Sami Hussain, Saara Rautajoki

Ortoptiset harjoitteet binokulariteetin tukena

Opas asiakkaalle ortoptisista harjoitteista

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Optometristi AMK

Optometria

Opinnäytetyö

30.10.2022

Tekijä	Sami Hussain, Saara Rautajoki
Otsikko	Ortoptiset harjoitteet binokulariteetin tukena
Sivumäärä	27 sivua + 2 liitettä
Aika	30.10.2022
Tutkinto	Optometristi AMK
Tutkinto-ohjelma	Optometria
Ohjaajat	Tutkintovastaava Saija Flinkkilä Lehtori Kajsa Sten

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä asiakkaalle suunnattu tiivis ja tutkittua tietoa sisältävä opas ortoptisten harjoitteiden suorittamisesta. Oppaan tavoitteena oli helpottaa kotona suoritettavaa harjoittelua sekä toimia työvälineenä myös optometristille harjoitteita määrätessä. Koska opas on asiakkaille suunnattu, on sen kielessä huomioitu lukijan tietämättömyys alan termistöstä. Tietoa on myös pyritty rajaamaan siten, että opas sisältää kaiken oleellisen harjoitteiden suorittamisesta, mutta ei ole liian laaja. Opas toteutettiin työelämäyhteistyössä Metropolia Ammattikorkeakoulun KyläOPTIKON kanssa.

Opinnäytetyö koostuu teoriapohjaisesta aineistosta, oppaasta ja sen teoriasta sekä pilotoinnista. Teoria on koottu alan kirjallisuudesta ja tutkimuksista. Tutkimusten pohjalta oppaaseen valittiin toimivia ja yksinkertaisia harjoitteita. Valituilla harjoitteilla pyrittiin kattamaan yleisimmät ongelmat, joihin ortoptisilla harjoitteilla pystytään vaikuttamaan. Harjoitteiden lisäksi teoriaa on koottu binokulariteetistä ja sen toiminnan edellytyksistä. Teoria-osuudessa käsitellään erityisesti silmien binokulaarisia liikkeitä sekä akkommodaatiota johdatuksena binokulariteetin ongelmiin. Binokulariteetin ongelmat luokitellaan työssä vergenssi- ja akkommodaatio-ongelmiin.

Oppaan ensimmäinen versio pilotoitiin optometristiopiskelijoilla sekä optometristeillä. Pilotointi suoritettiin määrällisenä tutkimuksena sähköisen kyselylomakkeen avulla. Lomakkeen lopussa oli mahdollisuus antaa myös avointa palautetta. Pilotoinnin tuloksissa analysointi erotettiin määrällisten monivalintakysymysten ja laadullisten avointen kysymysten välillä. Pilotoinnin tulosten perusteella oppaaseen tehtiin muutoksia, jolloin saavutettiin helppolukuisempi ja selkeämpi lopputulos. Pilotoinnin tulokset vahvistivat käsityksen siitä, että vastaavalle oppaalle on työelämässä tarvetta.

Työn rajauksessa päädyttiin keskittymään asiakkaan näkökulmaan ortoptisten harjoitteiden suorittamisessa. Opinnäytetyössä painotus oli siinä, mitä ortoptiset harjoitteet ovat ja mihin binokulariteetin ongelmiin niillä voidaan vaikuttaa. Jatkotutkimusehdotuksena on opinnäytetyö, jossa aihetta käsitellään optometristin näkökulmasta. Tarvetta voisi löytyä myös oppaalle, joka auttaisi optometristia tutkimustulosten analysoinnissa johtaen oikeaan diagnoosiin ja oikeanlaisiin harjoitteisiin. Jatkotutkimusehdotukseen sisältyy myös harjoitusjakson rungon luominen.

Avainsanat	Ortoptiikka, ortoptiset harjoitteet, binokulariteetti, piilokarsastus

Author	Sami Hussain, Saara Rautajoki
Title	Supporting Binocular Vision with Orthoptic Exercises
Number of Pages	27 pages + 2 appendices
Date	30 October 2022
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Optometry
Instructors	Saija Flinkkilä, Head of Degree Programme Kajsa Sten, Lecturer

The purpose of this thesis was to make a study-based guide for customers about orthoptic exercises and how to perform them. The guide was aimed to be compact and easy to follow. Its goal was to ease performing orthoptic exercises at home and to aid the optometrists when conducting the orthoptic treatment. The guide does not include professional vocabulary since it is aimed at the customers. The optical store KyläOPTIKKO at Metropolia University of Applied Sciences acted as a partner in the project.

The thesis consists of the theory-based section, the guide and its theory base and piloting of the guide. The theoretical section was compiled from professional literature and published studies that provided the basis for choosing exercises for the guide. The aim was to cover the most common binocular disorders that can be treated with orthoptics. Before the exercises and disorders, binocularity and its factors are discussed in the theoretical section. The binocular eye movements and accommodation are covered leading to binocular disorders that are classified as vergence- or accommodation-based.

The first version of the guide was piloted by the optometry students and optometrists. The participants answered a survey about the guide and its functionality. The results were analyzed both quantitatively and qualitatively, and changes were made.

The main emphasis of the thesis deals with the definition of orthoptic exercises and why they are conducted. For future study, we suggest a similar guide for the optometrists to help the diagnosis and choice of exercises according to the disorder.

Keywords	Orthoptics, orthoptic exercises, binocularity, phoria

Sisällys

1 Johdanto 1

2 Binokulariteetti 2

3 Silmänliikkeet ja akkommodaatio 4

3.1 Akkommodaatio 5
3.2 Konvergenssi 6
3.3 Divergenssi 7
3.4 Vertikaaliset vergenssit 8

4 Binokulariteetin ongelmat 8

4.1 Konvergenssiin liittyvät ongelmat 9
4.2 Divergenssiin liittyvät ongelmat 10
4.3 Akkommodaatio-ongelmat 11

5 Ortoptiset harjoitteet 12

5.1 Brockin lanka 14
5.2 Pencil push-up 16
5.3 Stereogrammikortit 17
5.4 Akkommodaatioharjoitteet 17

6 Hyvien ohjeiden laatiminen 19

7 Oppaan luominen 20

7.1 Oppaan pilotointi 21
7.2 Pilotoinnin tulokset ja oppaaseen tehdyt muutokset 23

8 Pohdinta 25

Lähteet 28

Liitteet

Liite 1. Pilotointikysely

Liite 2. Opas

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö on toteutettu työelämäyhteistyössä Metropolia Ammattikorkeakoulun KyläOPTIKON kanssa. KyläOPTIKKO on ohjaavan optometristin johdolla toimiva optikkoliike Metropolia Ammattikorkeakoulun Myllypuron kampuksella, jossa optometristiopiskelijat tekevät vuoroja osana opintoja. KyläOPTIKOSSA opiskelijat suorittavat opintoihin kuuluvia harjoitteluita ja ottavat vastaan kaikenikäisiä asiakkaita. Asiakkaista suuri osa on kampuksen opiskelijoita, joiden keskuudessa voidaan olettaa esiintyvän binokulariteetin ongelmia suuren lähityömäärän vuoksi. Idea opinnäytetyöhön syntyi syksyllä 2021 julkaistusta opinnäytetyöstä, jossa oli tehty oppaat peittohoidosta ja Fresnel-prismasta. Työn jatkotutkimusehdotuksena oli vastaavanlainen asiakkaalle annettava opas ortoptisista harjoitteista.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Olemassa olevaa alan kirjallisuutta ja tutkimustietoa soveltaen luotiin asiakkaalle suunnattu opas. Työn tutkimusosuutena on optometristiopiskelijoilla sekä optometristeilla toteutettu pilotointi oppaan toimivuudesta. Pilotointi suoritettiin sähköisellä kyselylomakkeella ja tulosten analysoinnin pohjalta opasta kehitettiin lopulliseen muotoonsa. Opinnäytetyö koostuu teoriaosuudesta, oppaan kehitysprosessista ja pilotoinnista. Teoriaosuudessa käsitellään binokulariteettia ja sen osa-alueita, edellytyksiä sekä ongelmia, ortoptiikkaa ja ortoptisia harjoitteita sekä hyvän oppaan rakennetta.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää ja luoda pääasiassa asiakkaille suunnattu opas ortoptisista harjoitteista, jonka avulla he voivat kerrata heille määrättyjä harjoitteita suorittaessaan niitä joko ohjatusti tai itsenäisesti. Oppaassa kerrataan harjoitteita sekä niiden suoritustavat ja siihen voidaan kirjata myös yksilöllisiä ohjeita täyden hyödyn saavuttamiseksi. Opas sisältää myös yhteystiedot asiakkaalle, jotta kynnys avun pyytämiseen ongelmien ilmetessä olisi mahdollisimman matala ja harjoittelu turvallista sekä seurattua. Koska opas on asiakkaille suunnattu, oli tarkoituksena selittää ortoptiset harjoitteet ja niiden suoritusmenetelmät selkeästi ja helposti ymmärrettävästi ilman vaikeita termejä tai liiallista alan sanaston käyttöä. Oppaan haluttiin toimivan työkaluna myös optometristeille ja optometristiopiskelijoille, kun he määräävät ortoptisia harjoitteita.

Oppaan tavoitteena oli tehdä ortoptisten harjoitteiden suorittamisesta mieluisampaa ja helpompaa. Työn tavoitteena oli helpottaa optometristin työtä, parantaa asiakkaiden ymmärrystä ortoptisista harjoitteista sekä avustaa heitä kertaamalla heille suunnatut

harjoitteet ja niiden suorittaminen yleisten ja tarkempien yksilöllisten ohjeiden avulla. Oikeanlainen harjoittelu voi parantaa asiakkaiden elämänlaatua näkemisen kannalta huomattavasti. Riittävän kattavalla ja oikeaa tietoa sisältävällä oppaalla vältetään myös harjoitteiden väärin suorittamista ja mahdollisesti yhteisnäön ongelmien pahentumista vääränlaisen harjoittelun myötä.

Työn rajauksessa keskityttiin teoriaosuuden ja oppaan sisällön osalta asiakkaan näkökulmaan. Teoria käsittelee binokulariteetin osa-alueita, toimintaa ja edellytyksiä sekä eri binokulariteetin häiriöitä. Myös eri silmien liikkeet, niiden tarkoitukset sekä niihin liittyvät ongelmat kuuluvat rajaukseen. Näiden aiheiden kautta teoria siirtyy lopuksi ortoptisiin harjoitteisiin ja hyvän oppaan teoriaan. Rajauksessa opinnäytetyöstä jätettiin pois tutkimustulosten analysointi ja häiriöiden diagnosointi. Työstä jätettiin myös varsinaisen ortoptisen hoitojakson suunnittelu ja rakentaminen pois. Pääpaino on siis siinä, mitä ortoptiset harjoitteet ovat, mihin niillä voidaan vaikuttaa ja miten harjoitteet suoritetaan turvallisesti. Opas ja pilotoinnin kyselylomake ovat liitteenä työn lopussa.

2 Binokulariteetti

Binokulariteetilla viitataan silmien yhteisnäköön ja kykyyn katsella kahdella silmällä samanaikaisesti. Binokulaarinen näkeminen vaatii sekä motorisen että sensorisen fuusion toimiakseen kunnolla ilman ongelmia. Sensorinen fuusio tarkoittaa aivojen kykyä tulkita kahden silmän kuvaa samanaikaisesti yhtenä kuvana. Motorinen fuusio taas viittaa silmien lihastoiminnalliseen kykyyn kohdistaa molempien silmien katselinjat yhteen pisteeseen samanaikaisesti. (Rowe 1997: 12; Bhola 2013.) Kahdella silmällä samanaikaisesti katseleminen mahdollistaa näkemisen kolmiulotteisesti sekä syvyyden havaitsemisen eli stereonäön (Von Noorden 1996: 23; Rowe 2012: 17).

Binokulariteetin edellytyksenä on myös verkkokalvokuvien vastaavuus. Oikean silmän kuvan tulisi siis osua vastaavalle kohdalle vasemman silmän verkkokalvoa. Kohtaa, jossa molempien silmien verkkokalvokuvat vastaavat toisiaan, kutsutaan horopteriksi. Panumin alue on rengasmainen alue suunnilleen horopterin etäisyydellä, jossa kohteet nähdään vielä yhtenä, vaikka verkkokalvokuvat saattavat hieman erota toisistaan. Binokulariteetti ei siis välttämättä vaadi silmien täydellistä kohdistusta, vaan verkkokalvokuvien riittävän vastaavuuden. Tätä kutsutaan myös nimityksellä fiksaatiodisparaatio. Mitä kauemmas periferiaan siirrytään, sitä suurempi ero verkkokalvon vastaavuuksissa on sallittua. Toisin sanoen Panumin alue laajenee, mitä kauemmas periferiaan liikutaan katseen kohdistuspisteestä. (Rowe 2012: 19–25.)

Normaalilla binokulaarisella näkemisellä on paljon etuja arjen perustoiminnoissa verrattuna heikkoon binokulariteettiin tai monokulaariseen, yhdellä silmällä näkemiseen. Toimivasta binokulariteetista on hyötyä muutenkin, kuin tarkkuutta ja syvyyden hahmotusta vaativissa tehtävissä. Molempien silmien yhteistoiminta parantaa näkökykyä ja tarkkuutta esimerkiksi olosuhteiden ollessa näkemisen kannalta heikot. Binokulariteetti ja stereonäkö tarjoavat sekä matalan että korkean asteen vaihtoehtoja näköinformaatiosta. Matalan asteen informaatiolla tarkoitetaan yksinkertaisempia erotusvihjeitä, kuten kuvioiden erottamista taustasta. Korkean asteen informaatio kertoo tarkemmasta syvyyden erottamisesta useaa kohdetta katseltaessa. Toimiva binokulariteetti parantaa myös motorista toimintaa, kuten esineisiin tarttumista ja antaa tukea kognitiiviselle informaatiolle. (Daum & McCormack 2006: 145.)

Binokulariteetin ongelmiin on eri hoitokeinoja. Niihin kuuluu silmien taittovirheen korjaaminen erityisesti silloin, jos taittovirhe on hyperoopilla +1.50 D tai enemmän, myoopilla -1.00 D tai enemmän tai hajataittoisuutta on 1.00 D tai enemmän. Hoitokeinoja ovat myös miinus- tai plusvoimakkuuden yli- tai alikorjaaminen eli AKA-arvon hyödyntäminen ja prismakorjaus. (Scheiman & Wick 2020: 119–122.) Myös ortoptisilla harjoitteilla on tutkittu olevan tiettyihin binokulariteetin ongelmiin vaikutusta sekä objektiivisesti että subjektiivisesti (Cooper ym. 2010: 40).

