

Heidi Aarniala - Laura Pulkkinen

Onko mitoitustavalla merkitystä linssin käyttömukavuuteen?

Tapaustutkimus: Manuaalimitoitus vs. Visiooffice-
mitoituslaite

Tekijät Otsikko	Heidi Aarniala, Laura Pulkkinen Onko mitoitustavalla merkitystä linssin käyttömukavuuteen? Tapaustutkimus: Manuaalimitoitus vs. Visiooffice-mitoituslaite
Sivumäärä Aika	35 sivua + 3 liitettä 12.5.2011
Tutkinto	Optometrismi
Koulutusohjelma	Optometrian koulutusohjelma
Ohjaaja	Lehtori Juha Havukumpu
<p>Teknologian kehittyessä myös linssit sekä mitoitusvaatimukset kehittyvät, jolloin yhä useammassa optikkoliikkeessä on tarvetta 3D-mitoitusjärjestelmille. Teimme opinnäytetyömme yhteistyössä Essilor Oy:n kanssa. Opinnäytetyömme rakentuu teoriaosuudesta, tutkimuksen esittelystä, aineiston analysoinnista sekä pohdinnasta. Tarkoituksena oli selvittää kaksoissokkotestinä parantaako Visiooffice-mitoituslaite linssin käyttömukavuutta. Koetaanko Visiooffice-mitoituslaitteella mitoitettut silmälasit paremmiksi kuin manuaalimitoituksella valmistetut silmälasit?</p> <p>Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena tapaustutkimuksena. Tutkimusjoukko koostui neljästä koehenkilöstä, joiden tehtävänä oli käyttää kahta erilaista silmälasiparia, kutakin kahden viikon ajan. Tutkimusjakso kesti kokonaisuudessaan viisi viikkoa sisältäen taukoviikon. Tutkimuksessa käytettiin Essilorin Varilux Physio f-360°-moniteholinssiä mitoitettuna kahdella eri mitoitustavalla.</p> <p>Kaikki koehenkilöt olivat tyytyväisempiä Visiooffice-silmälasipariin kuin manuaalimitoitettuun silmälasipariin. Suurin tekijä oli, että Visiooffice-mitoituslaite mittaa kaikki parametrit tarkemmin kuin ihminen. Myös Visiooffice-mitoituslaitteen mitoittama lisäparametri ERC lienee parantaneen silmälasiparin käyttömukavuutta.</p> <p>Tutkimuksen tulos kannustaa suomalaisia optikoita tutustumaan ja käyttämään Visiooffice-mitoituslaitetta. Koemme, että Visiooffice-mitoituslaite olisi oiva työväline optikkoliikkeisiin nopeuttamaan ja tuomaan tarkkuutta mitoitustilanteeseen. Visiooffice-mitoituslaitteen käytöllä saadaan minimoitua työntekijöiden mitoitustapojen eroavaisuudet.</p>	
Avainsanat	Visiooffice, mitoitusparametrit, kvalitatiivinen tapaustutkimus, progressiivinen linssi

Author Title	Heidi Aarniala, Laura Pulkkinen Manual Measuring vs. Visiooffice System: a Case Study
Number of Pages Date	35 pages + 3 appendices Spring 2011
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Optometry
Instructor	Juha Havukumpu, Senior Lecturer
<p>The advances of modern technology require lenses and measuring techniques to develop as well. Therefore, even more optic shops have the need for 3D-measuring systems. We made our final thesis in cooperation with Essilor Ltd which is a lens manufacturer. Our study consists of a theoretical part, the presentation of our research, a data analysis and discussion. This research was carried out as a double blind test. The main goal was to find out if the Visiooffice System benefits the performance of the lens. Are spectacles with progressive lenses more comfortable when measured by the Visiooffice System than measured manually?</p> <p>The study was conducted as a qualitative case study. The test group consisted of four subjects whose task was to use two different pairs of spectacles, each pair for two weeks. The test subjects work in the Finnish optical field. The study period lasted for five weeks, including a one-week break. Essilor's Varilux Physio f-360° progressive lens was used in both spectacles which were measured in two, the above-mentioned, different ways.</p> <p>All the subjects were more satisfied with Visiooffice spectacles than with manually measured spectacles. The additional parameter ERC measured by the Visiooffice System may have improved the contentment with the spectacles. Another possibility is that the Visiooffice System measures all the parameters more precisely than a human being.</p> <p>The result of this study encourages Finnish opticians to use the Visiooffice System. We find that the Visiooffice System would be an excellent tool for optic shops to make the measuring situation more accurate and efficient. With the use of the Visiooffice System the style differences in measuring between employees can be minimized.</p>	
Keywords	The Visiooffice System, measuring parameters, qualitative case study, progressive lens

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Visiooffice by Activisu-mitoituslaite	2
2.1	ERC ja Eyecode™	3
2.2	Visiooffice-mitoituslaitteen käyttö	4
3	Progressiivinen linssi	5
3.1	Free form- tekniikka	6
3.2	Varilux Physio f-360°	7
3.3	Wavefront management™ - teknologia	8
4	Tutkimuksessa käytetyt mitoitusparametrit	9
4.1	Silmäteräväli eli PD	10
4.1.1	Silmäterävälän mittaaminen	10
4.2	Rajankorkeus	12
4.2.1	Rajankorkeuden mittaaminen	13
4.3	Pintaväli	13
4.3.1	Pintavälän mittaaminen	14
4.4	Silmänkääntöpiste	14
4.5	Kaltevuuskulma l. pantoskooppinen kulma	15
4.6	Kehyskaarevuus	16
5	Virheellisen mitoitusparametrin tuomat näköongelmat	17
5.1	Ongelmat lähelle katsoessa	17
5.2	Astenooppiset oireet käyttäessä silmälaseja	18
5.3	Epätarkka näkeminen	19
6	Tutkimuksen luonne	19
6.1	Tutkimusongelma ja tutkimuksen toteutus	20
6.2	Tutkimuksen eteneminen	21
6.3	Tutkimusjoukko	22
6.3.1	Koehenkilö 1	22

6.3.2	Koehenkilö 2	23
6.3.3	Koehenkilö 3	24
6.3.4	Koehenkilö 4	25
7	Tutkimustulokset ja johtopäätökset	25
7.1	Koehenkilö 1	25
7.2	Koehenkilö 2	26
7.3	Koehenkilö 3	28
7.4	Koehenkilö 4	30
7.5	Johtopäätökset	31
8	Pohdinta	32
8.1	Validiteetti ja reliabiliteetti	34
8.2	Jatkotutkimusehdotukset	35
	Lähteet	36
	Liitteet	
	Liite 1. Kutsukirje koehenkilöille	
	Liite 2. Päiväkirja 1	
	Liite 3. Päiväkirja 2	

1 Johdanto

Nykyaikana monitehosilmälasiä kysyntä kasvaa väestön ikääntymisen johdosta. Vuonna 2009 Suomessa myytyjen moniteholinssien osuus on kasvanut yksiteholinssien määrän vähentyessä (Optitieto Oy 2009–2010: 11). Moniteholinssien valmistustekniikan kehittyessä myös mitoitusapojen täytyy kehittyä. Uuden teknologian linssit vaativat yksityiskohtaisempia mitoituksia kuin perinteisen valmistustavan linssit. Moniteholinssien mitoitusparametrien määrän lisääntyessä kahdesta viiteen syntyy enemmän mahdollisuuksia virheelliseen mitoitukseen. Linssivalmistajat pyrkivät minimoimaan virheet kehittämällä yleispäteviä mitoituslaitteita. Tarkoitus on, että mitoitusulos ei olisi riippuvainen mittajasta tai paikasta. Wesemannin tutkimuksen (2008) mukaan videomitoituslaitteet ovat tarkempia kuin esimerkiksi perinteiset pupillometrit.

Työelämän yhteistyökumppanimme on ranskalaisen Essilor International SA:n tytäryhtiö, Essilor Oy. Essilor työllistää 35.000 henkeä ympäri maailmaa, joista 47 työskentelee vuoden 2011 alussa Suomessa. Vuosittain 4 % emoyhtiön liikevaihdosta on budjetoitu tutkimus- ja tuotekehittelyyn, joka on yksi yhtiön prioriteeteista. (Essilor n.d. b; Essilor 2011a.) Idea opinnäytetyömme tuli Essilor Oy:n silloiselta avainasiakkuuspäälliköltä kesällä vuonna 2010. Visiooffice-mitoituslaite oli tällöin ollut Suomen markkinoilla noin vuoden verran. Idea vaikutti mielenkiintoiselta ja ajankohtaiselta, sillä laitetta ei ole tutkittu Suomessa. Koimme, että puolueettomalla tutkimuksella voisi tuoda uutta tietoa Suomen optiselle alalle ja mitoituslaitteen tuleville käyttäjille.

Opinnäytetyömme on kvalitatiivinen tapaustutkimus. Tarkoituksena on selvittää kaksoissokkotestinä parantaako Visiooffice-mitoituslaite linssin käyttömukavuutta. Koetaanko Visiooffice-mitoituslaitteella mitoitetut silmälasit paremmiksi kuin manuaalimitoituksella valmistetut silmälasit? Tutkimusjoukko koostui neljästä koehenkilöstä, joiden tehtävänä oli käyttää kahta erilaista silmälasiparia kahden viikon ajan. Tutkimuksessa käytettiin Essilorin Varilux Physio f-360°-moniteholinssiä. Opinnäytetyömme rakentuu teoriaosuudesta, tutkimuksen esittelystä, aineiston analysoinnista sekä pohdinnasta.

Uskomme opinnäytetyömme lisäävän optista tietouttamme tutkimuksemme aihepiiristä. Toivomme opinnäytetyömme kautta saavamme paremmat valmiudet toimia mahdolli-

sisä monitehosilmälasiä reklaamaatiolanteissa. Työmme tilaaja saa näkyvyyttä mitoituuslaitteelle, ja analysoituja käyttäjäkokemuksia mitoituuslaitteella mitoitettujen linssiäen toimivuudesta.

2 Visiooffice by Activisu-mitoituuslaite

Tutkimuksessa käyttämämme Visiooffice-mitoituuslaite (Kuvio 1.) on vuonna 2009 Suomen markkinoille tullut dynaaminen 3D-mitoituusjärjestelmä (Essilor n.d. a). Vuoden 2011 alussa Visiooffice oli käytössä 56 suomalaisessa optikkoliikkeessä. Visiooffice on Essilorin rekisteröimä tuotemerkki. Mitoituuslaite on kehitetty yhteistyössä ranskalaisen IVS Activisu Solutions-ohjelmistotalon kanssa, joka on optisen alan ohjelmistojen suunnitteluun erikoistunut yritys. Laite rakentuu elektronisesta peilistä, jonka sisällä on videokamera. Kamera voidaan säätää tutkittavan pituuden mukaan, jolloin tutkittavan katsoessa itseään peilistä, hänen kasvonsa ovat luonnollisessa asennossa. Kuvat siirtyvät analysoitavaksi ohjelmistoon laitteen tietokoneelle. Laitteessa on myös tulostusmahdollisuus tuloksia ja kuvia varten. Saatavilla on pöytätasolle asetettava ja jalallinen mitoituuskeskus. (Activisu Solutions: 3.)