Vergensseillä viitataan molempien silmien yhtenäiseen liikkumiseen. Esimerkkinä konvergenssi, joka tapahtuu silloin, kun molemmat silmät kääntyvät sisäänpäin katseltavan kohteen siirtyessä lähemmäs. Divergenssi taas on silmien kääntymistä ulospäin. (Searle & Rowe 2016.) Akkommodaatiolla tarkoitetaan silmän kykyä mukautua ja tarkentaa eri katseluetäisyyksiin. Sitä tarvitaan erityisesti lähelle katsottaessa. (Duodecim Terveyskirjasto 2016; Scheiman & Wick 2020: 315.)

Silmissä voi olla asentovirheitä, eli karsastusta. Asentovirheissä silmien katselinjat eivät kohdistu täysin samaan pisteeseen. Mikäli asentovirhe on ilmeinen, kutsutaan sitä tropiaksi ja jos se ei ole ilmeinen, kutsutaan sitä foriaksi. Karsastus voi tapahtua molemmissa silmissä tai vain toisessa. Keskitymme opinnäytetyössämme piilokarsastuksiin eli forioihin. Mikäli piilokarsastus on silmien ulospäin kääntymistä, käytetään siitä nimitystä exoforia. Jos piilokarsastus on silmien sisäänpäin kääntymistä, käytetään siitä nimitystä esoforia. (Stidwill & Fletcher 2010: Luku 8.7.) Silmissä voi olla myös vertikaalisia asentovirheitä, joissa toinen silmä on kääntynyt ylös- tai alaspäin. Oikean silmän ollessa kääntyneenä ylöspäin vasempaan verrattuna, kutsutaan asentovirhettä oikean silmän hyperforiaksi. Oikean silmän hyperforia on sama, kuin vasemman silmän hypo-

foria, eli alaspäin kääntynyt asentovirhe. Nämä virheet ovat usein sekundäärisiä ja liittyvät vahvemmin silmän ja silmäkuopan anatomiaan. Yleensä siis riittää, jos primäärinen, horisontaalinen asentovirhe korjataan. (Evans 2022: 130–131.)

3 Silmänliikkeet ja akkommodaatio

Silmänliikkeillä on oleellinen rooli binokulaarisessa näkemisessä ja motorisella toiminnalla on tarkoituksensa näkemisen sujuvuudessa (Rowe 2012: 17; Daum & McCormack 2006: 160). Liikkeiden taustalla on joko tarkan näkemisen tukeminen verkkokalvotasolla tai aivoperäisen kuvan sumentumisen ehkäiseminen vähentämällä verkkokalvokuvien poikkeavuutta. Näitä tarkoituksia ajavia silmänliikkeitä ovat muun muassa sakkadit, pursuitit ja vergenssit. (Daum & McCormack 2006: 160.)

Silmien monokulaarisista liikkeistä vastaa kuusi ulkoista silmälihasta molemmissa silmissä. Suoria lihaksia ovat yläsuora-, alasuora-, sisäsuora- ja ulkosuorasilmälihas. Niiden lisäksi vinoja lihaksia ovat ylävino- ja alavinosilmälihas (Pensyl & Benjamin 2006: 370–371, 373). Silmiä eri katsesuunnissa liikuttavat lihakset ovat kuvattuna alla taulukossa 1.

Taulukko 1. Silmiä liikuttavat ulkoiset lihakset ja katsesuunnat (Rowe 2012: 5–10).

YLÄSUORA	YLÄSUORA JA ALAVINO	ALAVINO		ALAVINO	YLÄSUORA JA ALAVINO	YLÄSUORA
ULKOSUORA	**OD**	SISÄSUORA		SISÄSUORA	**OS**	ULKOSUORA
ALASUORA	ALASUORA JA YLÄVINO	YLÄVINO		YLÄVINO	ALASUORA JA YLÄVINO	ALASUORA

Sakkadeilla tarkoitetaan nopeita ja pieniä korjausliikkeitä katsesuunnassa kuvan siirtämiseksi tarkan näkemisen alueelle verkkokalvolla. Ne ovat silmien kesken yhdistettyjä liikkeitä, eli ne liikuttavat molempia silmiä yhtä paljon ja samaan suuntaan. Sakkadit

voivat toimia refleksivasteena esimerkiksi esineen lähestyessä äkillisesti ääreisalueelta tai ne voivat olla tietoisia. Pursuiteilla tarkoitetaan pehmeämpiä, kohdetta seuraavia liikkeitä, joiden avulla pidetään kuva tarkkana verkkokalvolla. Pursuit-liikkeiden aktivoituminen vaatii tietoista päätöstä seurata kohdetta, minkä jälkeen ne toimivat automatisoidusti. Pursuitit ovat siis osittain refleksiivisiä ja osittain tiedostettuja silmänliikkeitä. (Daum & McCormack 2006: 160.)

Kuten aiemmin tuli esille, motorisella fuusiolla tarkoitetaan silmien lihastoiminnan kykyä kohdistaa katse samaan pisteeseen, jolloin se toimii pohjana sensoriselle fuusiolle. Motorisen fuusion laajuus on riippuvainen silmien vergensseistä, jotka voivat olla horisontaalisia, vertikaalisia tai kiertäviä eli torsionaalisia. (Rowe 2012: 17.) Pursuittien ja sakkadien ollessa yhdistettyjä, silmiä samaan suuntaan kääntäviä liikkeitä, vergenssit kääntävät silmiä erisuuntiin. Myös vergenssien tehtävänä on pitää kuva verkkokalvon tarkan näkemisen alueella. Vergenssejä käytetään, kun katseluetäisyys muuttuu läheltä kauas tai toisinpäin. (Daum & McCormack 2006: 161.) Voidaan siis todeta, että silmien liikkeet ovat oleellinen osa binokulaarista yhtenä näkemistä ja ongelmat lihastoiminnassa voivat vaikuttaa näkemisen mukavuuteen ja sujuvuuteen.

Käsittelemme seuraavissa alaluvuissa tarkemmin akkommodaatiota sekä horisontaalisia vergenssejä, sillä tutkimuksissa on enemmän näyttöä ortoptisten harjoitteiden toimivuudesta horisontaalisiin silmänliikkeisiin sekä akkommodaatioon, kuin vertikaalisiin (Evans 2022: 101–102, 132). Torsionaalisia silmänliikkeitä ovat sykloversiot, jotka kiertävät silmiä samaan suuntaan sekä syklovergenssit, jotka kiertävät silmiä erisuuntiin. Torsionaaliset liikkeet ovat täysin refleksiivisiä, joten emme käsittele myöskään niitä tässä työssä tarkemmin. (Daum & McCormack 2006: 162.)

3.1 Akkommodaatio

Akkommodaatio tarkoittaa silmän kykyä mukautua eri etäisyyksille ja säilyttää kuva tarkkana verkkokalvolla (Barrett 2021: 172; Ciuffreda 2006: 93). Akkommodaatio voidaan jakaa toiminnallisiin ja ylläpitäviin yksiköihin. Eri akkommodaation muotoja ovat refleksi- ja vergenssiakkommodaatio sekä proksimaalinen ja tooninen akkommodaatio. Refleksiakkommodaatio on mahdollisesti laajin ja tärkein akkommodaation muoto sekä monokulaarisissa, että binokulaarisissa olosuhteissa. Sillä tarkoitetaan automaattista tarkennuksen muutosta tarkan kuvan säilyttämiseksi. (Ciuffreda 2006: 97.)

Vergenssiakkommodaatiolla tarkoitetaan fuusionaalisten vergenssien tuottamaa akkommodaatiota. Vergenssijärjestelmä ja akkommodaatio ovat neurologisesti linkitettyjä

toisiinsa. Proksimaalinen akkommodaatio on esineen tai asian läheisyyden aiheuttamaa akkommodaatiota. Normaaleissa näköolosuhteissa proksimaalisen akkommodaation osa jää melko pieneksi. Tooninen akkommodaatio toimii, kun muut akkommodaation muodot eivät saa stimulaatiota esimerkiksi sumeasta kuvasta. Se on katselua ylläpitävää, stabiilia toimintaa eikä käynnisty ärsykkeestä, vaan kuten sanottu, muiden osa-alueiden ärsykkeiden puuttumisesta. (Ciuffreda 2006: 97–98.)

Akkommodaation tutkimiseen kuuluu akkommodaation laajuuden, kestävyyden ja vasteen tutkiminen. Akkommodaation eri osa-alueiden testituloksia ei voi ennustaa muiden perusteella ja on harvinaista, että ongelmia löytyy kaikista osa-alueista. Laajuutta tutkitaan push up-menetelmällä, kestävyyttä esimerkiksi ±2.00 D–flipperlaseilla ja vastetta MEM-menetelmällä. (Scheiman & Wick 2020: 115–116.)

Akkommodaatio-ongelmissa useimmiten suoraviivaisin ratkaisu on silmälasikorjaus, mutta ortoptiset harjoitteetkin voivat olla hyvä vaihtoehto. On kuitenkin otettava huomioon, että kaikissa tilanteissa pelkkä ortoptiikka ei välttämättä riitä, joten lähilisän ja ortoptiikan yhdistelmä on usein tehokkain ratkaisu. (Cooper ym. 2010: 53–54.) Nuorten asiakkaiden kohdalla on myös otettava huomioon, että liian suuren lähilisän määrääminen voi olla haitallista, eikä aktivoi silmää käyttämään ja kehittämään akkommodaatiokykyä ollenkaan (Rowe 2012: 247–248).

3.2 Konvergenssi

Silmien konvergointia vaaditaan molempien silmien katselinjan samassa pisteessä säilyttämiseksi ja yhtenäisen kuvan muodostamiseksi. Kuten akkommodaatiokin, toimii silmien konvergenssikin osittain automaattisesti. Tällöin puhutaan refleksikonvergenssista. Refleksikonvergenssia on esimerkiksi akkommodatiivinen konvergenssi, jolloin silmien akkommodaatio aiheuttaa ja lisää myös silmien konvergointia. Akkommodaation ja konvergenssin yhteyttä voidaan mitata ja tuloksiin viitataan AKA-arvolla (*englanniksi AC/A ratio*). AKA-arvo viittaa akkmommodaation ja konvergenssin yhteyteen kertomalla, kuinka paljon konvergenssia akkommodaatio saa aikaan. AKA-arvo voidaan mitata esimerkiksi mittaamalla foria lähilisän kanssa ja ilman ja vertaamalla tuloksia. Jos asiakkaan AKA-arvo on suuri, viittaa se siihen, että akkommodaatio aktivoi konvergenssia paljon. Jos se taas on pieni, niin aktivoi akkommodaatio konvergenssia vähän. Esimerkiksi esoforian määrä lähelle saattaa vähentyä, jos silmälasikorjaukseen laitetaan lähilisää, jolloin silmien akkommodaatiotarve vähenee. Tällöin puhutaan akkommodatiivisesta esoforiasta. (Rowe 2012: 71–72.)

Muita refleksikonvergenssin tyyppejä ovat tooninen konvergenssi ja proksimaalinen konvergenssi. Toonisessa konvergenssissa valveilla oleminen aiheuttaa konvergenssia kääntäen katseen lähtökohtaisesti eteenpäin silmälihasten lepoasennosta pois ja proksimaalisessa konvergenssissa esineen läheisyyden aistimus aiheuttaa silmien konvergenssia. Fuusionaalisessa konvergenssissa silmät konvergoivat yhtenäisen kuvan muodostamiseksi. (Bishop 1999: 28.)

Tutkimuksissa konvergenssia mittaavia osa-alueita ovat esimerkiksi konvergenssin lähipiste (jatkossa KLP, *englanniksi NPC*), positiivinen fuusionaalinen vergenssi (lyhennettynä PFV) ja negatiivinen relatiivinen akkommodaatio (lyhennettynä NRA) (Barrett 2021: 163, 184, 192). KLP on maksimaalisen konvergenssin etäisyys siten, että fuusio säilyy, eli kuva pysyy yhtenä. (Barrett 2021: 163). Positiivista fuusionaalista vergenssiä eli konvergenssin laajuutta mitattaessa stimuloidaan samalla akkommodaatiota, mikä näkyy kuvan sumentumisena, sillä tarkkuutta ei yleensä pystytä ylläpitämään sopivalla tasolla konvergenssiin nähden (Barrett 2021: 184). NRA kertoo asiakkaan kyvystä rentouttaa akkommodaatiota ilman vaikutusta konvergenssiin. Kun akkommodaatiota rentoutetaan, rentoutuu myös akkommodatiivinen konvergenssi. Jotta testitilanteessa kuva säilyy yhtenä, täytyy positiivisen fuusionaalisen vergenssin, konvergenssin, pystyä korvaamaan akkommodatiivista konvergenssia. (Barrett 2021: 192–193.)

Akkommodaatiolla ja konvergenssilla on selkeä yhteys, mutta akkommodaatiokyvyn menetys esimerkiksi ikänäön seurauksena ei kuitenkaan suoranaisesti heikennä silmien kykyä konvergoida. Tämän lisäksi konvergenssi on akkommodaatioon nähden nopeampaa ja välittömämpää. Näkemisen mukavuuden kannalta akkommodaation suhteen pieniä virheitä sallitaan, mutta ongelmat konvergenssissa aiheuttavat epämukavuutta. (Bishop 1999: 28–29.)

3.3 Divergenssi

Divergenssi on konvergenssin vastainen silmien erottava horisontaalinen liike, jota tarvitaan konvergenssin rentouttamiseen katselukohteen muuttuessa lähietäisyydeltä kauemmaksi. Divergenssiä tarvitaan myös vastavoimaksi, mikäli silmillä on taipumusta ylikonvergoida. Divergenssi ei kuitenkaan toimi yksiselitteisesti konvergenssin vastakohtana, sillä silmien kyky divergoida on tutkitusti konvergointia vähäisempi. (Clark & Demer 2018.) Silmien anatominen ja fysiologinen lepoasento on divergentti eli molemmat silmät ovat kääntyneinä ulospäin (Evans 2022: 3).

Divergenssiä tutkittaessa oleellisia osa-alueita ovat negatiivinen fuusionaalinen vergenssi (lyhennettynä NFV), positiivinen relatiivinen akkommodaatio (lyhennettynä PRA) sekä binokulaarinen akkommodaatiojousto. Kuten konvergenssin tutkimisessa, tutkimustulokset kertovat akkommodaation ja vergenssijärjestelmän toiminnasta, jolloin tutkimustuloksia analysoimalla voidaan määrittää oireiden aiheuttaja. Tutkimuksissa primäärisen tutkittavan järjestelmän toiminta vaatii asiakkaalta myös toisen järjestelmän stimuloimista. Esimerkiksi PRA:ta tutkittaessa asiakkaan silmien eteen lisätään miinus linssejä, jolloin asiakkaan täytyy akkommodoida terävän kuvan säilyttämiseksi. Akkommodaatio kuitenkin stimuloi refleksikonvergenssia, joten kuvan terävänä säilyttämisen lisäksi myös yhtenä pitäminen vaatii fuusionaalisen divergenssin aktivoimista. (Scheiman & Wick 2020: 56–57.)