Visiooffice-mitoituusjärjestelmä antaa yleispätevän mitoitustuloksen riippumatta mittajasta. Laite toimii myös myynnin apuvälineenä sisältäen mahdollisuuden valokuvata asiakkaan eri kehysvaihtoehdoilla ja esitellen eri linssivaihtoehtoja pinnoituksineen. Mitoitettavat parametrit ovat kauko- ja lähisilmäteräväli, rajankorkeus, pintaväli, silmänkääntöpiste, kehyksen kaarevuus, kaltevuuskulma ja nenäsillanleveys sekä segmentin koko. Pintavälin ja silmänkääntöpisteen yhteisarvoa kutsutaan nimellä ERC (=eye rotation centre). Näiden parametrien mittaus kestää noin 20 sekuntia. Lisäksi laite mahdollistaa näkötapamittauksen, jossa ilmenee pään ja silmien liikesuhde sekä pään luonnollinen asento. Näkötapamittaus tehdään ainoastaan mitoitettaessa Varilux Ipeo New Edition-moniteholinssiä. Tulokset ilmoitetaan 0,1 mm ja 1 asteen tarkkuudella. Myös kehyksen linssimuodon lukeminen on mahdollista laitteen avulla. (Essilor Limited 2009.)

Wesemannin (2008) tekemässä tutkimuksessa Visiooffice-mitoituuslaitteella toistettujen mittauksen välinen vaihteluväli oli ± 0.09 mm. Tämä oli paras tulos vertailtaessa neljää

eri videomitoituslaitetta. Tutkimuksessa Visiooffice arvioitiin todella hyväksi seuraavissa tilanteissa; oikean mitoitusetäisyyden helppo säätäminen, ohjelmiston avustaminen silmäterävälän mitoituksessa ja nopea mitoitusaika. Erityismaininnan Visiooffice sai onnistuneesta automaattisesta pupilliheijasteen paikannuksesta. Tutkimuksessa kävi ilmi, että korkea ametropisen henkilön näkemä fiksaatiopisteen epätarkkuus vääristää tuloksia.



Kuvio 1. Pylväsmallinen
(http://www.essilor.com.au/graphics/visiooffice_stand.jpg)

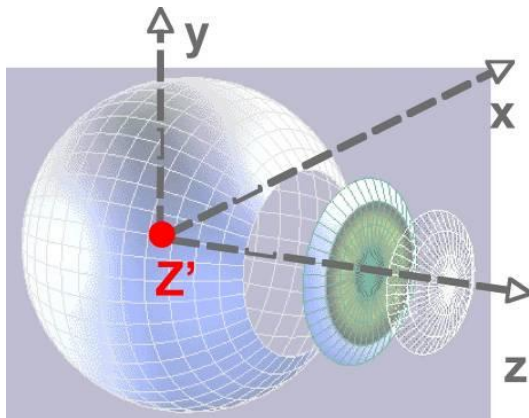
Visiooffice-mitoituslaite.

2.1 ERC ja Eyecode™

Visiooffice-mitoituslaitteen avulla voidaan määrittää jokaisen silmän oma ERC eli pintavälän ja silmän kääntöpisteen yhteisarvo. Aikaisemmin linssinvalmistuksessa on käytetty

teoreettisen silmämallin standardiarvoa. Essilorin teettämän tutkimuksen mukaan ERC vaihtelee jopa saman ametropian eli virhetaitteisuuden välillä. Tutkimuksessa tutkittiin 13 845 tapausta. Silmän kokonaispituuksien ero korkeiden ametropioiden välillä oli jopa 7,5 mm, ja silmän kääntöpisteen sijaintien ero vaihteli 4,4 mm. (Essilor 2011c.)

Eyecode™ on Essilorin kehittämä termi, joka ilmoittaa silmän kääntöpisteen sijainnin. Eyecode™:n koostuu ERC:n lisäksi silmäterävälistä ja rajankorkeudesta. Kuviossa 2 on esitelty nämä parametrit, joiden avulla Visiooffice määrittää silmän kääntöpisteen sijainnin. Koordinaatti x kuvaa silmäteräväliä, koordinaatti y rajankorkeutta ja koordinaatti z ERC:tä. Z' on silmän kääntöpiste. (Essilor n.d. a.)



Kuvio 2. Eyecode™-koordinaatit. (http://www.optiker-peter-tewes.de/brillen-glaeser/eyecode-optiker-tewes/visiooffice-eyecode_460x361_1.jpg)

2.2 Visiooffice-mitoituslaitteen käyttö

Asiakkaan kasvoille säädely kehys kiinnitetään ilman linsejä kehysanturiin. Asiakkaan asetuttua oikealle mitoitusetäisyydelle laitteesta otetaan ensimmäinen kuva asiakkaan katsoessa suoraan omiin silmiinsä. Tämän kuvan avulla mitataan silmäteräväli ja rajankorkeus. Toisessa kuvassa mitoitetaan muut parametrit asiakkaan kääntäessä päätään sivulle 20 astetta katseen pysyessä elektronisessa peilissä. Varilux Ipseo New Edition-linssiä mitoittaessa selvitetään lisäksi silmien ja pään liikesuhde. Laitteen sivuilla sijaitsevat valopisteanturit asetetaan 45 asteen kulmaan laitetta kohden. Koetilanteessa asiakasta pyydetään havainnoimaan kolmeen eri pisteeseen ilmestyvää valoa. Tulos ilmoittaa suhdeluvun asiakkaan silmien ja pään kääntämiselle. Edellä mainituilla mitta-

uksilla valmistetaan asiakkaalle yksilöllinen progressiivinen linssirakenne. (Essilor 2010.)

3 Progressiivinen linssi

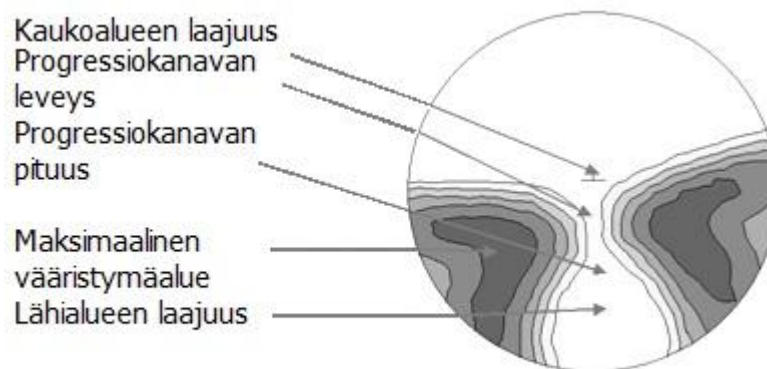
Suomen Optisen Alan Tukkukauppiat ry:n teettämän tutkimuksen (2009) mukaan vuonna 2009 normaalien moniteholinssien osuus linssityyppien jakaumasta oli 37 %. Vuonna 2009 Suomessa myytiin 2,2 miljoonaa silmälasilinssiä. (Optitieto Oy 2009–2010: 11.)

Progressiivinen eli moniteholinssi on suunniteltu tarjoamaan näkökykyä joka etäisyydelle kun taas kaksi- ja kolmitheholinsseihin tulee ilmoittaa etäisyydet, joihin niitä tarvitaan. Moniteholinssillä on niin sanotusti kolme näköaluetta: kaukoalue, välialue eli progressio ja lähialue. Linssillä katsellessa ei muodostu kuvahyppyä, sillä voimakkuus ei vaihdu odottamattomasti. Ulkonäöltään linssi näyttää samalta kuin yksiteholinssi, koska linssissä ei ole esillä erottavia rajoja. Kuviossa 3 on esitelty progressiivilinssin rakenne. (Jalie 1999: 150.) Mo Jalien (1999:154) mukaan Essilorin toisen sukupolven Varilux 2-linssi viitoitti tietä tuleville progressiivilinsseille.

Kovarakenteiseksi progressiivilinssiksi kutsutaan linssiä, jossa reunavääristymien hajautteisuus eli astigmatia keskittyy linssien alaosaan, kuten ensimmäisissä markkinoilla olleissa moniteholinsseissä. Tällaisessa optisessa linssirakenteessa on laaja kaukoalue ja suhteellisen laaja lukualue. Astigmatiaa esiintyy heti siirryttäessä linssin reuna-alueille. Siirtämällä reunavääristymiä linssin alaosasta yläosaan, astigmatian määrä pienenee linssin alaosassa ja samalla käyttäjän sopeutumista linssiin voidaan nopeuttaa. Tällaisella ratkaisulla syntyy pehmeärakenteinen progressiivilinssi. Lukulisän sekä astigmatian määrän ollessa pieni, on havaittu käyttäjän onnistunein sopeutuminen pehmeärakenteiseen progressiivilinssiin. Sekarakenteisessa suunnittelussa, linssissä yhdistyvät sekä kova- että pehmeärakenne. (Jalie 1999: 155–156.)

Reseptin mukaisesti valmistettuun linssiin lisätään yleensä takapintaan kevennysprisma hiomolla. Kevennysprisman tarkoitus on tasapainottaa linssin reunapaksaus. Kevennysprisman voimakkuus määräytyy linssin voimakkuuden ja mahdollisen korjattavan as-

tigmatian suunnan mukaan, kuitenkin huomioiden linssiaukon mittasuhteet. (Jalie 1999: 156.) Mo Jalien (1999: 157) mukaan meidän pitäisi olettaa uusien käyttäjien käyttävän linssialueita, joissa ei juuri esiinny vääristymiä, ongelmitta. Alueet, joiden käyttämiseen tarvitaan sopeutumisaikaa, ovat eri voimakkuuksien sekoituksia optisten alueiden ulkopuolella. Olisi suotavaa valita asiakkaalle kehys, jossa on pieni vertikaalinen säätömahdollisuus. Se mahdollistaa tarvittaessa linssien noston tai laskemisen, mikä voi auttaa linssiin sopeutumisessa. (Jalie 1999: 156.)



Kuvio 3. Progressiivilinssin rakenne. (<http://www.gkboptical.com/lenses/progressive.aspx>)

3.1 Free form- tekniikka

Perinteisesti linssjä on valmistettu ainoastaan joko sfäärisen eli pallopintaisen tai toroidin eli rengasmaisen muotoisina. Tällöin progressiivilinssi valmistetaan käyttämällä puolivalmista linssiahiota, jonka etupinnalla on valmiiksi hiottuna tietty peruskaarevuus, progressiivinen alue ja lähilisan määrä. Linssin takapinnalle hiotaan tarvittava sfäärinen- ja sylinterivoimakkuus. Puolivalmisteisia linssiaihioita on saatavana rajoitettu määrä tietyllä peruskaarevuudella tietylle voimakkuudelle, tällöin linssin optinen rakenne ei välttämättä ole optimaalinen. Free form- tekniikalla ei ole tällaisia rajoituksia. Free form- linssitekniikka mahdollistaa monimuotoisten linssien valmistuksen järkevään hintaan. Free form- laite on monitahoinen ja kallis, mutta valmistaa nopeasti millaisen pinnan tahansa, joka on matemaattisesti laskettavissa. Lisäksi tarvitaan erityinen kiillotuskone, jottei pinnan muoto kärsi myöhemmissä valmistusvaiheissa. Free form- linseissä progressiokanava on joko linssin takapinnalla tai molemmilla pinnoilla. Tällä tekniikalla valmistetuissa linseissä on laajempi näköalue ja pienempi reuna-alueiden epä-

tarkkuus ja pienemmät epätoivotun astigmatian aiheuttamat vääristymät. (Fowler 2008; Benjamin 2006: 1128–1129.)