3.4 Vertikaaliset vergenssit

Konvergenssin ja divergenssin lisäksi silmien lihastoimintaan kuuluvat myös vertikaaliset vergenssit. Näköjärjestelmä käyttää vertikaalista fuusionaalista vergenssiä pienten ylä-ala-suuntaisten heteroforioiden korjaamiseen. Horisontaalisten vergenssien kääntäessä silmiä sisään- ja ulospäin, vertikaaliset vergenssit kääntävät silmiä ylös- ja alaspäin. Vertikaaliset vergenssit, supravergenssi ja infravergenssi, ovat määrältään horisontaalivergenssejä vähäisemmät. (Clark & Demer 2015; Scheiman & Wick 2020: 59.)

Kuten konvergenssi ja divergenssi, myös supra- ja infravergenssi ovat määrältään suuremmat lähikatselussa, kuin kohteen ollessa kauempana (Clark & Demer 2018; Clark & Demer 2015). Toisin kuin horisontaalivergenssejä, supra- ja infravergenssiä voidaan tutkia vain suorilla vergenssijärjestelmään kohdistuvilla tutkimusmenetelmillä (Scheiman & Wick 2020: 59).

4 Binokulariteetin ongelmat

Silmien lihastoiminnan mittaustuloksista puhuttaessa puhutaan usein fuusionaalisista reserveistä. Fuusionaaliset reservit kertovat, kuinka monta prismadioptriaa vaaditaan fuusion rikkomiseksi ja diplopian aikaansaamiseksi. Kyseisiä reservejä mitattaessa voidaan siis saada tietoa silmien vertikaalisesta kääntymiskyvystä, konvergenssistä ja divergenssistä. Yksi prismadioptria (prd) siirtää kuvaa yhden senttimetrin (cm) matkan yhden metrin (m) etäisyydellä. (Barrett 2013: 174; Cossac & Salini 2021.)

Noin kahta kolmasosaa fuusionaalisista reserveistä voidaan käyttää mukavasti ilman, että se aiheuttaa näköjärjestelmälle suurta stressiä. Oleellista on myös tiedostaa, että näköjärjestelmä joutuu sitomaan osan reserveistä esimerkiksi forian korjaamiseen. (Barrett 2013: 174.) Ortoptisilla harjoitteilla on tarkoituksena parantaa kyseisiä reservejä, mikä voi lisätä katselumukavuutta, vähentää tai jopa poistaa oireita ja sitä kautta parantaa elämänlaatua. Sheardin kriteerin mukaan fuusionaalisten reservien tulee olla kaksinkertaiset forian määrään nähden, jotta oireita ei aiheutuisi. Mikäli reservit eivät ole riittävän suuret, saattaa asiakas kokea oireita, kuten kahtena näkemistä, päänsärkyä, näön sumenemista tai tarkentamisen vaikeutta. On myös tyypillistä, että lukeminen ja erityisesti lähityöskentely hankaloituu. (Adler 1999: 1–3.)

Motorisen ja sensorisen fuusion ylläpito saattaa tietyissä tilanteissa aiheuttaa paljon stressiä näköjärjestelmälle. Tällaisia tilanteita voivat olla muun muassa pitkäaikainen lähityöskentely tai tietyissä tapauksissa jopa heikko valaistus. Mikäli näköjärjestelmälle aiheutuu liikaa stressiä, voi syntyä kahtena näkemistä tai muita oireita. Joskus ulkopuolinen tekijä, kuten yleisen terveydentilan heikkeneminen tai aivovamma, saattaa aiheuttaa fuusion rikkoutumisen. (Evans 2022: 60–62).

4.1 Konvergenssiin liittyvät ongelmat

Konvergenssiin liittyvistä näkemisen ongelmista konvergenssin vajaus on mahdollisesti yleisin. Useimmiten oireet alkavat, kun asiakkaan näkövaatimukset muuttuvat lähipainotteisemmiksi esimerkiksi näyttöpäätetyöskentelyn yhteydessä. Myös tästä syystä konvergenssin vajausta havaitaan usein nuorilla. (Bishop 1999: 28–33.) Konvergenssin vajauksessa asiakkaalla on enemmän ulospäinkarsastusta lähelle, kuin kauas ja konvergenssin lähipisteen testitulos jää vajaaksi ja/tai fuusionaalinen konvergenssi on heikentynyt (Scheiman & Gwiazda & Li 2011). Konvergenssin vajauksessa on myös tyypillistä, että asiakas yliakkommodoi lähikatselussa ja AKA-arvo on matala. Päänsärky, silmien väsyminen ja muut astenoopiset oireet ovat tyypillisiä. (Daum & McCormack 2006: 175–176.)

Liikakonvergenssi esoforiaksi kutsutaan tilannetta, jossa esoforia on määrällisesti suurempi lähelle, kuin kauas. Aiheuttajana on useimmiten liiallinen akkommodaatio. Tyypillinen löydös liikakonvergenssissa on korkea AKA-arvo, jonka takia akkommodaatio lähietäisyydelle aiheuttaa liiallista silmien konvergointia. (Daum & McCormack 2006: 176.) Konvergenssin ongelmat ovat koottuna seuraavassa alaluvussa taulukossa 2.

4.2 Divergenssiin liittyvät ongelmat

Konvergenssin vajauksen ollessa yleinen vergensseihin liittyvä häiriö, on divergenssin vajaus varsin harvinainen. Se voi kuitenkin aiheuttaa vakavia oireita kuten päänsärkyä, kahtena näkemistä ja huonovointisuutta. Divergenssin vajaus ilmenee esoforiana, joka on kauas suurempaa kuin lähietäisyydelle ja siihen liittyy matala AKA-arvo. (Scheiman & Wick 2020: 240.) Liiallinen divergenssi ilmenee suurempana exoforiana kauas, kuin lähelle ja on yleinen diagnoosi ilmeisestä ulospäinkarsastuksesta kärsivillä (Scheiman & Wick 2020: 270–271).

Duanen (1897) luokittelun mukaan liikadivergenssissä exoforiaa on määrällisesti ainakin 7 prd enemmän kauas, kuin lähelle. Lisäksi reservit riittävät kompensoimaan sen. On myös tyypillistä, että asiakas ei koe varsinaisia oireita, koska toisen silmän kuva supressoituu. Joissain tapauksissa kaksoiskuvien näkeminen saattaa olla niinkin arkipäiväinen asia, ettei asiakas osaa todeta sitä oireeksi. Löydöksinä voi kuitenkin olla suuremmat negatiiviset fuusionaaliset reservit suhteessa positiivisiin fuusionaalisiin reserveihin. On myös mahdollista, että visus on binokulaarisesti heikompi, kuin monokulaarisesti. (Evans 2022: 115–116.) Alla taulukossa 2 on esitettynä sekä konvergenssiin että divergenssiin liittyvien ongelmien luokittelu forian määrän perusteella.

Taulukko 2. Vergenssiongelmien luokittelu forian määrän mukaan (Ansonsia & Davisia 2014: 414 mukaillen). Taulukossa K = kaukoforia, L = lähiforia.

Forian suuruus	Esoforia	Exoforia
L > K	liikakonvergenssi	konvergenssin vajaus
K > L	divergenssin vajaus	liikadivergenssi
K = L	määrittelemätön	määrittelemätön

Perusexoforiassa exoforian määrä ei merkittävästi muutu katseen siirtyessä kaukaa lähelle. Hoitokeinot ja tutkimukset usein keskittyvät konvergenssiin. Hoitoa voidaan kuitenkin pohtia täsmällisemmin, kun otetaan huomioon reservien riittävyys eri etäisyyksille ja se, että aiheutuuko oireita kauas vai lähelle. (Evans 2022: 128.) Perusesoforiassa tilanne on samanlainen, mutta toisin päin. Esoforiaa on määrällisesti lähes yhtä

paljon kauas ja lähelle. Esoforian tapauksessa on kuitenkin eroavaisuuksia, sillä hoitokeinot, jotka toimivat liikakonvergenssiin ja divergenssin heikkouteen toimivat yleisesti myös perusesoforian hoitona. (Evans 2022: 106.)

4.3 Akkommodaatio-ongelmat

Akkommodaatio-ongelmia voi olla erilaisia ja niiden luokittelutapoja on vastaavasti myös useita. Yleisiä akkommodaation ongelmia ovat akkommodaation heikkous, pitkäkestoisen akkommodaation heikkous, akkommodaatiojouston heikkous, akkommodaatiospasmi ja akkommodaatiohalvaus. (Cooper ym. 2010: 13–14.) Akkommodaatio-ongelmat ovat harvinaisempia vergensseihin liittyviin ongelmiin verrattuna. Oireet voivat häiriöissä olla samankaltaisia. Akkommodaatio-ongelmia voi karkeasti jakaa kahteen luokkaan, puutteelliseen ja liialliseen akkommodaatioon. (Ansons & Davis 2014: 427.)

Akkommodaation heikkous aiheuttaa lähinäön sumeutta. Hyperoopit voivat kokea sumeutta myös kauas ja myoopit taas selviävät vähemmillä oireilla. Myös erilaiset astenooppiset oireet ovat yleisiä, kun lähityöskentely vaatii suurempaa ponnistelua. Akkommodaation heikkous saattaa joskus aiheuttaa sekundäärisen konvergenssin vajauksen. Toisin kuin akkommodaation heikkoudessa, pitkäkestoisen akkommodaation heikkoudessa kyky tarkentaa lähietäisyyksille on sinänsä riittävä, mutta heikentyy jatkuvassa käytössä. Oireet ja merkit ovat näissä samankaltaisia, mutta ilmeisempiä akkommodaation heikkoudessa. Pitkäkestoiseen akkommodaation heikkouteen auttaa refraktiovirheen korjaamisen lisäksi lepo. (Ansons & Davis 2014: 427–428.)

Akkommodaatiojouston heikkous taas on vaikeutta vaihtaa katseluetäisyyttä kaukaa lähelle tai päinvastoin. Kyseisestä ongelmasta kärsivällä henkilöllä kestää kauemmin saada katseensa tarkennettua ja kaukonäön tarkkuus voi vaihdella. Ratkaisuna akkommodaatiojouston heikkouteen on refraktiovirheen korjaaminen ja lähilisän määrääminen. Myös ortoptisia harjoitteita voi kokeilla, mutta niiden toimivuudesta ei ole varmuutta. (Ansons & Davis 2014: 428–429.)

Akkommodaatiohalvauksessa akkommodaatiokykyä ei ole ollenkaan. Halvauksen taustalla on yleensä trauma, lääkeaineet tai neurologiset syyt ja sen yhteydessä voi ilmetä myös konvergenssin halvaus. Akkommodaatiohalvauksessa taittovirheetön henkilö näkee sumeasti kaikille etäisyyksille äärettömyydestä lähemmäs. (Ansons & Davis 2014: 429.) Akkommodaatiospasmi esiintyy yleensä samaan aikaan konvergenssin spasmin kanssa akkommodaation ja konvergenssin tiiviin yhteyden vuoksi. Tähän niin kutsuttuun lähirefleksin spasmiin liittyy myös supistuneet pupillit. Akkommodaatiospasmissa

silmän sisäiset, akkommodaatiota hallitsevat lihakset ovat supistuneena. Konvergenssin spasmi taas vaikuttaa silmien liikkeisiin, kun ulkoiset sisäsuorat lihakset ovat supistuneena. Oireita ovat kaksoiskuvat, erityisesti kaukonäön sumeus, päänsärky ja silmäkipu. Akkommodaatiospasmia ja konvergenssin spasmia voidaan hoitaa lääkkeillä ja lähilaseilla. (Ansons & Davis 2014: 425–427.)

Oireilevia asiakkaita voidaan koittaa luokitella erilaisten termien avulla, mutta on otettava kuitenkin huomioon, että usein asiakkaalla saattaa olla useampi ongelma, jotka aiheuttavat oireita (Barrett 2021: 150; Cooper ym. 2010: 4–5). Akkommodatiivisen ongelman lisäksi on hyvinkin mahdollista, että kyseessä on myös vergensseihin liittyvä ongelma. Akkommodaatio ja vergenssit ovat melko vahvasti sidoksissa toisiinsa. (Cooper ym. 2010: 4–5.) Tästä syystä selkeä syy ja toimiva ratkaisu voi olla vaikea löytää.

5 Ortoptiset harjoitteet

Ortoptisten harjoitteiden ideana on kehittää silmän ulkoisia tai sisäisiä lihaksia ja parantaa niiden toimintaa. Ortoptisilla harjoitteilla voidaan siis vaikuttaa akkommodaatioon ja vergensseihin. Harjoitteilla voidaan esimerkiksi pyrkiä lisäämään tietyn tai tiettyjen lihasten liikkuvuutta, jotta silmien liikeradat kasvavat ja lihasten kyky kääntää silmä tarvittavaan suuntaan helpottuu. Pyrkimyksenä on saada näköjärjestelmä tilanteeseen, jossa asiakas pärjää työssä, koulussa tai muissa arjen tilanteissa. (Cooper ym. 2010: 36; Scheiman & Wick 2013: 89.)

Harjoitteita on tärkeä suorittaa vain määrätty aika, sillä liiallinen harjoittelu voi pahimmassa tilanteessa aiheuttaa lisää ongelmia (Manchesterin yliopisto 2021: 1–2). Useimmiten harjoituksia toistetaan määrätyn ajanjakson ajan, esimerkiksi viisi minuuttia päivässä viidesti viikossa. Tämän lisäksi asiakkaalla voi olla ohjattuja harjoituskertoja optometristin kanssa. (Ohio State University, jatkossa OSU 2005: Luku 8.)

Ennen harjoitteiden aloittamista tulee asiakkaiden olla tietoisia siitä, että lievät silmien väsymisoireet ovat normaaleja ja asiaan kuuluvia harjoitusjakson alkuvaiheessa. On kuitenkin kerrottava asiakkaalle, että jos oireet jatkuvat pitkään tai jos hän kokee sumeutta tai lisääntyneitä kaksoiskuvia, tulisi harjoitteet keskeyttää ja olla yhteydessä harjoituksia määränneeseen optometristiin. Lisäksi asiakkaita tulisi rohkaista olemaan yhteydessä, mikäli heille tulee kysymyksiä tai epävarmuuksia. (Evans 2022: 155.)

On todettu, että ortoptiikalla voidaan tehokkaimmin vaikuttaa exoforiaan ja vaikeinta sillä on vaikuttaa vertikaalisiin vergensseihin. (Evans 2022: 101–102). Vertikaalistenkin vergenssien harjoittamiseen löytyy harjoitteita, mutta niillä ei ole todettu saavutettavan merkittäviä tuloksia, vaikka jotkin tutkimukset viittaavatkin siihen, että näidenkin reservien parantaminen voi olla mahdollista. (Evans 2022: 132). Ortoptisilla harjoitteilla voidaan pyrkiä vaikuttamaan myös esoforiaan, jos esoforia on tyypiltään divergenssin heikkoutta. Kyseisessä tilanteessa fysiologista diplopiaa hyödyntävät harjoitteet ovat toimivia. Harjoitteilla pyritään lisäämään lihasten hallintaa ja tiedostamaan fysiologinen diplopia. Sen lisäksi negatiivisen fuusionaalisen reservin lisääminen tai vahvistaminen harjoitteilla on esoforiatilanteessa eduksi. (Evans 2022: 106–108.) Liikakonvergenssitilanteissa, jolloin esoforiaa on lähelle enemmän kuin kauas, on ortoptisilla harjoitteilla heikompi vaikutus. On kuitenkin havaittu, että harjoitteet, joissa aktivoidaan akkommodaatiota ilman konvergenssia, voivat olla hyödyksi. (Evans 2022: 111–112.) Exoforiaan vaikuttaminen ortoptiikalla perustuu useimmiten konvergenssin harjoittamiseen sekä akkommodaation ja konvergenssin yhteistoiminnan hyödyntämiseen (Evans 2022: 157).

Harjoituksia voi olla monenlaisia ja niitä tehtäessä sekä näköjärjestelmää tutkittaessa voidaan käyttää hyödyksi erilaisia laitteita ja työkaluja haploskoopeista erilaisiin näkökentän jakajiin ja muihin stereoskooppeihin. Vaikka osa laitteista ja välineistä onkin toimintapohjaltaan ja rakenteeltaan hyvin yksinkertaisia, eivät ne silti ole yleisiä. Siitä syystä käymme työssämme läpi harjoitteet, jotka ovat yksinkertaisia eivätkä vaadi harvinaista laitteistoa tai työkaluja, joita ei keskiverto optikkoliikkeestä jo löytyisi. Harjoitteet voidaan karkeasti jakaa kahteen luokkaan: laitepohjaisiin harjoituksiin ja vapaan tilan harjoituksiin. Luokittelusta ei kuitenkaan käytännössä ole suurta etua ja on olemassa harjoituksia, jotka eivät välttämättä sopisi kumpaankaan luokkaan. (Scheiman & Wick 2019: 206–208.)

Aziz, Cleary, Stewart ja Weir (2009) tutkivat ortoptisten harjoitteiden vaikutusta konvergenssin lähipisteeseen, fuusionaalisiin vergensseihin ja koettuihin astenooppisiin oireisiin. Tutkimukseen osallistui 78 5–73-vuotiasta henkilöä (ka 11.9). Tutkittavat seulottiin näöntarkkuuden ja silmäterveyshistorian perusteella eikä heillä ollut aiempaa kokemusta ortoptisista hoitojaksoista. Asiakkaiden diagnooseja olivat oireileva heteroforia tai konvergenssin vajaus. Exoforia oli todetuista forioista yleisin. Tutkittavien hoitojaksot olivat keskiarvoltaan 8.2 kuukautta pitkiä. Tuloksissa parannusta tapahtui konvergenssin lähipisteessä, fuusionaalisissa vergensseissä ja oireiden kokemisessa. Huomattavaa parannusta fuusionaalisessa konvergenssissä oli exoforiasta kärsivillä. Tutkitta-

vista kahdellakymmenellä myös heteroforian määrä vähentyi 5prd tai enemmän. Johtopäätöksenä todettiin, että ortoptiset harjoitteet ovat tehokkaita oireiden vähentämiseen konvergenssin vajauksessa ja exoforiassa. (Aziz & Cleary & Stewart & Weir 2009.)

Ymmärtääkseen binokulariteettia ja ortoptisia harjoitteita on tunnettava käsite fysiologisesta diplopiasta. Fysiologinen diplopia tapahtuu siitä syystä, että katseleminen suoritetaan kahdella silmällä. Fiksoitavan kohteen edessä ja takana Panumin alueen ulkopuolella olevat esineet näkyvät kahtena. Jos asiakas huomaa ja toteaa fysiologisen diplopian ortoptisten harjoitteiden aikana, tarkoittaa se sitä, että kahdella silmällä katseleminen on asiakkaalle mahdollista ja harjoitteista on hyötyä. (Rowe 1997: 15.)

Olemme valinneet seuraavaksi käsiteltävät harjoitteet opinnäytetyöhömme sillä perusteella, että ne ovat yleisiä, niistä löytyy tutkimustietoa ja niillä voidaan kattavasti vaikuttaa yleisimpiin ongelmiin, kuten konvergenssinvajaukseen tai exoforiaan. Lisäksi asiakkaat voivat suorittaa kaikkia harjoitteita myös itsenäisesti kotioloissansa. Valittujen vergenssiharjoitteiden tuottamat tulokset ovat myös helposti mitattavissa optometristin toimesta.

5.1 Brockin lanka

Brockin lanka on työkalu ortoptisten harjoitteiden suorittamiseen. Kyseessä on kolme metriä pitkä lanka, jossa on kaksi eri väristä helmeä. Helmet liikkuvat vapaasti lankaa pitkin, joten niiden etäisyyttä toisistaan ja asiakkaasta voidaan säätää ja langasta voidaan näin tehdä erilaisia variaatioita. Langan pituus voi olla lyhyempi, mikäli asiakkaan oireet ovat pääasiassa lähityöskentelyyn liittyviä tai langassa voi olla useampia helmiä. Kahdella helmellä harjoittelu voi olla alkuun hieman helpompaa. Langan toinen pää sidotaan ovenkahvaan tai muuhun sopivaan kohteeseen ja toista päätä pidetään kiinni nenänpäässä. (OSU 2005: Luku 8.) Scheiman & Wick (2019) suosittelevat langan pituudeksi noin 120 cm, jolloin kauempi helmi tulisi asettaa 60 cm päähän ja lähempi helmi 20 cm päähän asiakkaan nenästä. Harjoituksen edetessä lähempää helmeä voidaan tuoda asteittain kohti asiakkaan kasvoja. (Scheiman & Wick 2019: 285.) Oppaaseen valitussa harjoitteessa käytetään kahta helmeä.

Langalla harjoittelun perusideana on kohdistaa katse ensiksi kauempaan helmeen ja havainnoida, miten fysiologinen diplopia vaikuttaa toiseen helmeen ja lankaan. Kun katse on kohdistettuna kauempana olevaan helmeen, näkyvät lähempi helmi ja lanka kahtena siten, että ne muodostavat X-kuvion kauimmaisen helmen kohdalla. Kohdistusta siirretään helmestä toiseen, jolloin taas havainnoidaan, miten X-kuvio muodostuu.

Jos helmiä on kolme, siirretään viimeiseksi katse lähimpänä olevaan helmeen ja havainnoidaan taas muiden helmien ja langan kahdentuminen. Katse on pidettävä kussakin helmessä noin viiden sekunnin ajan. Harjoitusaika määritetään yksilöllisesti jokaiselle asiakkaalle. Harjoitusta voidaan soveltaa ja muokata asiakkaan tarpeiden ja oireiden perusteella. (OSU 2005: Luku 8.) Harjoitus voidaan toistaa esimerkiksi kolme kertaa, minkä jälkeen lähempää helmeä tuodaan noin 2.5 cm lähemmäs asiakkaan nenää ja harjoitus toistetaan uudelleen kolme kertaa, siirretään helmeä taas lähemmäs ja niin edelleen. Tavoitteena on saada lähimpänä oleva helmi noin 5 cm päähän asiakkaan nenästä. (Scheiman & Wick 2019: 285.)

Brockin lanka -harjoituksista löytyy monenlaisia variaatioita ja versioita. Useimmiten käytössä on kaksi tai kolme helmeä ja reilun metrin mittainen lanka. Uudemmissa lähteissä suositaan kahta helmeä kolmen sijaan. Voidaan siis pohtia helmien määrän merkitystä, mutta lähtökohtaisesti lisäämällä tai vähentämällä niiden lukumäärää voidaan joko vaikeuttaa tai helpottaa harjoitusta. Harjoituksen perusidea on joka tapauksessa samanlainen. Scheiman ja Wick suosittelevat kirjallisuudessaan kahden helmen käyttöä ja tätä hyödyntää Ohio State University konvergenssin vajauksen hoitoa käsittelevässä tutkimuksessaan. Seuraavaksi käsiteltävissä tutkimuksissa taas on käytetty kolmea helmeä, mutta jokainen harjoittelutapa on tuottanut tuloksia. Helmien määrän päättämisen voi siten olettaa olevan harjoitusjaksoa toteuttavan ammattilaisen näkemyksen varassa. (Scheiman & Wick 2019: 285; OSU 2005: Luku 8; Johansson & Lindstedt & Borg 2020; Maagaard & Nisted & Bek 2021.)

Johansson & Lindstedt & Borg (2020) tutkivat ortoptisten harjoitteiden (*visual therapy, VT*) vaikutuksia hankitun aivovamman neurologisessa kuntoutuksessa. Tutkimukseen osallistui mediaani-iältään 49.5–52-vuotiaita aivovammapotilaita, joilla oli vamman seurauksena okulomotorisen toiminnan vaikeuksia. Mukana oli myös kontrolliryhmä, joilla kuntoutukseen ei liittynyt ortoptisia harjoitteita. Harjoituksiin kuului Brockin lanka, pencil push-up, vaihteleva kauko- ja lähifiksaatio sekä kauas toteutettu stereogrammikorttiharjoitus. Tuloksena saatiin merkittäviä parannuksia interventioryhmällä niin vergensseissä kuin oireiden vähentymisessä. Johtopäätöksenä todettiin, että ortoptiset harjoitteet voivat olla tehokas hoitomuoto okulomotorisen toiminnan kuntouttamisessa ja oireisiin puuttumisessa. (Johansson & Lindstedt & Borg 2020.)

Maagaard & Nisted & Bek (2021) tutkivat vergenssiharjoitteiden ja monokulaaristen akkommodaatioharjoitteiden tehokkuutta konvergenssin vajauksesta kärsivillä kouluikäisillä lapsilla. Tutkimukseen osallistui 41 9–13-vuotiasta lasta, joilla todettiin konvergenssin vajaus. Lapset suorittivat kaksi kuuden viikon harjoittelujaksoa. Heidät arvottiin

suorittamaan ensin joko vergenssi- tai akkommodaatioharjoituksia ja kuuden viikon jälkeen harjoitukset vaihdettiin toisinpäin. Harjoitteisiin kuului muun muassa Brockin lanka, prismaharjoitus sekä erilaisia stereonäköä stimuloivia konvergenssiharjoituksia. Vaikutuksia tutkittiin molempien hoitojaksojen jälkeen. Useilla lapsilla, jotka aloittivat vergenssiharjoitteista, todettiin ensimmäisen harjoittelujakson jälkeen kokonaan poistunut konvergenssin vajaus. Toisen harjoittelujakson jälkeen tuloksissa ei ryhmien välillä ollut merkittävää eroa, joten johtopäätöksenä vergenssiharjoitteet todettiin monokulaarisia akkommodaatioharjoitteita tehokkaammiksi konvergenssin vajauksen hoidossa. (Maagaard & Nisted & Bek 2021.)

5.2 Pencil push-up

Pencil push-up tai pelkkä push-up -harjoitus on hyvin yksinkertainen harjoite. Harjoituksen suorittamiseen tarvitaan kynä tai muu samankaltainen esine. Esine asetetaan kädenmitan päähän suoraan kasvojen eteen ja katse kohdistetaan siihen. Pitäen katse kohdistettuna esinettä tuodaan rauhallisesti suorassa linjassa kasvoja kohti. Esine pysäytetään, kun se alkaa kahdentumaan tai koskettaa nenää. Tämän jälkeen kohdetta viedään samanlaisessa rauhallisessa tahdissa takaisin kädenmitan päähän. Joskus ohjeistuksena voi olla pitää kynää lähipisteessä muutaman sekunnin ajan. Harjoitteen tehostamiseksi voidaan mukaan ottaa myös kortti tai lappu, joka asetetaan kynän taakse. Fysiologisen diplopian vuoksi kynän lähestyessä kasvoja tulee asiakkaan havainnoida, että taustalla oleva lappu näkyy kahtena. (OSU 2005: Luku 7.)

Momeni-Moghaddam & Kundart Azimi & Hassanyani (2015) tutkivat kotona suoritettavan push-up-harjoitteen ja valvonnassa suoritettavien harjoitteiden tulosten eroavaisuuksia konvergenssin vajauksesta kärsivillä nuorilla aikuisilla. Koehenkilöt olivat noin 21-vuotiaita yliopisto-opiskelijoita. Tutkimuksessa ei todettu merkitseviä eroavaisuuksia menetelmien välillä, vaan myös kotona harjoittelemalla saatiin tuloksia. Valvotun harjoittelun voitiin todeta olevan jossain määrin tehokkaampaa, mutta se ei ole aina asiakkaan kannalta käytännöllisin ratkaisu, jolloin kotona helposti suoritettava pencil push-up on hyvä vaihtoehto hoitomuodolle. (Momeni-Moghaddam & Kundart & Azimi & Hassanyani 2015.)

5.3 Stereogrammikortit

Stereogrammikortteja voi olla monenlaisia ja niillä voidaan harjoitella kauas tai lähelle. Harjoitusten ideana on katseen kohdistusta muuttamalla ja fysiologista diplopiaa hyödyntämällä saada aikaan kahden kuvan yhdistymistä. Kortteja ja kuvioita on monenlaisia, mutta niiden perusidea on samanlainen. Hyvin yleinen stereogrammikortti on niin sanottu kissakortti, jossa on kaksi yksinkertaista kissahahmoa vierekkäin. Oikealla olevassa hahmossa on korvat, mutta ei häntää ja vasemmalla olevassa hahmossa on häntä, mutta ei korvia. (Evans 2022: 142.)

Harjoitus suoritetaan tuomalla esimerkiksi kynä kortin eteen ja kohdistamalla katse siihen. Kynää lähdetään hitaasti tuomaan lähemmäs kohti asiakasta pitäen katse siihen kohdistettuna. Samanaikaisesti katseen kohdistusta muuttamatta pyritään havainnoimaan kissakorttia. Fysiologisen diplopian ansiosta kahden kissahahmon väliin tulisi ilmestyä näkyviin kolmas kissa. Keskellä oleva kissa tulisi nähdä kokonaisena, korvineen ja häntineen. Myöhemmässä vaiheessa harjoitus voidaan suorittaa ilman kynää. (Manchesterin yliopisto 2021: 4–5; Cambridgen yliopistollinen sairaala 2020.) Kuten edellä jo mainittiin, stereogrammikortteja on monenlaisia, mutta niiden tarkoitus on käytännössä samanlainen. Fysiologisen diplopian havaitsemista voi helpottaa esimerkiksi sillä, että kahdessa kohteessa on kummassakin yksityiskohtia, joilla ne voidaan erottaa toisistaan. (Evans 2022: 144.)