Suurin osa free form- tekniikkaa käyttävistä linssivalmistajista valmistaa moniteholinsit asiakkaan yksilöllisten mittauseräparametrien, kuten pintavälin, kehyskaltevuuden- ja kaa-revuuden, lähikohteiden etäisyyden sekä muiden valmistajan määrittelemien yksilöllisten mittojen mukaan. Joidenkin moniteholinsien, kuten Varilux Ipseon, valmistuksessa otetaan huomioon myös asiakkaan tapa kääntää päätä ja silmiä. Kehityksen myötä silmälasit tulee sovittaa mahdollisimman tarkasti, jotta parannetut hyödyt saadaan hyödynnettyä käytännössä. Esimerkiksi tämän takia linssitehtaat, kuten Essilor, ovat ottaneet käyttöönsä digitaalisia mitoituslaitteita. (Fowler 2008; Benjamin 2006: 1129, 1131.)

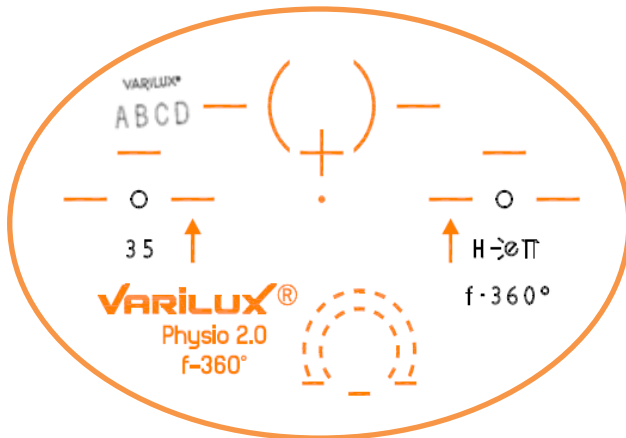
3.2 Varilux Physio f-360°

Valitsimme tutkimuksessa käytettäväksi linssiksi Essilorin Varilux Physio f-360°, sillä linssin valmistuksessa otetaan huomioon asiakkaan ja kehyksen yksilölliset mitoitusparametrit. Tarvittavat parametrit (silmäteräväli, rajankorkeus, ERC, kaltevuuskulma ja kehyskaarevuus) tähän linssiin voidaan mitoittaa myös manuaalisesti ilman Visiofficea, mikä on olennaisinta tutkimusongelmamme ratkaisemiseksi. Emme käytä Varilux Ipseo New Edition- linssiä, sillä tarvittavaa pään- ja silmien liikesuhdetta ei voida määrittää manuaalisesti.

Yhdysvalloissa tehty tutkimus (2007) osoittaa Varilux Physio-linssin parantavan kontrastiherkkyttä ja näöntarkkuutta sekä kasvattavan näkökenttää. Tutkimuksessamme käytetty Varilux Physio f-360°-linssi on kehitetty versio alkuperäisestä edellä mainitusta Physio-linssistä. Varilux Physio f-360°-linssi on voittanut arvostetun Silmo d'Or- palkinnon parhaasta tuotekehittelystä Silmon optisilla messuilla lokakuussa 2007. (Essilor n.d. c.; Essilor New Zealand 2008.)

Varilux Physio 360°-linssiin hiotaan voimakkuudet sekä etu- että takapinnalle. Linssin valmistuksessa käytetään aaltorintama-teknologiaa, jolloin linssi soveltuu refraktiivisesti haastaville asiakkaille, moniteholinsseihin aikaisemmin tyytymättömille asiakkaille sekä heille, jotka haluavat uusinta teknologiaa linsseihinsä. (Benjamin 2006: 1131.) Kuviossa

4 on esitelty tämän moniteholinssin linssimerkinnät. Linssi on saatavana 14 mm mini-mirajankorkeudella, ja kanavapituuksilla 14 – 18 mm (Essilor Limited 2010.).



Kuvio 4. Varilux Physio 2.0 f-360°-linssimerkinnät. (Essilor Oy 2011b.)

3.3 Wavefront management™ - teknologia

Wavefront management™ eli aaltorintama-teknologia ottaa huomioon valonlähteen aaltorintaman, joka menee silmän pupillista sisään. Näkemisen laatu määräytyy siitä, millä tavalla tämä aaltorintama vääristyy linssin molemmilla puolilla. Optimoimalla linssin läpi kulkevan aaltorintaman saadaan vähennettyä vääristymiä huomattavasti, kuten koma-aberraatiota. Varilux Physio 360°-linssille lasketaan tapauskohtainen aaltorintamatulos. Laskennassa otetaan huomioon mitoituksessa tarvittavat viisi parametria. Uusimmassa Wavefront 2.0-versiossa otetaan myös huomioon pupillin koon vaihtelut eri tilanteissa. Jokaiselle voimakkuudelle on oma pupillilaskenta. (Essilor 2011b; Essilor Limited 2010; Essilor New Zealand 2008.)

Point by point twinning™ on Essilorin uusi patentoitu laskentaohjelmisto, joka laskee 0,1 µm tarkkuudella voimakkuudet linssiin antaen parhaan optisen suorituskyvyn valmiille linssille. Laskennan jälkeen linssi valmistetaan Advanced Digital Surfacing- teknologialla. Tällä teknologialla käyttäjä voi hyötyä parannuksista kaikilla kolmella näkemisen alueella:

1. Kaukoalue: Korkeamman tason aberraatio, koma, on hallittu, jolloin saadaan tarkkuutta näkemiseen.

2. Välialue: Vertikaalisessa suunnassa epätoivottu astigmatia on minimoitu, jolloin näköalueet ovat laajempia ilman vääristymiä.

3. Lähialue: Lukualueen täysi voimakkuus on löydettävissä laajalta vertikaaliselta alueelta, jolloin ergonomia ja näkemisen miellyttävyys ovat parhaimmillaan.

(Essilor Limited 2010.)

4 Tutkimuksessa käytetyt mitoituspparametrit

Silmälasilinssien oikeanlainen keskiöiminen on välttämätöntä, jotta linssi toimii toivotulla tavalla. Myös epätoivottu prismavaikutus ja linssipintojen muodostamat haamukuvat saadaan minimoitua oikein keskiöimällä. On tärkeää erottaa kasvojen sekä kehyksen mitat toisistaan, sekä ymmärtää niiden välinen suhde, jotta linssi saataisiin toimimaan mahdollisimman hyvin. Kasvojen piirteet ja mittasuhteet pysyvät muuttumattomina pitkän aikaa, ainakin aikuisella. Esimerkiksi silmäteräväli on mahdollista osoittaa muuttumattomaksi mitaksi. Kehyksen ja linssien mitoitukset taas riippuvat kehyksen asennosta ja kaltevuudesta. (Jalie 1999: 38.)

Ennen mittaamista on tärkeää suorittaa tiettyjä toimenpiteitä, jotta mittaustulokset olisivat mahdollisimman tarkkoja. Mittaajan tulee olla samassa tasossa ja linjassa mitattavan kanssa. On suositeltavaa käyttää tuolia, jossa on korkeudensäädin, jotta mittaaja voi helposti hienosäätää korkeuttaan asiakkaaseen nähden. Jos mittaajan ja mitattavan silmät eivät ole samassa tasossa toistensa kanssa, aiheuttaa se virheellisen tuloksen, esimerkiksi rajankorkeutta mitattaessa, parallaksivirheen takia. Tällöin mittaaja katsoo kohdetta väärästä suunnasta, ja näin tulkitsee kohteen olevan eri paikassa kuin missä se todellisuudessa on. Mittaukset on hyvä tehdä riittävässä valaistuksessa, jotta mittausvirheitä ei aiheuta esimerkiksi silmän tumma väri, jolloin havainnointi voi olla hankalaa. Asiakkaalle tulee selostaa tilanteenkulusta, sillä mittaaja voi joutua tulemaan melko lähelle mitattavan kasvoja, jolloin mitattava voi tuntea olonsa kiusalliseksi. (Counter 2008: 36; Capone – Kozol – Kozol 1998: 72.)

4.1 Silmäteräväli eli PD

Silmäteräväli eli PD tarkoittaa silmien pupillien keskikohtien välistä etäisyyttä toisistaan (Kuvio 5). Keskiöväli eli KV on silmälasilinsien optisten keskipisteiden välinen etäisyys. Silmäterävälimittaustulos merkitään esimerkiksi kauko-PD tai yleisemmin ainoastaan PD. Lyhenne tulee sanoista inter pupillary distance eli pupillien etäisyys toisistaan. Monokuulaarinen PD tarkoittaa mittaa nenän keskilinjasta pupillin keskikohtaan. Mikäli monokuulaariset PD:t eroavat toisistaan, täytyy ilmoittaa selkeästi onko kyseessä oikea vai vasen silmä. (Obstfeld 1997: 222; Jalie 1999: 38.)

Optinen akseli on kuvitteellinen linja, jossa silmän valoa taittavien pintojen keskikohdat yhdistyvät (Rabbetts 2007: 235). Yleisesti ajatellaan, että kuvausvirheet ovat pienimmillään optisella akselilla ja näin ollen, fovean eli tarkan näkemisen alueen tulisi sijaita tällä linjalla (Logan - Rosenfield 2009: 9). Visuaalinen akseli on kuvitteellinen linja, jossa katseltava kohde ja verkkokalvon foveola eli tarkan näkemisen keskipiste yhdistyvät. Pupillaarinen akseli kulkee kohtisuorassa pupillin keskikohdasta silmän sisään. Pupillaarinen akseli on yleensä nasaalisesti keskiöitynyt 0,25mm optisesta akselista, jolloin pupillaarisen ja optisen akselin väliin jää noin 3 asteen kulma. (Rabbetts 2007: 235; Obstfeld 1997: 222.)

Visuaalisen ja optisen akselin välisen kulman ajatellaan olevan 5 astetta (Millodot 2001: 17). Visuaalinen akseli sijaitsee nasaalisesti optista akselia kohden eikä näiden kahden linjan tarvitse olla yhdensuuntaisia toistensa kanssa (Obstfeld 1997: 222–223). Visuaalista akselia ei voida käytännössä paikantaa sillä se ei kulje katseltavan kohteen läpi (Rabbetts 2007: 235). Henkilön visuaalisten akselien oletetaan kauas katsellessa kulkevan yhdensuuntaisesti, ja niiden etäisyyden toisistaan eli silmäterävälän olevan jokaisella henkilöllä muuttumaton (Obstfeld 1997:223).