Yleisesti ottaen harjoitukset, joiden pyrkimyksenä on parantaa fuusionaalisia reservejä, ovat tehokkaita. Monesti harjoitus, joka tuo enemmän haastetta on hyödyllisempi, kuin harjoitus, joka on helppo, vaikka pelkkien toistojen aikaansaamisellakin on todettu olevan positiivista vaikutusta fuusionaalisiin reserveihin. Harjoitukset, jotka hyödyntävät fysiologista diplopiaa, kuten stereogrammikortit, ovat hyviä antisupressioharjoitteita ja niillä aloittaminen voi olla edullista supression estämiseksi ennen siirtymistä haastavampiin harjoituksiin. (Evans 2022: 136, 142, 144.)

5.4 Akkommodaatioharjoitteet

Kaikkia akkommodaatio-ongelmia, akkommodaatiohalvausta lukuunottamatta, voidaan pyrkiä hoitamaan ortoptisilla harjoitteilla (Rowe 1997: 155–160). Akkommodaatioharjoitteiden tavoitteena on laajentaa akkommodaatiolaajuus normaaliin tasoon monokulaarisesti (OSU 2005: Luku 8).

Akkommodaatiojousto on harjoitus, jolla voidaan pyrkiä kehittämään akkommodaatiolaajuutta. Harjoitus suoritetaan alkuun monokulaarisesti. Asiakkaan lukuetäisyydelle tai 40 cm päähän asetetaan lukutaulu. Asiakasta pyydetään katsomaan tekstiä. Silmän eteen asetetaan +0.50 D linssi ja asiakasta pyydetään tarkentamaan teksti. Kun kuva on tarkentunut, vaihdetaan linssi -0.50 D linssiksi ja pyydetään asiakasta taas tarkentamaan. Kun asiakas on saanut tarkennettua molemmat, on hän saanut yhden syklin suoritettua. Tavoitteena on saada suoritettua 10 sykliä. Kun kymmenen sykliä onnistuu helposti, voidaan linssivoimakkuutta lisätä 0.50 D kerrallaan ja sama harjoitus suorittaa uudestaan. Alkuun harjoitukseen käytetyllä ajalla ei ole suurta merkitystä, mutta myöhemmässä vaiheessa voidaan asettaa ajallisia tavoitteita haasteen lisäämiseksi. (OSU 2005: Luku 8.) Samanlainen harjoitus voidaan suorittaa hyödyntämällä flipperilaseja. Akkommodaatiojouston heikkouteen on tämäntyyppisestä harjoituksesta hyötyä (Evans 2022. 145).

Akkommodaatiota voidaan harjoittaa myös push-up harjoitteella. Perusidea harjoitteessa on täysin sama, kuin edellä mainitussa push-up -harjoitteessa. Asetetaan siis kohde asiakkaan eteen, noin käden mitan päähän, minkä jälkeen kohdetta lähdetään rauhallisesti tuomaan lähemmäs, kunnes tunnetaan jännitettä. Kohde pidetään muutaman sekunnin ajan lähipisteessä, jonka jälkeen se siirretään samalla tavalla suorassa linjassa takaisin käden mitan päähän. Mikä erottaa akkommodaatioharjoituksen konvergenssiharjoituksesta, on katseltava kohde. Kohteena voi olla esimerkiksi tekstiä tai kirjain. Tavoitteena on pyrkiä pitämään kohde tarkkana koko harjoituksen ajan. Tästä syystä on mahdollista, että kohdetta ei saada tuotua aivan yhtä lähelle, kuin konvergenssiharjoitteissa. Kyseisen harjoitteen voi suorittaa myös monokulaarisesti, jolloin se keskittyy suoranaisesti vain akkommodaatiokykyyn. (Maqsud 2013.)

Akkommodaatio-push-up harjoite ei välttämättä ole tehokkain tapa hoitaa kaikkia akkommodaatio-ongelmia. Esimerkiksi akkommodaatiojouston heikkouteen tai pitkäkestoisen akkommodaation heikkouden hoitoon on flipperilaseilla tehtävä harjoite myös hyödyllinen. (Evans 2022: 145.) Harjoitukseen tarvitaan luettavaa tekstiä sekä flipperilasit esimerkiksi voimakkuudella ±2.00 D. Yksi suoritus tapahtuu asettamalla teksti henkilön lukuetäisyydelle ja flipperilasit silmien eteen. Kun asiakas on saanut kohteen tarkennettua, tulee flipperilasit kääntää toiselle puolelle ja taas kuva tulee saada tarkennettua. Samaa sykliä suoritetaan tietyn aikaa, esimerkiksi yhden minuutin ajan. Toistojen määrä voidaan myös laskea, jotta kehitystä ja etenemistä voidaan seurata ja verrata normaaliarvoihin. Harjoitus voidaan tehdä monokulaarisesti tai binokulaarisesti. (Maqsud 2013.)

Scheiman ym. (2012) tutkimuksen mukaan akkommodaatiolaajuuden parantaminen ortoptisilla harjoitteilla on mahdollista ja tehokasta. Tutkimuksen mukaan suurimmalla osalla tutkimukseen osallistujista akkommodaatiokyky lisääntyi ja pysyi iänmukaisen minimin yläpuolella (Hoffstetterin minimi) jopa vuoden harjoitusjakson loputtua. (Scheiman ym. 2012.) Voidaan siis olettaa, että harjoitusten vaikutukset ovat pitkäaikaisia.

6 Hyvien ohjeiden laatiminen

Ortoptisia harjoitteita määrättäessä tulosten saavuttaminen vaatii asiakkaalta hoitoon sitoutumista, jota Hyvärisen (2005) mukaan tukee ohjeiden perustelu. Mitä enemmän asiakkaalta hoidon toteutuksessa vaaditaan, sitä tärkeämpiä perustelut ohjeistuksessa ovat (Hyvärinen 2005). Oppaamme tulisi sisältää myös kannustusta ja muistutuksia siitä, mitä hyötyä harjoitteiden suorittamisesta on asiakkaalle. Tutkimuksissa on osoitettu, että vastaanotolla saadusta informaatiosta unohdetaan jopa 80% kohtaamisen päätyttyä, mikä korostaa mukaan annetun ohjeistuksen tärkeyttä (Köhler & Rautava & Vuorinen 2018). Ortoptisia harjoitteita aloitettaessa asiakas saa kerralla paljon tärkeää informaatiota, jota ei voida olettaa muistettavan ilman kirjallista ohjeistusta harjoitteiden suorittamiseen.

Ohjeistuksen rakenteessa erityisen tärkeää on otsikointi ja sisällysluettelo, jossa mainitaan kaikki oppaan pää- ja väliotsikot. Otsikoiden tulee olla informatiivisia, jotta ne kertovat suoraan, mitä kappaleessa käsitellään. Sisällysluettelon avulla on helppo etsiä tietty kappale, jossa käsitellään aihetta, jota halutaan kerrata. Kappaleiden tulee olla lyhyehköjä ja virkkeiden helpporakenteisia lukemisen vaivattomuuden takaamiseksi. (Hyvärinen 2005.)

Hyvä ohje on kieliasullisesti asiakkaalle helposti ymmärrettävä ja etenee johdonmukaisesti. Kerrottavat asiat liittyvät toisiinsa tavallisimmin asiakkaan näkökulmasta ajatellussa tärkeysjärjestyksessä. (Hyvärinen 2005.) Ohjeteksteissä verbeistä käytetään käskymuotoa ja toistoa ei liiaksi vältetä, sillä samojen sanojen käyttäminen selventää ohjetta ja helpottaa ymmärrystä. Sanojen tulisi olla lukijalle tuttuja, eli ammattisanastoa ei tulisi käyttää. Arkiset sanat ja tarkat käsitteet toimivat ohjeissa parhaiten. (Torppa 2014: 185–187.)

Hyvässä ohjeessa tieto esitetään käyttötarkoituksen ja asiakkaan näkökulman kannalta oleellisessa järjestyksessä. Asioiden esittämisjärjestystä voidaan kutsua myös juoneksi. Esimerkkejä juoniratkaisuista ovat tärkeys- tai aikajärjestys. Teksti voi edetä

myös aihepiireittäin. (Hyvärinen 2005.) Oppaassamme hyödynnämme eri ratkaisuja, sillä sisältöä on kahdenlaista: yleistä informaatiota sekä ohjeita harjoitteiden suorittamiseen. Ohjeen pilkkominen vaiheisiin pitkän tekstin sijaan helpottaa lukijaa. Koska tekeminen etenee vaiheittain, on myös ohjeiden lukeminen helpompaa, kun se on ilmaistu vaiheissa. Vaiheiden erottelu auttaa myös palaamaan tiettyyn kohtaan ohjetta, eikä lukijan tarvitse käyttää turhaa aikaa etsimiseen. (Torppa 2014: 183.)

Ohjeissa on hyvä tekstin tukena hyödyntää myös kuvia (Torppa 2014: 184). Kuvituksella voi tarpeen mukaan selventää tekstiä ja lisätä luettavuutta. Luettavuuteen vaikutusta on myös taitolla ja tekstin asettelulla. (Hyvärinen 2005.) Kuvien ja piirrosten täytyy ohjeissa näyttää aidoilta ja tarpeeksi tarkoilta (Torppa 2014: 184).

7 Oppaan luominen

Oppaan kehitysprosessi alkoi opinnäytetyön teoriaosuuden kirjoittamisella alkuvuodesta 2022. Teoria koostuu optometrian kirjallisuudesta ja tutkimuksista. Myös oppaan rakenteen ja toimivuuden taustalla käytettiin kirjallisuutta. Oppaan sisällön rajaaminen oli pääasiassa opinnäytetyön tekijöiden vastuulla teoriaan pohjaten. Harjoituksiksi valittiinkin eniten kirjallisuudessa ja tutkimuksissa vastaan tulevia harjoituksia, jotka on helppo toteuttaa myös kotioloissa. Kyseisistä harjoituksista löytyi myös tutkimuksia niiden toimivuudesta. Oppaan sisällöstä keskusteltiin työelämän yhteistyökumppanin edustajan kanssa huhtikuussa 2022. Saimme hyväksynnän oppaan ensimmäiselle versiolle ja jatkoimme kehitystä kohti valmiimpaa muotoa.

Oppaan sisällön luomisessa on hyödynnetty luvussa kuusi esiin tulleita seikkoja. Oppaassa on vältetty ammattisanastoa, jotta teksti olisi helposti ymmärrettävissä ilman optisen alan ammattitaitoa. Otsikointi on pidetty asiasisällön mukaisena ja kappaleet kirjoitettu mahdollisimman lyhyiksi. Oppaamme sisältää havainnollistavia kuvia harjoituksista sekä kuvituskuvia yleisilmeen keventämiseksi. Kaikki kuvat ovat itse tekemiämme valmiiden kuvien käyttöoikeuksien saamisen vaikeuden vuoksi. Oppaan värityksestä on päättänyt KyläOPTIKKO Metropolia Ammattikorkeakoulun ohjeistuksia noudattaen. Värinä on käytetty tietynsävyistä oranssia eri asteisena monotonisuuden välttämiseksi. Otsikoinnista, fontista, asettelusta ja muista ulkoasuun liittyvistä seikoista ovat päättäneet opinnäytetyön tekijät. Oppaassa on etu- ja takakannessa Metropolia Ammattikorkeakoulun sääntöjen mukaisesti oppilaitoksen logot. Oppaan viimeiselle sivulle laitettiin KyläOPTIKON yhteystiedot, jotta ongelmatilanteissa yhteydenottamiseen

olisi matala kynnys. Myös oppaan ulkoasu hyväksytettiin työelämäyhteistyökumppanilla ennen pilotointia.

Jo alkuvaiheessa päätettiin, että oppaasta tehdään kaksi versiota. Koska opas on toteutettu yhteistyössä KyläOPTIKON kanssa, oli opas tarkoitus tehdä sellaiseen muotoon, että opiskelijoiden on helppo jakaa sitä asiakkaille. Oppaasta muodostui siis kaksi erimuotoista versiota, joista toinen on liitteenä opinnäytetyön raportissa ja toinen toimitettiin KyläOPTIKOLLE opinnäytetyön julkaisun jälkeen. KyläOPTIKON versio on tehty sellaiseen muotoon, että sen pystyy helposti tulostamaan nidottavana vihkona. Taiton vuoksi vihkoversio ei olisi sähköisessä muodossa selkeästi luettavissa. Liitteenä oleva versio on tulostettavissa sellaisenaan, mutta myös luettavissa verkossa. Oppaat ovat sisällöltään samat, mutta sivumäärä ja järjestys eroaa hieman.

7.1 Oppaan pilotointi

Pilotoinnin ensimmäinen vaihe oli hakea tutkimuslupa Metropolia Ammattikorkeakoululta pilotoinnin suorittamiseen opiskelijoilla. Hakemus laitettiin maaliskuussa 2022 ja lupa saatiin huhtikuussa samana vuonna. Oppaan pilotointi suoritettiin toukokuussa 2022. Pilotointituloksia kerättiin kahdelta ryhmältä, opiskelijoilta ja optometristeilta. Opiskelijoiden soveltuvuuskriteerinä pilotointiin oli, että he ovat pilotointihetkellä suorittamassa tai ovat jo suorittaneet ortoptiikan opintojakson. Osallistuneet optometristit valikoituivat halukkuuden perusteella työpaikoiltamme.

Pilotointi suoritettiin opiskelijoilla kahdella tavalla samaa sähköistä kyselylomaketta hyödyntäen. Kahdelle pilotointiin valitulle ryhmälle jaettiin opas ja kyselylomake sähköisesti. Lisäksi yksi ryhmä sai harjoitustuntinsa yhteydessä halutessaan tutustua oppaan tulostettuun versioon ja vastata sähköisesti samaan kyselylomakkeeseen. Pilotointiin osallistuvat optometristit saivat myös tutustua oppaan tulostettuun versioon ja heille jaettiin sama pilotointikysely sähköisesti. Vastaaminen oli vapaaehtoista ja anonyymiä. Kysely luotiin Google Forms- ohjelmalla, jotta se olisi kaikille osallistujille saavutettavissa ja jotta tulokset saataisiin helposti koottua ja analysoitua. Vaikka lomake oli molemmille pilotointiryhmille sama, oli siinä erotettu opiskelijoiden ja optometristien osuudet. Kysymyksiä oli molemmille ryhmille yhdeksän kappaletta. Kysymykset olivat pääasiassa samat, mutta kummallekin oli myös kohdennettuja kysymyksiä. Pilotointikyselyssä vastattiin väittämiin, jossa vastausvaihtoehtoja oli viisi (1–5). Viisiportaisessa asteikossa vastausvaihtoehdot olivat seuraavat: *1 – täysin eri mieltä, 2 – osittain eri*

mieltä, 3 – en osaa sanoa, 4 – osittain samaa mieltä ja *5 – täysin samaa mieltä*. Kyselyn lopuksi oli mahdollista vastata kahteen avoimeen kysymykseen, jotka olivat sekä opiskelijoille että optometristeille samat.