Silmäterävälän mittaamisen tarkoituksena on, että silmän visuaalinen akseli ja linssin optinen keskipiste saadaan kulkemaan samassa linjassa. Muutoin valonsäteet kulkevat linssin optisen keskipisteen ohi ja aiheuttavat prismaattista vaikutusta näyttäen, että katseltava kohde onkin eri paikassa näkökentässä. (Obstfeld 1997: 223.)

4.1.1 Silmäterävälän mittaaminen

Silmäteräväliä mitattaessa on käytössä lukuisia objektiivisia menetelmiä. Tutkija voi havaita pupillin keskikohdat silmämääräisesti ja näin ollen mitata niiden välimatkan toisistaan. Sarveiskalvon keskikohdan paikka on tutkijan arvio mittaamishetkellä. Parempi tapa on mitata etäisyys toisen pupillin reunakohdasta toisen pupillin vastaavaan reunakohtaan. Mikäli iirikset eli värikalvot ovat säännöllisiä, on tämä tapa helppo toteuttaa. Mikäli asiakas ei ole yhteistyökelpoinen, voidaan silmäteräväli mitata myös toisen silmän temporaalisen kantuksen eli ohimonpuoleisen luomiraon ja toisen silmän nasaalisen eli nenänpuoleisen kantuksen välimatka toisistaan. (Obstfeld 1997: 224–225.)

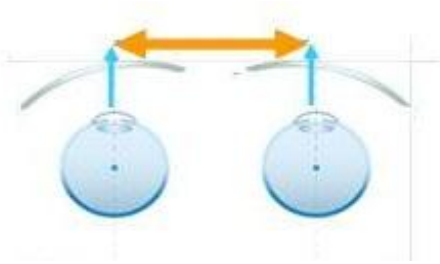
Tavanomainen tapa mitata PD on millimetriviivaimen avulla. Tutkijan istuessa tutkittavan edessä hän sulkee oikean silmänsä ja pyytää tutkittavaa katsomaan hänen vasenta silmäänsä. Tutkija toistaa mittauksen sulkemalla toisen silmänsä, ja näin ollen saa mitattua tutkittavan vasemman silmän monokulaarisen PD:n. Teoreettisesti ajatellen, juuri mainittu mittaus on paikkansapitävä, kun tutkijalla ja tutkittavalla on sama PD. Mitoituksen virhemahdollisuus riippuu siis tutkijan ja tutkittavan silmäterävälierosta. On kuitenkin epätodennäköistä, että henkilöiden silmäterävälimitat eroavat toisistaan merkittävän paljon, joten tämä teoreettinen haittapuoli voidaan jättää huomioimatta. (Jalie 1999: 40–41.)

Toinen käytetty mittauslaite eli pupillometri mittaa silmäterävälän sarveiskalvoheijasteen avulla. Tällöin ajatellaan, että visuaalinen akseli kulkee sarveiskalvoheijasteen kautta. Tämä teoria toteutuisi jos visuaalisen akselin ja optisen akselin kulma olisi nol-la. Tutkittava katsoo laitteessa muodostuvaa kuvaa pienen valoympyrän sisällä kaukaisuudessa, jolla on sama keskiöinti kuin laitteessa sijaitsevan ensimmäisen linssin polttopisteellä. Sarveiskalvon etummainen puoli muodostaa kuvan valonlähteestä, jonka päälle tutkija siirtää laitteen vertikaalisen mitta-asteikkoviivan kunnes viiva on muodostuneen kuvan kohdalla. Mittaustilanteen valaistuksen muutos, tahaton akkomodaatio tai pupillaarinen reaktio voivat vaikuttaa mittaustuloksen laatuun. Mittaus ei tapahdu luonnollisessa tilassa olevasta pupillista vaan silmän lähtöpupillista. (Rabbetts 2007: 414–415; Jalie 1999: 41–42.)

Keskiöväliä mitattaessa tarkasti, tutkittavalla tulee olla valittu kehys kasvoillaan. Monokulaarinen KV mitataan kehyksen nenäsillan puolivälistä molempien linssien keskiöinti-

pisteeseen, sillä nenäsilta ei aina vastaa henkilön oman nenän anatomiaa. Monokulaariset PD:t eivät ole käyttökelpoisia tuloksia ellei niiden vastaavuutta valitun kehyksen KV:ihin todeta yhdenmukaisiksi. Korjaavien linssien keskiöinti vaihtelee valitun kehyksen mittojen mukaan. Optimaalista tulosta saavutettaessa on tärkeää kasvojen mittasuhteiden ja valitun kehyksen mittojen vaikutusten ymmärtäminen keskiöintiin. (Jalie 1999: 38, 41.)

Yleisesti kehyksessä käytetään läpinäkyvää teippiä määritettäessä keskiöväliä, jos kehys on ilman demolinssijä. Näin saadaan merkkauksynän avulla merkattua ja tarkistettua pupillien keskikohtien sijainnit kehyksen mukaan. Monokulaaristen mittausten summa tulee olla samansuuruinen kokonaissilmäterävalin kanssa. (Benjamin 2006: 1137; Jalie 1999: 41.)



Kuvio 5. Silmäterävalimitta havainnollistettu ylhäältä päin katsottuna. (Essilor 2011b.)

4.2 Rajankorkeus

Rajankorkeus on sovitusristin keskikohtien vertikaalinen etäisyys kehysaukon alareunasta. Jokaisella valmistajalla on omat suosituksensa minimirajankorkeudelle, eli kuinka monta millimetriä tulisi jäädä pupillin keskipisteen ja kehysaukon alareunan väliin. Yleensä valmistajat antavat suosituksensa minimikorkeudesta, mikä tulisi jäädä sekä linssin optisen keskipisteen ylä- että alapuolelle varmistuakseen linssin riittävästä näköalueesta. Useimmin minimirajankorkeudet ovat 20 mm ja 14 mm välillä riippuen linssityypistä. (Jalie 2005: 38; Benjamin 2009: 1133.)

Kehyksen pantoskooppisen kulman suuruus vaikuttaa rajankorkeuden määrittämiseen. Jotta linssi toimisi, kuten se on suunniteltu, tulisi linssin optisen akselin kulkea silmän kääntöpisteen kautta. Tämä voidaan saavuttaa alentamalla optista keskipistettä kom-

pensoidaksemme kehyksen kaltevuutta. Yleisen säännön mukaan optista keskipistettä tulee laskea 0,5 mm verran jokaista pantoskooppisen kulman yhtä (1) astetta kohti. (Jalie 1999: 44–45.)

4.2.1 Rajankorkeuden mittaaminen

Rajankorkeus mitataan asiakkaan pitäessä valitsemiaan kehyksiä kasvoillaan. Kehysten tulee olla taivuteltu sopiviksi ennen mittausta. Mittaajan tulee asettua siten, että hänen silmänsä ovat samassa tasossa asiakkaan silmien kanssa. Mitattaessa oikean silmän rajankorkeutta asiakasta pyydetään katsomaan suoraan mittaajan vasempaan silmään, ja samalla merkataan piste pupilliaukon keskelle. Sama toistetaan toiselle silmälle, tällöin asiakkaan katsoessa mittaajan oikeaan silmään. Suositeltavaa on tarkistaa vielä pisteiden sijainti toiseen kertaan. (Jalie 1999: 156.)

4.3 Pintaväli

Pintaväliksi kutsutaan etäisyyttä silmälasilinssin takapinnasta sarveiskalvon etupintaan (Kuvio 6). Korjaavan linssin voimakkuusvaikutus silmään muuttuu tuotaessa linssiä lähemmäs silmää tai vietäessä sitä kauemmas silmästä. Pintavälin kasvaessa pluslinssin voimakkuusvaikutus silmään vahvistuu, kun taas miinuslinssin voimakkuusvaikutus heikkenee. Tällöin pluslinssin voimakkuutta on pienennettävä ja miinuslinssin voimakkuutta suurennettava. Pintavälin pienentyessä on vaikutus päinvastainen. (Jalie 1999: 17.)

Pintavälin muutos vaikuttaa myös verkkokalvolle muodostuvan kuvan kokoon. Pintavälin kasvaessa kuvansuurennus kasvaa. Tämä tarkoittaa sitä, että miinuslinssien pienentävä ja pluslinssien suurentava vaikutus verkkokalvolle muodostuvan kuvan kokoon kasvaa. On hyvä muistaa, että verkkokalvokuvan pieneneminen pintavälin kasvun myötä voi johtaa näöntarkkuuden laskuun vahvasti likinäköisillä henkilöillä. (Keirl – Payne 2008: 29.)

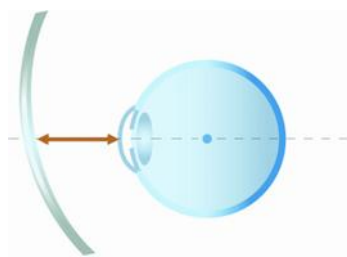
On huomioitava, että näöntarkastuksessa käytetty pintaväli on sama kuin lopullisissa silmälasissa. Tämä on tärkeää varsinkin linssivoimakkuuden ollessa yli +/- 5.00 diopt-
riaa. Tällöin pintaväli tulisi merkata reseptiin. Jos silmälasien pintaväli kuitenkin eroaa

näöntarkastuksessa käytetystä, on linssivoimakkuus laskettava uudelleen silmälasien pintavälin mukaan. Jos kyseessä on astigmaattisuutta korjaava toorinen linssi, on pintavälin muutoksen vaikutus huomioitava laskemalla molempien päämeridiaanien vahvuudet uudelleen (Keirl – Payne 2008: 29; Jalie 1999: 17; Obstfeld 1997: 214).

Seuraavan laskukaavan avulla voidaan laskea linssivoimakkuus mille tahansa etäisyydelle silmästä: $N = 1 \div (1 \div D - [VD1 - VD2])$, jossa N on uusi voimakkuus dioptriina, D on linssin voimakkuus dioptriina, VD1 on alkuperäinen pintaväli metreinä ja VD2 uusi pintaväli metreinä. (Lens 2006: 68).

4.3.1 Pintavälin mittaaminen

Pintavälin mittaamiseen on olemassa monia eri laitteita ja tapoja. Yleisimmin käytetty laite on perinteinen pintaväli-mitta. Myös monia silmäteräväli-mittareita sekä viivaimia ja pd-tikkuja voi käyttää pintavälin määrittämiseen. Viivaimilla mitattaessa on mittaajan oltava erityisen tarkka oman katselusuunnan ja sijaintinsa vaikutuksesta mittaustulokseen. Jos mittaaja katsoo viivainta vinosti, on mahdollista, että hän tulkitsee mitta-asteikkoa väärin, jolloin tuloskin vääristyy. Näöntarkastuksessa käytetyn pintavälin voi helposti tarkastaa foropterin sivuilla olevalta mitta-asteikolta sekä useimpien koekehyyksien aisassa olevalta mitta-asteikolta. (Keirl – Payne 2008: 28; Obstfeld 1997: 216–218.)



Kuvio 6. Pintaväli kuvattu nuolena ja silmänpääntöpointe sinisenä pisteenä. (Essilor 2011b.)

4.4 Silmänpääntöpointe

Linjaa, joka kulkee silmän etuosasta takaosaan silmänpääntöpointeen kautta, kutsutaan z-akseliksi tai anteroposterioriseksi akseliksi (Millodot 2001:31). Silmänpääntöpointe on

todettu keskimäärin sijaitsevan noin 15 mm sarveiskalvon etupinnasta taakse päin ja noin 1.5 mm nasaalisesti (Kuvio 6). Kääntöpiste tulisi sijaita keskitetyn optisen järjestelmän linjalla silloin, kun silmät ovat kohdistettuina kohteeseen, joka on keskellä silmien välissä ja korkeudeltaan silmäntasossa. Tällöin mitattaessa silmäterävää, mitataan silmäntasokäntöpisteiden välistä etäisyyttä toisistaan. (Obstfeld 1997: 223.) Millodotin (2001: 47) mukaan silmäntasokäntöpiste muuttuu jatkuvasti, siltikin vain vähän.

Tutkimusparin, Fry & Hill (1962) mukaan silmän kääntöpiste sijaitsee noin 14.8 mm sarveiskalvon takana ja 0.79 mm nasaalisesti sijoittuneena. Tämä todennettiin tutkimuksella, kun 33 tutkimushenkilöstä 28 henkilöllä kääntöpiste sijaitsi edellä kuvattun tavoin. Kolmella tutkimushenkilöllä ei ollut pysyvää kääntöpisteen sijaintia. (Bennett - Rabbetts 1998: 143.)

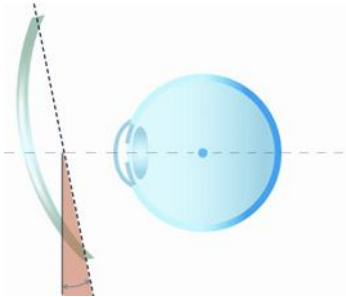
Henri Obstfeldin (1997: 223) mukaan silmien ollessa liikkeessä jatkuvasti, silmän kääntöpisteen sijainti on otettava havaintoon. Perinteisten niin sanottujen parhaiden linssien valmistuksessa on otettu huomioon 25 mm teoreettinen välimatka silmän kääntöpisteestä silmälasilinssin takapintaan.

4.5 Kaltevuuskulma I. pantoskooppiainen kulma

Pantoskooppiainen kulma on kehyksen etuosan ja vertikaalisen, pystysuoran tason välinen kulma (Kuvio 7). Kulma on mitattavissa eri mittausmenetelmin, mutta yleensä se arvioidaan silmämääräisesti. Erityisesti täytyy kiinnittää huomiota asiakkaalle valitun kehyksen istumiseen kasvoilla. Pantoskooppiainen kulma on yleensä noin 10 astetta. Tällöin linssi antaa suurimman lukualueen ja oikean dioptriaalisen voimakkuuden käyttäjälleen. Jos kehys istuu eri asennossa, täytyy se korjata sivukulmastaan 10 asteen asentoon tai huomioida asento rajankorkeutta määritettäessä. Kahden asteen virheasento kehyksessä vastaa 1 mm virhettä asennusristin sijainnissa. (Morgan - Rosenbloom 2007: 149; Counter 2008.)

Pantoskooppiainen kulma on tärkeä tekijä päätettäessä optisen keskipisteen paikkaa vertikaalisessa suunnassa. Mitä suurempi kulma on, sitä alemmalla tasolla pitäisi optisen keskipisteen sijaita. Kulman ollessa 10 astetta, rajankorkeuden tulisi olla 5mm pupillin alapuolella. Tämän mukaan, rajankorkeus mitoitettaisiin suurin piirtein sarveiskal-

von ja limbaalisen alueen rajakohtaan. (Morgan - Rosenbloom 2007: 149; Counter 2008.)

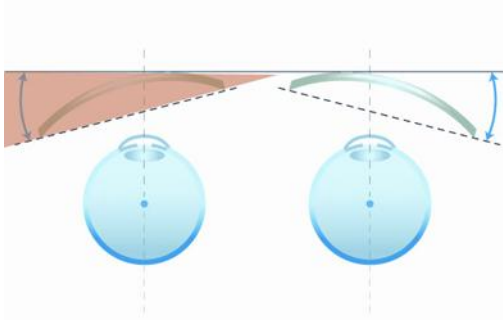


Kuvio 7. Kaltevuuskulma havainnollistettu sivusta katsottuna. (Essilor 2011b.)

4.6 Kehyskaarevuus

Kehyskaarevuus pitää pintavälin suurin piirtein samana joka kohdassa riippumatta katse suunnasta (Kuvio 8). Se vähentää moniteholinsseissä esiintyvien reunavääristymien vaikutusta kauko- ja lähikatselussa. Tämän takia kehyksen nenäsilta tulisi taivuttaa siten, että se osittain noudattaisi asiakkaan kasvojen kaarta. Termit kehyksen kaarevuus ja linssin kaarevuus erotellaan joskus toisistaan, mutta suurin osa näönhuollon ammattilaisista käyttää näitä kahta termiä tarkoittaen samaa asiaa. (Benjamin 2006: 1060, 1135.)

Kehyksellä sanotaan olevan positiivinen kaarevuus, jos kehyksen ulkoreunat ovat lähempänä kasvoja kuin kehyksen keskiosa. Tällöin optiset akselit ohittavat silmäkääntöpisteen nasaalisesti, eli nenän puolelta. Tämä muuttaa linssin voimakkuusvaikutusta ja heikentää optista laatua katsoessa linssin optisen keskipisteen ulkopuolelta. Optiset akselit saadaan kulkemaan silmäkääntöpisteen kautta lisäämällä linssien optisten keskipisteiden etäisyyttä toisistaan. Tämä ei kuitenkaan ole suositeltavaa aiheutuvan vaakasuuntaisen prismavaikutuksen takia. Sen takia kehyksissä tulisikin olla vain vähän kaarevuutta. Jos kehys on luonnostaan hyvin kaareva, linssivoimakkuuksia voidaan muunnella kompensoidaksemme kehyskaarevuudesta aiheutuvia optisia vaikutuksia. (Benjamin 2006: 1060.)



Kuvio 8. Kehyskaarevuus havainnollistettu ylhäältä päin katsottuna. (Essilor 2011b.)

5 Virheellisen mitoituksen tuomat näköongelmat

Optikko voi joutua tilanteeseen, jolloin asiakas ei ole täysin tyytyväinen uusiin silmälasihinsa. Asiakas väittää lasien käytön olevan epämukavaa, mutta ei osaa kertoa tarkkaa syytä tyytymättömyyteen. Siksi optikoiden onkin tiedettävä yleisimmät epämukavuutta ja ongelmia aiheuttavat syyt silmälasien käytössä, ja kehitettävä tapa ratkaista niitä. (Fletcher – Still 1998: 155.)

Asiakkaan tyytymättömyyteen voivat vaikuttaa monet tekijät, kuten muutokset voimakkuudessa, linssin ominaisuuksissa tai muodossa. Oleellisinta on täsmällinen mitoitus sekä oikeaoppisesti kasvoille säädety kehys, jotta monitehosilmälasit toimisivat parhaalla mahdollisella tavalla ja asiakas saisi kaiken mahdollisen hyödyn käyttämästään linssistä. (McCarthy 2006: 39.) Käyttäjillä, joilla on ongelmia progressiivilinssiin totumisessa, on yleensä suuri lukulisä ja he ovat tottuneet lukemaan kaksiteholinssillä, jossa on laaja lukualue lukusegmentissä (Jalie 1999: 155–156.)

Emme käsittele refraktiivirheen aiheuttamia ongelmia moniteholinssien käyttäjille, sillä tutkimuksessamme käytetyt silmälasit ovat voimakkuudeltaan identtiset, vain mitoitukset saattavat erota toisistaan.

5.1 Ongelmat lähelle katsoessa

Pintavälin muutos suurilla voimakkuuksilla (± 5.00 dpt) vaikuttaa jo aiemmin mainitusti korjaavan linssin voimakkuusvaikutukseen sekä kauko- että lähietäisyyksillä. Erityisen

merkittävästi se vaikuttaa lisäksi korkeilla plusvoimakkuuksilla progressiivisen linssin lähialueeseen epätoivottuna kanta ulos-prismavoimakkuutena. Tämä taas voi vähentää konvergenssia eli silmien kykyä kääntyä sisäänpäin. On myös mahdollista, että konvergenssi lisääntyy, jolloin silmät pyrkivät takaisin normaaliasentoon prismasta aiheutuneen valonsuunnan poikkeaman takia. Tällöin katseenkohdistaminen oikeasta kohdasta linssin lukualueen läpi vaikeutuu. Useat uudemman teknologian linssit valmistetaan muuttamalla lähialueen horisontaalista sijaintia aina kyseessä olevan voimakkuuden mukaan; korkeissa plusvoimakkuuksissa sientämällä lähialuetta ja päinvastoin siirtämällä sitä temporaalisesti korkeissa miinusvoimakkuuksissa. Tällä estetään edellä mainittu epätoivottu prismavaikutus lähikatselussa. (McCarthy 2006: 33–34.)

Sovitusristin tulisi olla pupilliaukon keskellä, mutta joskus rajankorkeus on mitattu vahingossa liian pieneksi, jolloin linssin optinen keskipiste jää pupilliaukon alapuolelle. Syynä tähän voi olla inhimillinen mittausvirhe, tai tarkoituksenmukaisesti liian alas mitoitettu rajankorkeus, jolla mittaaja on halunnut varmistaa kaukoalueen tarkkuuden. Näin mitoitetut linssit toimivat kauas katsellessa hyvin, mutta ongelmalliseksi muodostuu lähikatselu. Linssin lähialue on matalan mitoituksen vuoksi siirtynyt aivan linssin alareunaan, jolloin tarkasti nähdäkseen asiakkaan on kallistettava päätään sekä suunnattava katseensa alaspäin, jolloin katseenkohdistus vaikeutuu. (McCarthy 2006: 38.) Liian pienen pintavälin seurauksena rajankorkeus pienenee, jolloin täysimääräinen lukulisä eli adeeraus on kapealti käytössä linssin alareunassa (Benjamin 2006: 1134).

5.2 Astenooppiset oireet käyttäessä silmälaseja

Väärin keskiöidyt silmälasit eivät välttämättä sumenna näköä, mutta voivat aiheuttaa niin sanottuja astenooppisia oireita kuten näön epämukavuutta, kaksoiskuvia sekä päänsärkyä. Kun linssi on keskiöity väärin, eli silmälasien keskiöväli on hiottu liian suureksi tai liian pieneksi silmäteräväliin nähden, aiheutuu epätoivottua prismavaikutusta. (Fletcher – Still 1998: 176–177.)