Yhteiset väittämät ja avoimet kysymykset:

Oppaan ulkoasu on selkeä
Opas on helppolukuinen
Oppaan kuvitus ja ulkoasu on miellyttävä
Oppaasta olisi asiakkaalle hyötyä
Oppaan sisältö on oleellista
Puuttuuko oppaasta jotain?
Onko sinulla muuta kommentoitavaa oppaan sisällöstä tai ulkoasusta?

Opiskelijoiden väittämät:

Oppaan rakenne on selkeä
Oppaasta olisi optometristeille hyötyä

Optometristien väittämät:

Olen määrännyt ortoptisia harjoitteita asiakkaille
Voisin kuvitella hyödyntäväni opasta työssäni

Kyselyssä pyrittiin kartoittamaan oppaan selkeyttä, luettavuutta ja toimivuutta. Sekä opiskelijoille että optometristeille asetettiin myös väittämä siitä, osaisiko vastaaja kuvitella hyödyntävänsä opasta työssään. Väite oli muotoiltu opiskelijoille yleisemmällä tasolla, kuin optometristeille. Tällä haettiin konkreettista kartoitusta siitä, onko oppaalle työelämässä tarvetta. Koska väittämä esitettiin sekä opiskelijoille että työelämässä oleville optometristeille, voitiin vastauksista saada tietoa nykytilanteesta ja tulevien alan ammattilaisten ajatuksista. Koska opas on suunnattu asiakkaille, mutta pilotointi olisi ollut vaikea suorittaa oikeilla asiakkailla, pyrittiin väitteisiin sisällyttämään myös asiakkaan näkökulma optometristiopiskelijoiden kautta. Opiskelijoilla ei ole vielä paljoa kokemusta ortoptisista harjoitteista, joten toivoimme tämän auttavan asiakkaan näkökulman

kartoituksessa. Työelämässä olevilta optometristeilta taas pystyi kokemuksen kautta saamaan arviota siitä, hyötyisikö asiakas oppaasta.

Oppaan sisältöä, ulkoasua sekä asiakkaan näkökulmaa koskevien yhteisten väitteiden lisäksi oli molemmilla ryhmillä omat väitteensä. Opiskelijoilta kartoitettiin oppaan rakennetta ja optometristeiltä kokemusta ortoptisten harjoitteiden määräämisestä. Se, ovatko optometristit määränneet ortoptisia harjoitteita kertoo osaltaan, onko oppaalle tarvetta. Kokemus harjoitteiden määräämisestä myös lisää vastausten arvoa oppaan toimivuuden ja tarpeellisuuden kannalta verrattuna tilanteeseen, jossa yksikään kyselyyn vastannut optometristi ei olisi työelämässä määrännyt asiakkaalle ortoptisia harjoitteita. Kyselylomakkeen voi nähdä kokonaisuudessaan työn liitteenä.

7.2 Pilotoinnin tulokset ja oppaaseen tehdyt muutokset

Pilotointikyselyyn saatiin yhteensä 29 vastausta. Vastanneista 23 oli opiskelijoita ja loput kuusi olivat optometristeja. Pilotoinnin tuloksia tulkittiin sekä kvalitatiivisin että kvantitatiivisin keinoin, sillä kysely sisälsi monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä. Palautetta saatiin enemmän ja se oli kattavampaa, kuin mikä oli odotuksena. Pääpiirteittäin optometristit antoivat kriittisempää palautetta, kuin opiskelijat, mutta kummaltakin ryhmältä saatiin rakentavaa palautetta ja kehitysehdotuksia. On kuitenkin otettava huomioon, että optometristeja vastasi kyselyyn vähemmän, kuin opiskelijoita, jolloin yksikin eroava vastaus muuttaa vastausprosentteja huomattavasti.

Opiskelijoista 82,6% ja optometristeista 83,3%, oli täysin samaa mieltä siitä, että oppaan sisältö on oleellista. Loput olivat osittain samaa mieltä. Väittämään oppaan hyödyllisyydestä asiakkaalle kertoi 91,3% opiskelijoista olevansa täysin samaa mieltä ja 8,7% osittain samaa mieltä. Optometristeista puolet vastasi olevansa täysin samaa mieltä ja 33,3% vastasi olevansa osittain samaa mieltä. Loput 16,7% eivät osanneet sanoa. Optometristeista 16,7% oli osittain erimieltä siitä, että oppaan ulkoasu on selkeä. Toisaalta loput 83,4% olivat joko täysin samaa mieltä tai osittain samaa mieltä. Myös opiskelijoista suurin osa, 82,6%, vastasi olevansa täysin samaa mieltä ulkoasun selkeydestä. Väitteeseen oppaan helppolukuisuudesta 69,6% opiskelijoista vastasi olevansa täysin samaa mieltä, 17,4% osittain samaa mieltä ja 4,3% osittain erimieltä. Loput 8,7% eivät osanneet sanoa. Kyseisessä väitteessä oli hajontaa myös optometristien kohdalla. Puolet vastanneista olivat täysin samaa mieltä ja loput olivat tasaisesti joko osittain samaa mieltä, osittain eri mieltä tai eivät osanneet sanoa. Hajontaa esiintyi myös oppaan kuvituksen ja ulkoasun miellyttävyydestä sekä optometristien että opiskelijoiden vastauksissa. Opiskelijoista 82,6% olivat täysin samaa mieltä siitä, että oppaan

rakenne on selkeä. Optometristeista 66,7% oli täysin samaa mieltä siitä, että voisi kuvitella hyödyntävänsä opasta työssään ja loput 33,3% eivät osanneet sanoa. Opiskelijoista taas 73,9% oli täysin samaa mieltä siitä, että oppaasta olisi optometristille hyötyä. Loput 26,1% olivat osittain samaa mieltä.

Koska vastaajien määrän ero ryhmien välillä oli suuri, laskettiin vastausten keskihajonta ja keskiarvo kaikkien vastaajien kesken. Laskentaan otettiin mukaan kaikki seitsemän väittämää sekä opiskelijoilta että optometristeilta. Vastausten keskiarvo oli 4,62 ja keskihajonta 0,69. Prosentuaalisesti suurin osa vastauksista, 72,6%, oli viisiportaisella asteikolla täysin samaa mieltä ja yhdessäkään väittämässä ei ollut täysin eri mieltä olevia vastauksia. Koska pilotoinnissa oli tilastollisesta näkökulmasta katsottuna vähän osallistujia, on näihin arvoihin suhtauduttava kriittisesti. Yhteenvetona voidaan kuitenkin päätellä, että oppaan lähtökohdat olivat hyvät, mutta myös kehitettävää löytyi.

Avoimissa kysymyksissä palautetta saatiin muun muassa oppaan kieliasusta ja lauserakenteista. Palautteen tulkinta oli ajoittain haastavaa, sillä samoista aiheista saatiin sekä negatiivista että positiivista palautetta. Vastanneista osa oli sitä mieltä, että sisältö oli selkeää ja helppolukuista, kun taas osa oli sitä mieltä, että tekstiä tulisi selkeyttää. Myös väittämien vastauksissa oli selkeästi hajontaa oppaan helppolukuisuuden osalta. Lopulta tekstiä muokattiin niin, että avoimen palautteen lisäksi myös hyvän oppaan teoria tukisi sitä paremmin. Lauseita lyhennettiin ja selkeytettiin, jotta ohjeet olisivat helpommin ymmärrettäviä. Jokaisen harjoituksen ohjeissa harjoitusten vaiheet numeroitiin, jotta asiakkaan on helpompi seurata harjoituksen kulkua. Kaikki ohjeet myös muokattiin käskymuotoon. Brockin lanka -harjoitteen kohdalla tekstiin lisättiin viittaukset havainnollistaviin kuviin, jotta kuvia olisi helpompi ymmärtää. Sekä opiskelijoiden että optometristien puolelta tuli jonkin verran negatiivista palautetta oppaan ulkoasusta. Kuten sisältöä koskevissa palautteissa, oli myös ulkoasun kommentoinnissa kahtiajakoa. Oppaan ulkoasu ja kuvitus sai kuitenkin hyvää palautetta työelämäyhteistyökumppanilta, joten siihen ei tehty suuria muutoksia. Oppaan ulkoasu sopi myös KyläOPTIKON olemukseen asiantuntevana, mutta myös helposti lähestyttävänä palveluntarjoajana.

Ehdotuksia tuli jonkin verran myös siitä, mitä oppaaseen voisi lisätä. Kysymykseen siitä, puuttuuko oppaasta jotain, tuli ehdotuksia esimerkiksi tietyistä harjoitteista. Koska opas haluttiin pitää tiiviinä ja harjoitteista oli jo tultu KyläOPTIKON kanssa yhteisymmärrykseen, ei sisältöön tehty muutoksia. Myös täydennettävää kohtaa aikataulutukselle ehdotettiin, vaikka sellainen oli oppaaseen jokaisen harjoitteen kohdalle jätetty. Tätä kirjoitustilaa kuitenkin selkeytettiin palautteen pohjalta lopulliseen versioon. Pilo-

toinnin pohjalta erityisesti avointen kysymysten palaute herätti ajatuksen erillisestä ohjeistuksesta optometristeille. Oppaan loppuun päätettiin lisätä ohjesivu oppaan käytöstä ja käyttäjän vastuusta. Ohjesivua ei ole tarkoitus tulostaa asiakkaalle annettavaan oppaaseen, vaan se on suunnattu ainoastaan harjoitteita määrääville optometristeille. Ohjeistuksen tarkoituksena oli selventää optometristeille oppaan käyttöä.

Koska opas on toteutettu yhteistyössä KyläOPTIKON kanssa, on oppaassa oltava sen yhteystiedot. Pilotoinnissa tuli avoimissa palautteissa esiin ajatus siitä, että oppaassa ei tulisi olla valmiina yhteystietoja, jotta se olisi paremmin käytettävissä myös muiden toimijoiden osalta. Pohdimme yhdessä yhteistyökumppanin kanssa muita vaihtoehtoja. Totesimme kuitenkin, että KyläOPTIKON yhteystietojen peittäminen oman liikkeen yhteystiedoilla olisi oppaan käyttäjän tehtävänä, mikäli haluaa opasta hyödyntää. Toisen yhteystietokohdan lisääminen tekisi ulkoasusta sekavamman, joten omien yhteystietojen lisääminen tavalla tai toisella jätettiin käyttäjän harkinnan varaan. Yhteystietokohdan asettelua tehtiin kuitenkin väljemmäksi, jotta niiden peittäminen olisi helpompaa.

Kokonaisuudessaan pilotointi oli oppaan kehitysprosessin kannalta antoisa. Positiivista palautetta tuli sopivasti siihen nähden, että voitiin päätellä oppaan olevan oikeilla jäljillä. Varsinaisen oppaan sisältöön ja ulkonäköön liittyvien palautteiden lisäksi pilotoinnissa pyrittiin kartoittamaan myös oppaan tarpeellisuutta ja hyödyllisyyttä sekä opiskelijoiden että ammattilaisten näkökulmasta. Tuloksista voidaan päätellä, että oppaalle olisi työelämässä käyttöä. Pilotoinnin pohjalta tehtyjen muutosten jälkeen opas käytiin vielä läpi työelämäyhteistyökumppanin kanssa ja asetteluun sekä väreihin tehtiin vielä pieniä muutoksia. Myös pilotoinnin pohjalta tehtävät muutokset oli käyty läpi KyläOPTIKON edustajan kanssa ennen niiden tekemistä.

8 Pohdinta

Jo ennen opinnäytetyöprosessin alkua kävimme keskustelua siitä, että aihe voisi liittyä silmien yhteisnäköön ja sen haasteisiin. Myös toiminnallinen opinnäytetyö tuntui alusta saakka oikealta toteutustavalta, kun prosessissa pääsisi tuottamaan jotain konkreettista ja sitä kautta auttamaan sekä alan ammattilaisia että asiakkaita. Kun ensimmäinen ajatus opinnäytetyön aiheesta oli jo syntynyt, olimme katsomassa esitystä syksyllä 2021 julkaistusta opinnäytetyöstä, jonka jatkotutkimusehdotus ortoptisten harjoitusten oppaasta tuntui hyvältä vaihtoehdolta. Suunnitelmaa luodessa etsimme tietoa aiheesta, eikä vastaavaa olemassa olevaa opasta löytynyt. Työn tarkoitus ja tavoitteet selkiytyi-

vät entuudestaan, kun myös itse koimme hyötyvämme oppaasta työelämässä tulevaisuudessa. Lisäksi ortoptiikkaa aiheena käsitellään opintojen aikana melko vähän ja se on saamamme kuvan mukaan aihealue, jossa optometristit eivät välttämättä ole täysin itsevarmoja.

Opinnäytetyön työelämäkumppaniksi valittiin Metropolia Ammattikorkeakoulun KyläOPTIKKO, sillä toiminnallisen opinnäytetyön tuotos etenkin kyseisestä aiheesta palvelisi KyläOPTIKKOA ja sen asiakaskuntaa. KyläOPTIKKO oli lisäksi työelämäyhteistyökumppanina helposti tavoitettavissa ja lähestyttävissä yhteisen sijainnin vuoksi. Tapaamisia ei täytynyt välttämättä sopia useita viikkoja eteenpäin, vaan mielipiteitä pystyi kysymään myös matalalla kynnyksellä ohi kulkiessa.

Yhteistyö työelämäkumppanin kanssa oli sujuvaa eikä merkittäviä haasteita ollut. Saimme työskennellä itsenäisesti ja tehdä päätöksiä oppaan sisällön, rakenteen ja ulkoasun suhteen. Suurimmat linjaukset oppaan ulkoasusta tulivat luonnollisesti Metropolialta, mutta saimme kuitenkin vapauden toimia linjausten sisällä parhaaksi näkemällämme tavalla. Koska taustatukenamme ei ollut ortoptisiin harjoitteisiin erikoistunutta henkilöä tai laitosta, oli tehtävämme pohjata oppaan sisältö olemassa olevaan teoriaan. Oppaan sisältämät harjoitteet pohjattiin tutkimustuloksiin sekä kirjallisuuteen. Perusteina mukaan otettaville harjoitteille käytimme löytämiämme tutkimustuloksia harjoitteiden toimivuudesta. Kävimme keskustelua työelämäyhteistyökumppanin kanssa sekä mukaan otettavista harjoitteista että oppaan muusta sisällöstä, jotta opas pysyisi kompaktina, mutta tarpeeksi kattavana.

Teoriaosuuden rakentaminen ja rajaaminen oli työn vaikein osuus. Suunnitelmavaiheesta opinnäytetyön tekemiseen siirryttäessä teoriaosuus näytti hyvinkin erilaiselta, kuin mitä se on lopullisessa työssä. Oli yllättävää, kuinka paljon työ eli prosessin aikana, vaikka alussa suunnitelma tuntui todella selkeältä. Teoriaosuudessa oli aluksi jonkin verran aiheen kannalta turhaa asiaa ja toisaalta työn edetessä myös huomattiin, että oleellisia osa-alueita puuttui. Kun saimme työn rajauksen selkiytymään ajatuksen tasolla, oli myös teorian rajaaminen helpompaa. Itse oppaan rakentaminen oli jopa mielekästä teoriaosuuden hiomisen jälkeen.