Epämukavuutta voi aiheuttaa myös, jos rajankorkeus on virheellisesti erisuuruinen oikean ja vasemman linssin välillä. Tällöin linssin optinen keskipiste on ylempänä tai alempana kuin pupilliaukon keskipiste, mikä aiheuttaa vertikaaliprismavaikutusta. Toisaalta asiakas voi tottua vallitsevaan tilanteeseen, ja kokea epämukavuutta seuraavia

silmälaseja käyttäessään, jos rajankorkeus tällöin on korjattu oikeaksi. (Milder – Rubin 1991: 492.)

Asiakkaan kokiessa silmiensä rasittuvan silmälaseja käyttäessään, on syytä tarkistaa silmälasien keskiöväli ja rajankorkeus sekä tarkistaa muutenkin lasien asento kasvoilla. Varsinkin korkeimmissa voimakkuuksissa pieni virhe horisontaali- tai vertikaalisuunnassa voi aiheuttaa prismavaikutusta, mikä taas rasittaa silmiä ja voi aiheuttaa kaksoiskuvia. (Milder – Rubin 1991: 478.)

5.3 Epätarkka näkeminen

Asiakkaan valittaessa, ettei näe uusilla silmälaseillaan yhtä tarkasti kuin näöntarkastuksessa, voi syynä olla eri pintaväli tai pantoskooppinen kulma kuin näöntarkastustilanteessa (Milder – Rubin 1991: 478). Asiakkaan nähdessä tarkemmin linssin yläosalla kuin katsoessa suoraan linssin läpi, on rajankorkeus liian suuri. Tällöin linssin optinen keskipiste on sijoittunut pupillin keskikohdan yläpuolelle. (Benjamin 2006: 1140.)

Kaltevuuskulman ollessa liian jyrkkä, saattaa kehyksen alaosa olla kosketuksessa asiakkaan poskipäiden kanssa. Kasvojen liikehdintä aiheuttaa moniteholinssille yläalasuuntaista liikettä, jossa reunavääristymät sattuvat katselinjan eteen. Reunavääristymät aiheuttavat keinumisen tunnetta. Anatomisten ominaisuuksien vuoksi osa asiakkaista vaatii enemmän kaltevuuskulmaa kehykseen kuin toiset. (Benjamin 2006: 1134, 1142.)

Suuri pintaväli suurentaa rajankorkeutta, jolloin asiakas katsoo linssin progressiokanavan läpi kauas katsoessa. Tällöin näkeminen on epätarkkaa lisääntyneen plusvoimakkuuden takia. Lisäksi reunavääristymät lisääntyvät kauas katsellessa progressiokanavan kapeuden vuoksi. (Benjamin 2006: 1134, 1140.)

6 Tutkimuksen luonne

Opinnäytetyömme on laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa ei ole pyrkimys etsiä keskimääräisiä yhteyksiä eikä tilastollisia säännönmukaisuuksia, joten aineistoksi voi riittää vain yksi tapaus. Tällaisessa tutkimuksessa käsitel-

lään jokaista tapausta ainutlaatuisena ja aineiston tulkinta tehdään sen mukaisesti. Aineistoa tarkastellaan yksityiskohtaisesti ja monitahoisesti. Tutkijalla on halu paljastaa odottamattomia asioita aineistosta. (Hirsjärvi 2009: 164, 181.)

Laadullisessa tutkimuksessa tutkija ei ole ennakkoon asettanut olettamuksia tutkimuksen tuloksista. Tutkijan pitäisi oppia uutta, jopa yllättyä, tutkimuksesta syntyneestä aineistosta. (Eskola - Suoranta 1998: 20.) Metodeina voidaan käyttää muun muassa kyselyä, haastattelua, havainnointia sekä dokumentteja. Suoritamme tutkimuksen tapaututkimuksena, jonka tarkoituksena on kerätä aineistoa luonnollisissa tilanteissa. Tapaututkimuksen päämääränä on kuvailla ilmiöitä ja saada tarkkaa tietoa yksittäisestä tapauksesta. (Hirsjärvi 2009: 134–135, 164, 192.)

6.1 Tutkimusongelma ja tutkimuksen toteutus

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää voiko Visiooffice-mitoituslaite parantaa linssin käyttömukavuutta. Koetaanko Visiooffice-mitoituslaitteella mitoitettut silmälasit miellyttävämmäksi kuin manuaalimitoitettut silmälasit? Tutkimus toteutettiin kaksoissokkotestinä, jolloin koehenkilöllä oli käytössä kahdet eri mitoitusten menetelmin valmistetut monitehosilmälasit. Kaksoissokkomenetelmässä kumpikaan osapuolista ei tiedä, kumpi tutkitavista tuotteista on käytössä kullakin tutkimusjaksolla. Menetelmän tarkoitus on estää tutkimuksen tekijän ennakkoasenteista aiheutuvat vääristymät koetuloksissa. (Riekki 2010.)

Koejakso kesti viisi viikkoa, jonka aikana kutakin silmälasiparia käytettiin kahden viikon ajan. Ensimmäisen silmälasiparin käyttöjakson jälkeen oli viikon tauko ennen toisen silmälasiparin käyttöönottoa. Tauon tarkoituksena oli saattaa henkilö samanlaiseen lähtötilanteeseen kuin ensimmäisen silmälasiparin kohdalla. Tutkimuksessa ei ole tarkoitus verrata tutkimusjakson silmälaseja koehenkilön aikaisempiin silmälaseihin.

Keräsimme aineiston koehenkilöille laatimiemme päiväkirjojen avulla (Liite 2, Liite 3). Päiväkirjat sisältävät avoimia, puolistrukturoituja sekä strukturoituja kysymyksiä. Jaotelimme kysymykset eri näkötilanteiden mukaan: autolla ajo, sanomalehden lukeminen, matkapuhelimen käyttö, työpiste, TV:n katselu ja harrastukset. Sanomalehdeksi valitsimme Helsingin Sanomat, sillä se on jokaisen koehenkilön saatavilla. Valitsimme

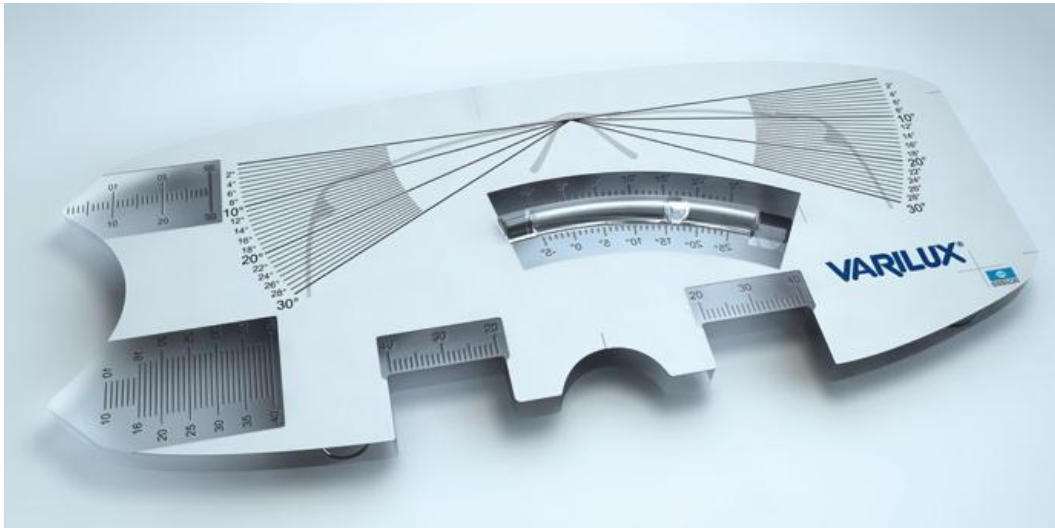
vertailukohteeksi palstan leveyden, jolloin luettavuuden vertailu olisi helpompaa, ja saisimme konkreettista tietoa koehenkilön näkemisestä linssin kanssa. Koehenkilöllä oli mahdollisuus myös kertoa havainnoistaan vapaasti, niille varatuilla riveillä.

6.2 Tutkimuksen eteneminen

Ajatus opinnäytetyöstämme tuli Essilor Oy:n silloiselta avainasiakkuuspäälliköltä kesällä 2010. Tutustuimme aiheeseen tarkemmin Silmo-optisen alan messuilla Pariisissa syyskuussa 2010. Syksyn aikana aihe rajautui nykyiseen muotoonsa. Syksyllä aloitimme teoriaosuuden kirjoittamisen tutustuen aihepiirin kirjallisuuteen ja tutkimuksiin. Saimme lopullisen hyväksynnän työn tilaukselle joulukuussa 2010.

Lähetimme neljälle valitsemallemme koehenkilölle kutsukirjeen tammikuussa 2011 (Liite 1). Suoritimme kahdelle koehenkilölle näöntarkastukset helmikuussa 2011 oppilaitoksemme näöntutkimushuoneessa Nidek RT-5100 automaattiforopterilla. Kahdella muulla koehenkilöllä oli voimassa olevat silmälasimääräykset. Samalla mitoitimme silmälasit manuaalisesti ja Visiooffice-mitoituslaitteella.

Manuaalimitoituksessa käytimme viivainta silmäterävälän ja rajankorkeuden määrittämiseen. Pintaväli, kaltevuuskulma ja kehyskaarevuus mitoitettiin Essilorin Varilux Physio f-360°-mitoitusvälineellä (Kuvio 9.). Manuaalimitoitus on aina mittaajan arvio sillä hetkellä, jonka vuoksi ei ole yhtä oikeaa mitoitustulosta. Minimoidaksemme tästä syntyvän hajonnan mitoitustuloksien välillä manuaalimitoituksen suoritti tutkimuksessamme aina sama henkilö. Mitoitukset suoritettiin Optikkomyymälä Positian tiloissa.



Kuvio 9. Essilor Varilux Physio f-360°-mitoitusväline. (Essilor Limited 2010.)

Lähetimme yhteistyökumppanillemme tilaukset tarkistettavaksi ja lähetettäväksi eteenpäin linssien valmistukseen 11.2.2011. Koehenkilöt saivat ensimmäiset silmälasit käyttöönsä 18.3.2011, jolloin alkoi koejakson ensimmäinen osa. Viikko 14 oli nollausviikko, jolloin koehenkilöt käyttivät aikaisempia silmälasejaan. Koehenkilöt saivat käyttöönsä toiset silmälasit 11.4.2011 kahdeksi viikoksi. Päiväkirjojen palautusten yhteydessä pyysimme lyhyen suullisen kommentoinnin koejakson kulusta.

6.3 Tutkimusjoukko

Tutkimukseen osallistui neljä koehenkilöä. Valitsimme koehenkilöiksi optisen alan asiantuntijoita, jotka ovat presbyoppeja eli aikuisnäköisiä. Ammattikoehenkilö pystyy kiinnittämään huomiota olennaisiin asioihin vertaillessa eri linssjä ja tuntee progressiivisen linssin ominaisuudet. Olennaista koehenkilöiden valinnassa oli, että monitehojen käyttö oli henkilöille tuttua, jottei käytön opettelu veisi aikaa tutkimukseltamme. Näin tutkimusjoukostamme rajautuivat ensikäyttäjät pois. Henkilöt on valittu tarkoituksenmukaisesti, mikä on tyypillistä laadullisessa tutkimuksessa (Hirsjärvi 2009: 164).