Opinnäytetyön ja oppaan luotettavuus perustuu teoriapohjaan ja pilotointiin. Teoriaosuus koostuu alan tutkimuksista ja kirjallisuudesta. Oppaaseen valittavien harjoitteiden osalta pyrimme priorisoimaan uusinta tutkimustietoa. Tutkitun tiedon käyttäminen lähteenä on edellytys luotettavan tuotoksen aikaansaamiselle. Pilotoinnilla taas pyrittiin

selvittämään oppaan ensimmäisen version rakenteen ja sisällön toimivuutta, jotta lopullisesta oppaasta saataisiin mahdollisimman hyvin tarkoitustaan palveleva. Pilotointikysymykset olivat pääasiassa suunnattuja oppaan sisältämiin ohjeistuksiin ja niiden selkeyteen. Luotettavuutta kuitenkin heikentää pilotoinnin pieni otanta. Optometristeilta oli vain kuusi vastausta ja aiheeseen perehtymättömien asiakkaiden näkökulmaa ei ollut ollenkaan. Paremman kvantitatiivisen analyysin luomiselle olisi vastaajien suurempi määrä ollut eduksi. Vastaukset avoimiin kysymyksiin olivat kuitenkin lähtökohtaisesti oletettua rakentavampia ja työtä edistäviä.

Binokulariteetin ongelmat ovat optometristeille arkipäivää, mutta työkalut niiden ratkaisemiseksi ja hoitamiseksi ovat ilman erillistä erikoistumista rajalliset. Vaikka harjoitteiden määräämiseen olisi tarpeellinen määrä tietoa ja osaamista, ei harjoitteiden tarve tule optometristille joka päivä vastaan. Kun on olemassa valmis ohjeistus asiakkaalle annettavaksi, voi se laskea kynnystä harjoitteiden määräämiseen, kun niitä tarvitseva asiakas sattuu kohdalle. Erillisten ohjeiden laatiminen jokaiselle asiakkaalle lisäisi työtä huomattavasti. Opas palvelee asiakkaita yleisellä tasolla, mutta siinä on myös tilaa harjoitteiden yksilöimiselle esimerkiksi harjoitusajan ja -määrän muokkaamisen kautta. Opinnäytetyö luo uuden työkalun, jonka avulla optometristit kykenevät tarjoamaan laadukkaampaa ja asiantuntevaa palvelua. Pilotoinnin tulokset viittasivat siihen, että tuotos koetaan tarpeelliseksi ja siitä olisi hyötyä sekä asiakkaille että optometristeille. Oppaan tarpeellisuutta tukee myös se, että vastaavanlaista suomenkielistä tuotosta ei ole vielä ollut saatavilla. Näistä syistä opinnäytetyö ja sen tuotos ovat merkityksellisiä ja tarpeellisia.

Koska opas on asiakkaille suunnattu, on oletuksena se, että ortoptisia harjoitteita määräävällä optometristilla on riittävät tiedot ja taidot ongelmien diagnosointiin ja sopivien harjoitusten määräämiseen. Tästä syystä jatkotutkimusehdotuksenamme on luoda optometristille suunnattu opas tai muu tuotos, joka keskittyisi tulosten tulkintaan ja ohjaisi oikeanlaisen harjoitteen valintaan. Tällainen tuotos tukisi optometristeja oppaamme käytössä ja se voisi osaltaan kannustaa ortoptisten harjoitteiden hyödyntämiseen hoitomuotona. Tarve vastaavalle tuotokselle myös opiskelijoiden keskuudessa nousi esiin KyläOPTIKON kanssa työskennellessä, mutta toisen tuotoksen mukaan ottaminen tähän työhön olisi kasvattanut laajuutta liikaa. Lisäksi asiakaspolun suunnittelusta ja selvityksestä voisi olla hyötyä etenkin optometrian opiskelijoille tai aloitteleville optometristeille, joilla ei vielä ole kokemusta ortoptisten harjoitteiden määräämisestä. Kolmantena jatkotutkimusehdotuksenamme on binokulariteetin ongelmien yleisyyden kartoittaminen rajatun ryhmän, esimerkiksi opiskelijoiden, joukossa.

Lähteet

Adler, Paul 1999. Optometric evaluation of binocular vision anomalies. Teoksessa Evans, Bruce & Doshi, Sandip 2001. Binocular Vision & Orthoptics Investigation and management. 1. painos. Oxford: Butterworth & Heinemann. 1–3.

Ansons, Alec M. & Davis, Helen 2014. Diagnosis and Management of Ocular Motility Disorders. 4. painos. Pondicherry: WILEY Blackwell. 425–429.

Aziz, S. & Cleary, M. & Stewart, H.K. & Weir, C.R. 2009. Are Orthoptic Exercises an Effective Treatment for Convergence and Fusion Deficiencies? Strabismus 14 (4). 183–189. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09273970601026185?journalCode=istr20>. Viitattu 13.9.2022.

Barrett, Brendan T. 2013. Assessment of Binocular Vision and Accommodation. Teoksessa Elliott, David B. (toim.). Clinical Procedures in Primary Eye Care. 4. painos. E-kirja. Lontoo: Elsevier Health Sciences. 174.

Barrett, Brendan T. 2021. Assessment of Binocular Vision and Accommodation. Teoksessa Elliot, David B. (toim.). Clinical Procedures in Primary Eye Care. 5. painos. Philadelphia: Elsevier. 150, 163, 172, 184, 192–193.

Bhola, Rahul 2013. Binocular vision. Eyerounds.org, Iowan yliopiston silmätautiopin ja näkötieteiden osaston ylläpitämä verkkosivusto. <https://webeye.ophth.uiowa.edu/eyeforum/tutorials/bhola-binocularvision.htm>. Viitattu 6.12.2021.

Bishop, Angela 1999. Convergence and convergent fusional reserves – investigation and treatment. Teoksessa Evans, Bruce & Doshi, Sandip 2001. Binocular Vision & Orthoptics Investigation and Management. 1. painos. Oxford: Butterworth & Heinemann. 28–29.

Ciuffreda, Kenneth J. 2006. Accommodation, the Pupil, and Presbyopia. Teoksessa Benjamin, William J. (toim.). Borish's Clinical Refraction. 2. painos. Missouri: Butterworth-Heinemann. 96, 97–98.

Clark, Robert A. & Demer, Joseph L. 2015. Magnetic Resonance Imaging Demonstrates Compartmental Muscle Mechanisms of Human Vertical Fusional Vergence. J Neurophysiol 113 (7). 2150–2163. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4416603/>. Viitattu 10.12.2021.

Clark, Robert A. & Demer, Joseph L. 2018. Functional anatomy of human extraocular muscles during fusional divergence. J Neurophysiol 120 (5). 2571–2582. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6295544/>. Viitattu 10.12.2021.

Cooper, Jeffrey & Burns, Carole & Cotter, Susan & Daum, Kent & Griffin, John & Scheiman, Mitchell 2010. Care of the patient with accommodative or vergence dysfunction. Amerian Optometry assossiation (AOA). Päivitetty 2010. 4–5, 13–14, 36, 40, 53–54.

Cossac, Matthew & Salini, Baby 2021. Prism glasses. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541122/>. Viitattu 9.12.2021.

Daum, Kent M. & McCormack, Glen L. 2006. Fusion and Binocularity. Teoksessa Benjamin, William J. (toim.). Borish's Clinical Refraction. 2. painos. Missouri: Butterworth-Heinemann. 145, 160–162, 175–176.

Duodecim Terveyskirjasto 2016. Lääketieteen sanasto. Akkommodaatio. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt00083>. Viitattu 14.12.2021.

Evans, Bruce J.W. 2022. Pickwell's Binocular Vision Anomalies. 6. painos. Philadelphia: Elsevier. 11–15, 60–62, 101–102, 106–108, 111–112, 115–116, 128, 130–132, 136, 142, 144–145, 155, 157.

Hyvärinen, Riitta 2005. Millainen on toimiva potilasohje? Hyvä kieliasu varmistaa sanoman perillemenon. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim 121 (16). 1769–73. <https://www.duodecimlehti.fi/duo95167>. Viitattu 9.12.2021.

Johansson, Jan & Lindstedt, Berthold M. & Borg, K. 2020. Vision Therapy as Part of Neurorehabilitation After Acquired Brain Injury – A Clinical Study in an Outpatient Setting. Brain Injury 35 (1). 82–89. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02699052.2020.1858495?scroll=top&needAccess=true>. Viitattu 23.5.2022.

Köhler, Harry & Rautava, Päivi & Vuorinen, Ville 2018. Lääkäri viestii, potilas oppii. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim 134 (21). 2147–54. <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2018/21/duo14582?keyword=l%C3%A4%C3%A4k%C3%A4ri%20viestii>. Viitattu 9.12.2021.

Maagaard, Marianne & Nisted, Ivan & Bek, Toke 2021. Vergence Exercises for Six Weeks Induce Faster Recovery of Convergence Insufficiency Than Accommodation Exercises in School Children. Investigative Ophthalmology & Visual Science 62 (23). <https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2772629#247207719>. Viitattu 23.5.2022.

Maqsud, Mohamed Aftab 2013. Orthoptic exercises: a forgotten art? Bausch & Lomb, Academy of Vision care:n tuottama optometristien kertaus ja jatkokoulutus kurssi.

Momeni-Moghaddam, Hamed & Kundart, James & Azimi, Abbas & Hassanyani, Farzaneh 2015. The Effectiveness of Home-based Pencil Push-up Therapy Versus Office-based Therapy for the Treatment of Symptomatic Convergence Insufficiency in Young Adults. Middle East African Journal of Ophthalmology 22 (1). 97–102. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4302485/>. Viitattu 4.5.2022.

Near stereograms – Orthoptic exercises for convergence insufficiency 2020. Cambridgen yliopistollisen sairaalan silmälääketieteen osaston julkaisu. <https://www.cuh.nhs.uk/patient-information/near-stereograms-orthoptic-exercises-for-convergence-insufficiency/>. Viitattu 26.10.2022.

Orthoptic exercises 2021. Manchesterin yliopiston ja Manchesterin kuninkaallisen silmäsairaalan ortoptiikan osaston tuotos. Päivitetty 2021. 1–5.

OSU, Ohio State University College of Opometry 2005. Conergence insufficiency treatment trial (CITT). Luku 7: 8–9, Luku 8: 12–15, 31–32. <https://optometry.osu.edu/CITT-about>. Viitattu 9.12.2021.

Pensyl, Denise C. & Benjamin, William J. 2006. Ocular Motility. Teoksessa Benjamin, William J. (toim.). Borish's Clinical Refraction. 2. painos. Missouri: Butterworth-Heinemann. 370–371, 373.

Rowe, Fiona J. 1997. Clinical orthoptics. Oxford: Blackwell Science. 12, 15, 155–160.

Rowe, Fiona J. 2012. Clinical orthoptics. 3. painos. E-kirja. Oxford: John Wiley & Sons Inc. 5-10, 17, 19–25, 71–72, 247–248.

Stidwill David & Fletcher Robert 2010. Normal binocular vision: theory, investigation, and practical aspects. E-kirja. John Wiley & Sons, Incorporated. Luku 8.7.

Searle, Annabelle & Rowe, Fiona 2016. Vergence Neural Pathways: A Systematic Narrative Literature Review. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27928407/>. Viitattu 9.12.2021.

Scheiman, Mitchell & Cotter, Susan & Kulp, Marjean Taylor & Mitchell, G. Lynn & Cooper, Jeffrey & Gallaway, Michael & Hopkins, Kristine B. & Bartuccio, Mary & Chung, Ida 2012**.** Treatment of Accommodative Dysfunction in Children: Results from a Random Clinical Trial. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6855328/>. Viitattu 23.05.2022.

Scheiman, Mitchell & Wick, Bruce 2013. Clinical Management of Binocular Vision. Heterophoric, accommodative and eye movement disorders. 4. painos. E-kirja. Philadelphia: Wolters Kluwer. 89.

Scheiman, Mitchell & Wick, Bruce 2019. Clinical Management of Binocular Vision. Heterophoric, accommodative and eye movement disorders. 5. painos. E-kirja. Philadelphia: Wolters Kluwer. 206–208, 285.

Scheiman, Mitchell & Wick, Bruce 2020. Clinical Management of Binocular Vision. Heterophoric, accommodative and eye movement disorders. 5. painos. Hong Kong: Wolters Kluwer. 56–57, 59, 115–116, 119–122, 240, 270–271, 315.

Torppa, Tiina 2014. Työssään kirjoittavan opas. Viro: Talentum Media Oy. 183–187.

Von Noorden, Gunter K. 1996. Binocular Vision and Ocular Motility. 5. painos. St. Louis, Missouri: Mosby. 23.

Pilotointikysely

Pilotointikysely

Me, Sami Hussain ja Saara Rautajoki, teemme opinnäytetyönä asiakkaalle annettavan oppaan ortoptisista harjoitteista. Tällä kyselyllä kartoitamme oppaan toimivuutta ja selkeyttä. Vastausten perusteella opasta muokataan toimivammaksi ja sisältöä voidaan rajata. Vastaukset säilyvät Forms-palvelussa ja ne poistetaan oppaan valmistuttua viimeistään lokakuussa 2022. Vastaukset ovat nähtävillä vain tutkijoille. Kyselyyn vastaaminen edellyttää oppaaseen tutustumista ja siihen saa vastata vain kerran. Kyselyyn vastaamiseen kuluu alle 5 minuuttia.

Oppaan tarkoituksena on tukea kotona suoritettavia harjoitteita ja se sisältää ohjeistukset eri harjoitteisiin, joita asiakkaalle on määrätty. Opas toimii samalla myös työkaluna optometristeille.

Kyselyyn vastaaminen on vapaaehtoista ja vastaaminen tapahtuu anonyymisti.

Kyselyssä vastataan väittämiin asteikolla
1 - Täysin eri mieltä
2 - Osittain eri mieltä
3 - En osaa sanoa
4 - Osittain samaa mieltä
5 - Täysin samaa mieltä
Kyselyn lopussa on mahdollista antaa avointa palautetta.

*Pakollinen

1. Vastaamalla tähän kyselyyn annat luvan käyttää vastauksia opinnäytetyössä. Kyselystä ei tallennu tunnistetietoja. *

Valitse kaikki sopivat vaihtoehdot.

☐ Hyväksyn

Alkukartoitus

2. Olen *

Merkitse vain yksi soikio.

- ◯ Optometristiopiskelija *Siirry kysymykseen 3*
- ◯ Optometristi tai optikko *Siirry kysymykseen 12*

Opiskelija

3. Oppaan ulkoasu on selkeä *

Merkitse vain yksi soikio.

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä	◯	◯	◯	◯	◯	Täysin samaa mieltä

4. Oppaan rakenne on selkeä *

Merkitse vain yksi soikio.

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä	◯	◯	◯	◯	◯	Täysin samaa mieltä

5. Opas on helppolukuinen *

Merkitse vain yksi soikio.

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä	◯	◯	◯	◯	◯	Täysin samaa mieltä

6. Oppaan kuvitus ja ulkoasu on miellyttävä *

Merkitse vain yksi soikio.

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä						Täysin samaa mieltä

7. Oppaasta olisi optometristeille hyötyä *

Merkitse vain yksi soikio.

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä						Täysin samaa mieltä

8. Oppaasta olisi asiakkaalle hyötyä *

Merkitse vain yksi soikio.

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä						Täysin samaa mieltä

9. Oppaan sisältö on oleellista *

Merkitse vain yksi soikio.

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä						Täysin samaa mieltä

10. Puuttuuko oppaasta jotain?

_____

11. Onko sinulla muuta kommentoitavaa oppaan sisällöstä tai ulkoasusta?

_____

Kiitos osallistumisesta!
Sami Hussain ja Saara Rautajoki, SXE19S1

Optometristi

12. Oppaan ulkoasu on selkeä *

Merkitse vain yksi soikio.

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä	◯	◯	◯	◯	◯	Täysin samaa mieltä

13. Opas on helppolukuinen *

Merkitse vain yksi soikio.

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä	◯	◯	◯	◯	◯	Täysin samaa mieltä

14. Oppaan sisältö on oleellista *

Merkitse vain yksi soikio.

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä	◯	◯	◯	◯	◯	Täysin samaa mieltä

15. Oppaan kuvitus ja ulkoasu on miellyttävä *

Merkitse vain yksi soikio.

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä	◯	◯	◯	◯	◯	Täysin samaa mieltä

16. Oppaasta olisi asiakkaalle hyötyä *

Merkitse vain yksi soikio.

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä	◯	◯	◯	◯	◯	Täysin samaa mieltä

17. Olen määränyt ortoptisia harjoitteita asiakkaille

Merkitse vain yksi soikio.

◯ Kyllä
◯ Ei

18. Voisin kuvitella hyödyntäväni opasta työssäni *

Merkitse vain yksi soikio.

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä	◯	◯	◯	◯	◯	Täysin samaa mieltä

19. Puuttuuko oppaasta jotain?

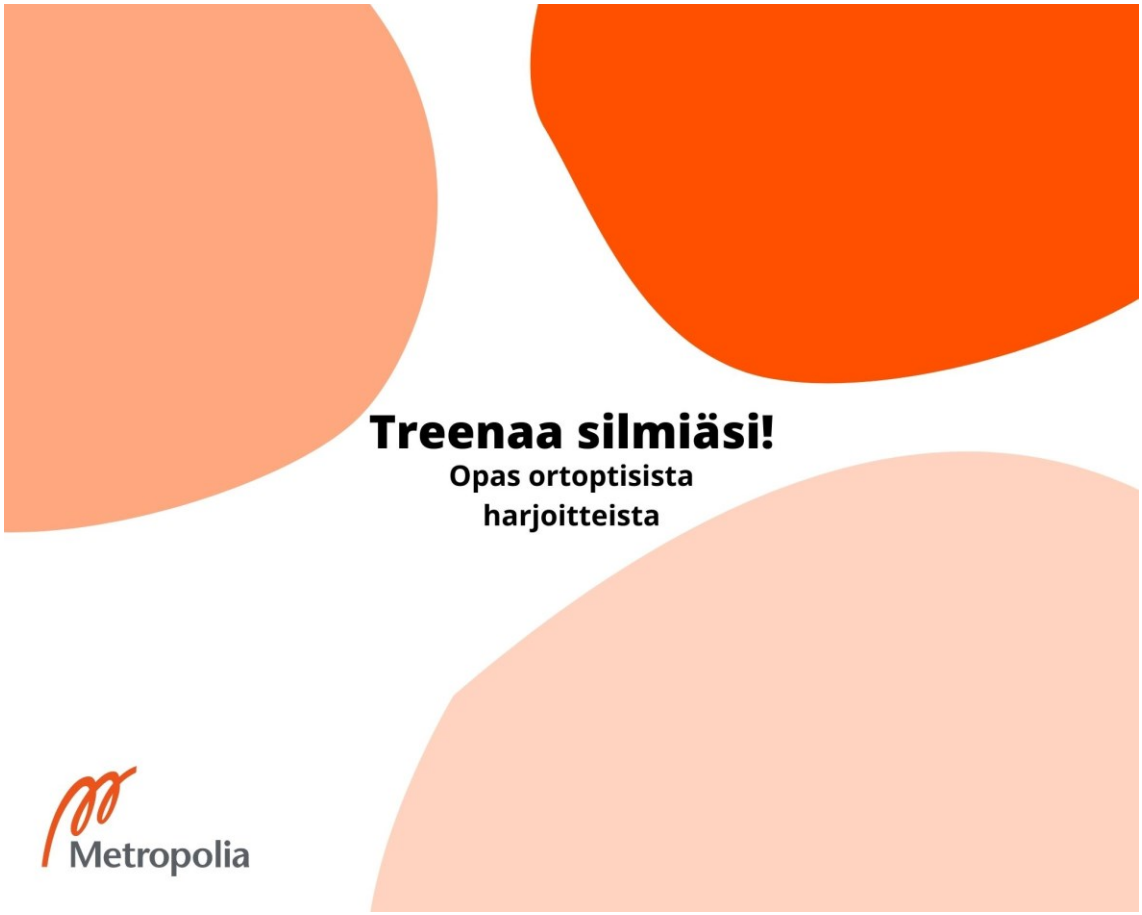
_____

20. Onko sinulla muuta kommentoitavaa oppaan sisällöstä tai ulkoasusta?

_____

Kiitos osallistumisesta!
Sami Hussain ja Saara Rautajoki
SXE19S1

Opas


Treenaa silmiäsi!
Opas ortoptisista
harjoitteista
Metropolia

Tämä opas on tuotettu opinnäytetyönä yhteistyössä Metropolia Ammattikorkeakoulun ja KyläOPTIKON kanssa.

Harjoituksia tehdessäsi ota huomioon optometristisi antamat ohjeistukset. Älä tee harjoitteita, joita sinulle ei ole määrätty. Älä tee harjoitteita enempää, kuin sinua on ohjeistettu.

Sinun harjoituksesi!

Sisällys

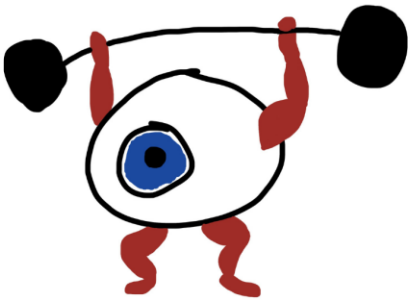
Mitä ovat ortoptiset harjoitteet?.....2
Brockin lanka.....3
Push-up.....4
Stereogrammikortit.....5
Yhteystiedot.....6

Mitä ovat ortoptiset harjoitteet ja miksi niitä tehdään?

Ortoptisten harjoitteiden tarkoituksena on vahvistaa silmän ulkoisia ja sisäisiä lihaksia. Silmän ulkoiset lihakset ovat vastuussa silmien liikuttamisesta ja katseen kohdistamisesta, kun taas sisäiset kuvan tarkentamisesta eri etäisyyksille. Harjoitteiden pyrkimyksenä voi olla esimerkiksi laajentaa silmien liikeratoja ja kykyä kääntää katsetta eri suuntiin, jolloin katseleminen tuntuu mukavammalta ja helpommalta.

Ortoptisia harjoitteita voidaan määrätä henkilöille, joilla on silmissä asentovirheitä tai tarkentamisen ongelmia.

Ortoptiset harjoitteet eivät poista tai vähennä silmien asentovirheitä. Sen sijaan tarkoituksena on parantaa silmälihasten kykyä hallita niitä. Ortoptisia harjoitteita on tieteellisesti tutkittu ja oikein tehtynä ne ovat toimiviksi todettuja. Paras hyöty harjoitteista saadaan silloin, kun harjoituksia tehdään säännöllisesti ja annettujen ohjeiden mukaisesti.
Oireita, joihin ortoptisilla harjoitteilla voidaan vaikuttaa, ovat esimerkiksi päänsärky, kaksoiskuvat sekä tarkentamisen ja katseen kohdistamisen vaikeudet.



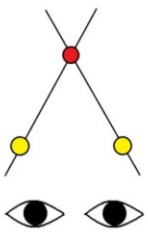
Muista aina harjoitusten jälkeen lepuuttaa silmiäsi katsomalla kauas tai sulkemalla silmäsi muutamaksi minuutiksi.

Brockin lanka

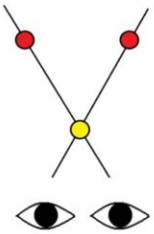
Tarvikkeet: Brockin lanka (lanka, jossa erivärisiä helmiä).

1. Aseta helmet määrätyille etäisyyksille.
2. Ota langan toisesta päästä kiinni ja aseta tai kiinnitä se määrätylle etäisyydelle.
3. Vedä lanka suoraksi ja aseta toinen pää nenääsi vasten.
4. Kohdista katse kaukaisimpaan helmeen. Havainnoi, kuinka lanka kahdentuu helmen takana ja edessä. Havainnoi, kuinka lähempi helmi näkyy kahtena (kuvio A).
5. Pidä katse kohdistettuna helmeen noin viisi (5) sekuntia.
6. Siirrä katseesi lankaa pitkin lähempänä olevaan helmeen. Havainnoi, kuinka lanka jälleen kahdentuu. Havainnoi, kuinka kauempi helmi näkyy kahtena (kuvio B).
7. Pidä katse kohdistettuna helmeen noin viisi (5) sekuntia.
8. Siirrä katse takaisin kaukaisimpaan helmeen ja aloita suoritus alusta.

Etäisyys:_____
Helmien määrä:_____
Harjoitusmäärä:_____



Kuvio A.



Kuvio B.

Pencil push-up

Tarvikkeet: kynä tai muu samantyyppinen esine.

1. Ota kynä käteesi ja tuo se kädenmitan päähän eteesi.
2. Kohdista katseesi kynään.
3. Tuo kynää rauhallisesti lähemmäs kohti nenääsi.
4. Pysäytä kynä juuri ennen, kuin se kahdentuu. Pidä katse kohdistettuna viisi (5) sekuntia.
5. Vie kynä samanlaista rauhallista tahtia takaisin lähtöpisteeseen.
6. Odota muutama sekunti ja toista suoritus.

Push-up tekstillä

Tarvikkeet: kirja tai paperi, jossa on tekstiä. Tekstin tulisi olla helposti luettavaa, muttei liian suurta, jotta harjoitus pysyy tarpeeksi haastavana. Esimerkiksi fonttikoko 10–12 on useimmiten riittävä.

1. Ota tekstikohde käteesi ja tuo se kädenmitan päähän eteesi.
2. Kohdista katseesi tekstiin.
3. Lähde tuomaan tekstiä rauhallisesti lähemmäs kohti nenääsi.
4. Pysäytä kohde juuri ennen, kuin kuva sumenee.
5. Pidä katse kohdistettuna viisi (5) sekuntia.
6. Vie kohde samanlaista rauhallista tahtia takaisin lähtöpisteeseen.
7. Odota muutama sekunti ja toista suoritus.

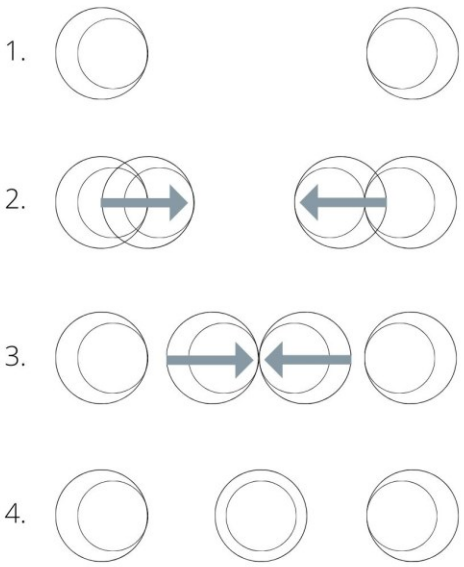
Katseltava kohde:_____
Harjoitusmäärä:_____

Stereogrammikortit

Tarvikkeet: Stereogrammikortti esim. kissa- tai ympyräkuviolla. Lisäksi kynä tai muu samantyyppinen esine.

1. Aseta kortti käden mitan päähän suoraan linjaan kasvojesi eteen.
2. Ota kynä käteesi ja tuo se kortin eteen. Kohdista katseesi siihen.
3. Tuo kynää hitaasti nenääsi kohti. Pidä katseesi kohdistettuna kynään.
4. Siirtämättä katsettasi pois kynästä havainnoi, kuinka kortissa oleva kuvio jakautuu.
5. Jatka kynän tuomista lähemmäs, kunnes havaitset, että kortissa muodostuu uusi kuvio.
6. Pidä katseesi kohdistettuna viisi (5) sekuntia.
7. Vie kynää rauhallisesti takaisin, kunnes kortissa oleva kuvio palautuu ennalleen.
8. Odota muutama sekunti ja toista suoritus.

Havainnollistava kuvio



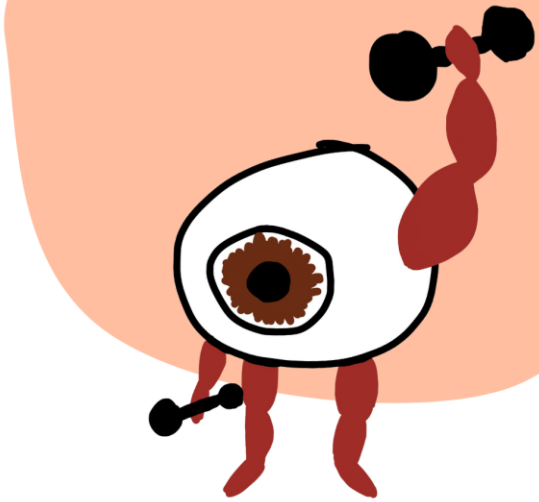
Stereogrammikorttisi:_____
Harjoitusmäärä:_____

Yhteystiedot

KyläOPTIKKO
p. 0504368048
kylaoptikko@metropolia.fi

Ole yhteydessä, jos

- näkösi sumenee pitkäaikaisesti
- kaksoiskuvat lisääntyvät tai
- et ole ymmärtänyt ohjeita.



Metropolia

Ohjeita optometristille

- Opasta ei ole tarkoitettu harjoitteluun ilman seurantaa
- Oppaan käyttö vaatii optometristilta perusosaamista aiheesta
- Vastuu harjoittelusta on aina harjoitteita määräävällä optometristilla
- Optometristi ohjeistaa tilanteen mukaan harjoitteet tehtäväksi joko silmälaseilla tai ilman