6.3.1 Koehenkilö 1

Ensimmäinen koehenkilömme on 53-vuotias mies, joka työskentelee lehtorina ja optikon optikkoliikkeessä. Työpäivään sisältyy näyttöpäätetyötä ja luennointia. Hän on

käyttänyt monitehosilmälaseja 10 vuoden ajan. Käytössään hänellä on ollut Essilorin Varilux Comfort ja Physio-linssejä. Asiakas ei näe mielestään hyvin lähelle nykyisillä silmälaseillaan. Koelinssin Varilux Physio f-360° materiaaliksi valitsimme 1.6 taitekertoimisen muovilinssin Crizal Forte-pinnoitteella. Henkilö käytti koejakson aikana metallikehystä. Koehenkilön 1 mitoitustulokset on koottu taulukkoon 1. Teimme refraktion ja silmälasimääräyksen 2.2.2011 saaden tulokseksi:

OD sf +0.50 cyl -0.25 ax 110

OS sf +0.25

ADD 2.50

Taulukko 1.

	Manuaalinen mitoitus	Visiooffice-mitointus
PD (mm)	31/32	31.4/33
Rajankorkeus (mm)	20/20	23/21.2
Pintaväli (mm)	14/14	16.2/17.5
ERC (mm)		28.7/29.8
Kaltevuuskulma (astetta)	8.5	5
Kehyskaarevuus (astetta)	7	8.2

6.3.2 Koehenkilö 2

Toinen koehenkilömme on 41-vuotias nainen, joka työskentelee opettajana. Työpäivään sisältyy näyttöpäätetyötä ja luennointia. Henkilö kärsii astenooppisista oireista lähiesoforian vuoksi. Monitehosilmälaseja hän on käyttänyt kahden vuoden ajan. Käytössään hänellä on ollut Piiloset Identity PD Freeform-linssi. Koelinssin Varilux Physio f-360° materiaaliksi valitsimme 1.67 taitekertoimisen muovilinssin Crizal Forte-pinnoitteella. Henkilö käytti koejakson aikana muovikehystä. Koehenkilön 2 mitoitustulokset on koottu taulukkoon 2. Teimme refraktion ja silmälasimääräyksen 8.2.2011 saaden tulokseksi:

OD sf -4.0

OS sf -4.0 cyl -0.25 ax 60

ADD 1.25

Taulukko 2.

	Manuaalinen mitoitus	Visiooffice-mitointus
PD (mm)	31/30	31.4/30.2
Rajankorkeus (mm)	25/25	24.7/24.8
Pintaväli (mm)	11/11	10.5/10.7
ERC (mm)		24.1/24.3
Kaltevuuskulma (astetta)	6	7
Kehyskaarevuus (astetta)	3	2.6

6.3.3 Koehenkilö 3

Kolmas koehenkilömme on 55-vuotias mies, joka työskentelee lehtorina. Työpäivään sisältyy näyttöpäätetyötä ja luennointia. Hän on käyttänyt monitehosilmälaseja 12 vuoden ajan. Käytössään hänellä on ollut eri valmistajien Freeform-linssejä sekä Visiooffice-mitointuslaitteella mitoitettua moniteholinssit, jotka ovat toimineet melko hyvin. Koelinsin Varilux Physio f-360° materiaaliksi valitsimme 1.6 taitekertoimisen muovilinssin Crizal Forte-pinnoitteella. Henkilö käytti koejakson aikana metallikehystä. Koehenkilön 3 mitoitustulokset on koottu taulukkoon 3. Teimme silmälasit voimassa olevan reseptin mukaisesti:

OD sf +0.25 cyl -0.25 ax 90

OS sf +0.50 cyl -0.75 ax 80

ADD 2.0

Taulukko 3.

	Manuaalinen mitoitus	Visiooffice-mitointus
PD (mm)	33/31	34/30.2
Rajankorkeus (mm)	16/15.5	18.4/16.8
Pintaväli (mm)	15/15	15.6/15.4
ERC (mm)		28.3/28.1
Kaltevuuskulma (astetta)	13	11.4
Kehyskaarevuus (astetta)	7	3.8

6.3.4 Koehenkilö 4

Neljäs koehenkilömme on 50-vuotias mies, joka työskentelee lehtorina. Työpäivään sisältyy näyttöpäätetyötä ja luennointia. Henkilöllä on oikean silmän esotropia. Hän on käyttänyt monitehosilmälaseja 2 vuoden ajan. Käytössään hänellä on ollut eri valmistajien Freeform-linssejä eri kanavapituuksilla. Koelinssin Varilux Physio f-360° materiaaliksi valitsimme 1.67 taitekertoimisen muovilinssin Crizal Forte-pinnoitteella. Henkilö käytti koejakson aikana metallikehystä. Koehenkilön 4 mitoitustulokset on koottu taulukkoon 4. Teimme silmälasit voimassa olevan reseptin mukaisesti:

OD sf +2.50 cyl -0.50 ax 70

OS sf -2.25 cyl -0.75 ax 30

ADD 1.75

Taulukko 4.

	Manuaalinen mitoitus	Visiooffice-mitoitus
PD (mm)	26.5/30.5	24.9/30.9
Rajankorkeus (mm)	19.5/20.5	21.2/21.3
Pintaväli (mm)	14/14	9.2/13.5
ERC (mm)		23.0/26.6
Kaltevuuskulma (astetta)	9	7.6
Kehyskaarevuus (astetta)	7	4

7 Tutkimustulokset ja johtopäätökset

Olemme koonneet alaotsikoin jokaisen koehenkilön kokemukset tutkimusjakson silmälasiparien käytöstä. Ensimmäisenä koehenkilöillä oli käytössä manuaalisesti mitoitettu silmälasipari, josta käytämme lyhennystä MA-silmälasipari. Toisena koehenkilöillä oli käytössä Visiooffice-mitoituslaitteella mitoitettu silmälasipari, josta käytämme lyhennystä VO-silmälasipari. Loppukappaleessa erittelemme johtopäätöksiä saadusta aineistosta.

7.1 Koehenkilö 1

MA-silmälasipari

Ensimmäisen tutkimusjakson aikana koehenkilö koki näkevänsä kauas tarkasti autolla ajaessa. Koehenkilö huomasi näkökentän kaventuneeksi, varsinkin linssin alaosan olevan epäselvä. Hän koki linssin reunavääristymien häiritsevän katselua, jolloin auton vasempaan sivupeiliin katsoessa täytyi kääntää päätä jonkin verran. Yleisesti koehenkilö koki näkemisen autolla ajaessa miellyttäväksi.

Pyysimme koehenkilöitä arvioimaan näkemistä luettaessa Helsingin Sanomia. Koehenkilö joutui kallistamaan päätään jonkin verran löytääkseen linssin lukualueen. Koehenkilö arvioi näkevänsä kolme palstaa leveysuunnassa kääntämättä päätään. Sanomalehden lukemisen hän koki keskinkertaiseksi.

Koehenkilön matkapuhelimen näytön halkaisija on viisi senttimetriä (cm), jota hän katselee 25 cm etäisyydeltä. Näytön tekstin hän koki näkevänsä tarkasti. Koehenkilön on nähtävä työpisteellään 30 cm:stä 1,2 metriin. Hän koki linssin toimivan parhaiten katsoessa suorassa katselinjassa tekstiä. Linssin näköalue tuntui siis kapealta.

Koehenkilön kirjoittamien muistiinpanojen perusteella hän ei täysin tottunut silmälaseihin kahden viikon aikana. Ensimmäisten päivien aikana lasit tuntuivat keinuttavilta ja oudoilta. Tarkkaa kuvaa joutui hakemaan sekä kauas että lähelle katsoessa. Tutkimusjakson viimeisinä päivinä koehenkilö kuvaili näkemistä vieläkin epämääräiseksi.

VO-silmälasipari

Yleisesti koehenkilö koki VO-silmälasiparin paremmaksi kuin MA-silmälasiparin. Hän koki välialueen reunavääristymät edelleen häiritseviksi. Myös lähialue oli yhä ongelmallinen, jota hän kuvaili näin: *”Kirjaimet venyivät pystysuunnassa ja nousivat tekstistä ylöspäin”*. Koehenkilö ei käyttänyt tutkimussilmälaseja joka päivä tutkimusjakson aikana. Emme saaneet kirjallista palautetta VO-silmälasiparista päiväkirjan muodossa.

7.2 Koehenkilö 2

MA-silmälasipari

Ensimmäisen tutkimusjakson aikana koehenkilö koki näkevänsä kauas tarkasti, mutta näkökentän olevan kapeahko. Koehenkilö joutui kallistamaan päätään löytääkseen linsin lukualueen lukiessaan sanomalehteä. Leveyssuunnassa hän pystyi lukemaan neljä palstaa sujuvasti. Yleisesti hän kuvaili lukemistaan keskinkertaiseksi. Hänen matkapuhelimensa näytön halkaisija on neljä cm, jota hän katsoo 35 cm etäisyydeltä. Matkapuhelimen näytön tekstin hän koki näkevänsä tarkasti.

Työpisteellä koehenkilön tulee nähdä noin 40 cm:stä 80 cm:iin. Katselinjan ollessa kohtisuoraan näyttöpäätteelle koehenkilö koki silmälasien toimivan parhaiten. Näyttöpäätteellä työskentely tuntui silmissä rasittavalta, joten hän käytti tällöin mieluummin lähilasejaan.

Tutkimusjakson alussa koehenkilö koki näkemisessään jotain outoa: Hän koki reunavääristymät herkästi ja pään kääntäminen aiheutti huonoa oloa. Reunavääristymiä hän kuvaili näin: *”Joka kerta oli sama ongelma: Tarkistin oliko linssissä sormenjälki tai tahra, joka sumensi näköä.”* Muutaman päivän jälkeen reunavääristymät kauas katsellessa häiritsivät enää vähän ja näkemistään hän kuvaili miellyttäväksi.

Eniten totuttelemista oli oikean pään asennon löytämisessä lukiessa. Tutkimusjakson neljäntenä päivänä koehenkilö pystyi lukemaan tekstin A4-kokoiselta paperilta terävästi laidasta laitaan ilman pään kääntämistä. Pidempiaikainen lukeminenkin alkoi sujua jomelko moitteettomasti. Näkeminen tuntui terävältä linssin alareunaan asti, vaikka kehitys oli hyvin suuri.

Viikon jälkeen koehenkilön mielestä silmälasit tuntuivat mukavilta, eikä hän kiinnittänyt huomiota laseihin juuri ollenkaan muutoin kuin testimielessä. Tässä vaiheessa tutkimusjaksoa ainoastaan nopea sivuttainen pään kääntäminen sanomalehteä lukiessa tuntui ikävältä.

VO-silmälasipari

VO-silmälasipari tuntui heti ensimmäisestä päivästä lähtien hyvältä. VO-silmälasipari ei vaatinut totuttelua, kuten MA-silmälasipari, sillä keinunnan tunnetta ei ollut. Selkeästi ero silmälasiparien välillä tuli ilmi sanomalehteä lukiessa. Koehenkilö ei joutunut kallis-

tamaan päätään ollenkaan löytääkseen lukualueen linssistä. Hän näki sujuvasti kuusi sanomalehden palstaa kääntämättä päätään, mikä on kaksi palstaa enemmän kuin MA-silmälasiparilla. Lukeminen tuntui hyvin miellyttävältä.

Koehenkilö koki VO-silmälasiparin toimivaksi näyttöpäätteellä. Silmät eivät rasittuneet yhtä paljon kuin MA-silmälasiparia käyttäessä, joten näyttöpäätetyö sujui jälkimmäisen silmälasiparin kanssa vaivattomammin. Koehenkilö kuvaili näyttöpäätetyöskentelyä VO-silmälasiparilla näin: *”Näin helppoa ei päätetyöskentely ole aikaisemmin ollut monitehoilla.”* Vertaillen silmälasipareja keskenään hän arvioi VO-silmälasiparin selkeästi paremmaksi.

7.3 Koehenkilö 3

MA-silmälasipari

Ensimmäisen tutkimusjakson aikana koehenkilö koki näkevänsä tarkasti ja laajasti kauas katsellessaan. Autolla ajaessa hän koki reunavääristymät häiritseväksi ja joutui kääntämään jonkin verran päätään nähdäkseen auton sivupeilin. Näkeminen autolla ajaessa oli hyvin miellyttävää.

Koehenkilö joutui kallistamaan päätään jonkin verran löytääkseen lukualueen linssistä sanomalehteä lukiessaan. Leveyssuunnassa hän näki tarkasti yhden sanomalehden palstan kääntämättä päätään. Silti hän koki lukemisen miellyttäväksi.

Koehenkilön matkapuhelimen näytön halkaisija on 5,5 cm, jota hän katsoo 40 cm etäisyydeltä. Matkapuhelin näytön tekstin hän koki näkevänsä tarkasti. Työpisteellä hänellä on käytössään 24 tuuman näyttö, joka sijaitsee 70–80 cm päässä ja 10 cm katselinjan alapuolella. Katseluetäisyys työpisteellä vaihtelee 40–80 cm:iin. Koehenkilö koki silmälasien toimivan melko hyvin kaikille etäisyyksille työpisteellä, erityisesti näyttöpäätteelle. Televisiota koehenkilö katsoo 3-4 metrin etäisyydeltä, ja koki näkevänsä TV-ruudun kuvan tarkasti.

Ensimmäisen kerran silmälaseja käyttäessään koehenkilö koki linssien ”vetävän”, jolloin hän laski kehystä 2–3 mm alemmas. Tämän jälkeen hän koki kaukonäkökentän teräväksi ja häiriöttömäksi.

Ensimmäisten päivien aikana silmälasit tuntuivat mukavilta sekä kauas että lähelle katsoessa. Ajoittain hänen tuli kääntää päätään oikealle nähdäkseen tarkasti myös vasemman linssin läpi.

Tutkimusjakson neljäntenä päivänä koehenkilö ei ollut yhtä tyytyväinen silmälaseihin kuin aikaisempina päivinä silmien rasittuneisuuden takia. Kävellessä häiritsi lievä näkökentän alaosan keinunta.

Tutkimusjakson ensimmäisen viikon aikana koehenkilö koki näkevänsä tarkasti, mutta silmät tuntuivat rasittuneelta. Toisen viikon alkaessa silmälasit tuntuivat ensimmäistä kertaa hyviltä, sillä näkeminen tuntui tarkalta myös vasemman linssin läpi. Jakson 11. päivän aikana vasen silmä tuntui hetkittäin samealta ja kuivalta.

VO-silmälasipari

Koehenkilö koki VO-silmälasiparin miellyttävämmäksi kuin MA-silmälasipari heti tutkimusjakson alkupäivinä. Myös vasen linssi tuntui nyt hyvältä, eikä ollut epätarkka, kuten ensimmäisen silmälasiparin kohdalla. VO-silmälasiparissa linssin kanava-alue ja lukualue tuntuivat olevan täysin oikealla kohdalla. Koehenkilö kuvaili VO-silmälasiparin olevan selvästi parempi.

VO-silmälasipariin tottuminen oli koehenkilön mielestä heti alussa helppoa ja lasit tuntuivat mukavilta. Eräs esille noussut asia oli ajoittain liian voimakkaalta tuntuva linssi. Tutkimusjakson kuudentena päivänä koehenkilö koki kaukonäöntarkkuuden olevan ”veitsen terävä”. Näöntarkkuus lähelle ja välialueille tuntui hyvältä heti alkupäivistä asti. Koehenkilö näki VO-silmälasiparilla kaksi palstaa häiriöttömästi, mikä on yksi palsta enemmän kuin MA-silmälasiparilla. Lukeminen tällä silmälasiparilla oli hyvin miellyttävää.

Koehenkilön mielestä MA-silmälasiparin oikea linssi oli hieman parempi kuin VO-silmälasiparin oikea linssi. Toisaalta taas vasen linssi oli VO-silmälasiparissa parempi kuin MA-silmälasiparissa.

7.4 Koehenkilö 4

MA-silmälasipari

Ensimmäisen tutkimusjakson aikana koehenkilö koki näkemisen tarkkuuden vaihtelevan kauas katsoessa. Näkökentän hän koki kuitenkin laajaksi. Autolla ajaessa hänen tuli kääntää päätään jonkin verran nähdäkseen vasemman sivupeilin. Koehenkilön mielestä näkeminen oli miellyttävää, eivätkä reunavääristymät häirinneet katselua.

Sanomalehteä lukiessaan koehenkilö joutui kallistamaan päätään jonkin verran löytääkseen linssin lukualueen. Leveyssuunnassa hän arvioi näkevänsä tarkasti neljä palstaa kääntämättä päätään. Lukeminen oli miellyttävää.

Matkapuhelimen näytön halkaisija on 8.9 cm, jota hän katsoo 40 cm etäisyydeltä. Näytön tekstin hän näki tarkasti. Työpisteellä katseluetäisyys vaihtelee 40 – 100 cm:iin. Koehenkilö huomasi näöntarkkuuden vaihtelevan ajoittain. Televisioruutua (32 tuumaa) koehenkilö katsoo kolmen metrin etäisyydeltä. Ruudun teksti ei näkynyt täysin tarkasti, ja lisäksi teksti kahdentui eri osissa linssiä.

Näkemistään koejakson ensimmäisten päivien aikana koehenkilö kuvaili näin: *“Olo on kuin Ruotsin risteilyn jälkeen, näkee tarkasti, mutta vaihtelee näkeminen. Olo on omituinen.”* Näkeminen oli ajoittain sumeaa, mutta kauas näkeminen oli parempaa kuin lähelle. Tutkimusjakson neljäntenä päivänä koehenkilö kärsi päänsäryistä ja silmien vetämisen tunteesta. Silmälasit eivät tuntuneet miellyttävältä, ja linssit vaikuttivat likaisilta. Ensimmäisen viikon lopulla näöntarkkuus oli hänen mielestään huono, ja aiemmin viikolla alkaneet vaivat häiritsivät edelleen. Hän ei kokenut näkemistään hyväksi silmälasilla.

VO-silmälasipari

Koehenkilö koki VO-silmälasiparin miellyttävämmäksi kuin MA-silmälasiparin, vaikka kaukonäöntarkkuus vaikutti huonolta ja näkeminen ei tuntunut laadukkaalta. Lähinäkö näillä silmälaseilla oli hänen mielestään hyvä. Silmälasit eivät aiheuttaneet keinuttavaa tunnetta kuten MA-silmälasipari.

Autolla ajaessa näkeminen ei ollut niin miellyttävää kuin MA-silmälasien kanssa. Sivupeilin nähdäkseen hänen ei kuitenkaan tarvinnut kääntää päätä yhtä paljon kuin ensimmäisellä tutkimusjaksolla. Autolla ajamista hän kuvaili pelottavaksi etenkin hämärässä, eikä hän luottanut näkemiseensä näillä silmälaseilla.

Parhaiten VO-silmälasipari toimi hänen mielestään lähi- ja välietäisyyksille. Silti hän kertoi väliosan olevan todella kapea. Vertaillen silmälasipareja keskenään hän arvioi VO-silmälasiparin paremmaksi, vaikka kauas hän koki näkevänsä sumeasti.

7.5 Johtopäätökset

Kolme neljästä koehenkilöstä koki yleiseksi ongelmaksi MA-silmälasiparia käyttäessään näkökentän kapeuden. Tämä ongelma tuli esiin häiritsevinä reunavääristyminä. Kolme koehenkilöä koki keinunnan tunnetta. Tämä johtunee suurista reunavääristymistä tai niiden väärästä sijainnista henkilön katsesuuntaan nähden. Ainoastaan yhden mitoituspäätteen virheellisyys ei aiheuta reunavääristymiä, vaan mahdollisesti myös kaikkien mitoituspäätteen virheellisyyksien summa.

Molempien silmälasiparien käytön aikana jokaisen koehenkilön oli hieman kallistettava päätään nähdäkseen linssin lukuosalla paremmin. Koehenkilö 2 ei kokenut tarvetta päätään kallistamiselle VO-silmälasiparia käyttäessään. Yleensä päätään kallistaminen viittaa liian matalaan rajankorkeuteen tai liian pieneen kaltevuuskulmaan. Koehenkilöiden kohdalla tämä teoria ei selitä päätään kallistamista.

Kolme koehenkilöä koki erilaisia astenooppisia oireita MA-silmälasiparia käyttäessään. Koehenkilön 3 täytyi kääntää päätään hieman oikealle nähdäkseen tarkasti vasemman linssin läpi. Vasemman linssin puoli-kv lienee liian suuri. Tämä johtunee myös riittämättömästä linssien rajankorkeuksien erosta. VO-silmälasiparin kanssa tätä ongelmaa ei ollut, sillä vasemman linssin puoli-kv oli pienempi ja rajankorkeuksien ero suurempi.

Koehenkilö 4 havaitsi MA-silmälasiparia käyttäessään kuvan kahdentumista eri osissa linssiä. Tämä johtunee epätoivotusta prismavaikutuksesta.

Yksi mahdollisista muuttuvista tekijöistä on kehyksen säätöjen muuttuminen reuna-
hionnan aikana. Taivuttelimme kehykset ennen mitoituksia koehenkilöiden kasvoille
istuviksi. Kolmella koehenkilöistämme oli käytössä metallikehys, jolloin nenätyynyjen
asentojen mahdollinen muutos lienee vaikuttanut rajankorkeuteen. Koehenkilön 3 ke-
hyksen nenätyynyjä tuli säätää MA-silmälasiparin reuna-
hionnan jälkeen uudelleen istu-
vaksi leventäen niiden väliä, jotta kaukonäöntarkkuus parani.

Kaikki koehenkilöt olivat tyytyväisempiä VO-silmälasipariin kuin MA-silmälasipariin. Suu-
rin tekijä oli, että Visiooffice-mitoituslaite mittaa kaikki parametrit tarkemmin kuin ihmi-
nen. Toisaalta Visiooffice-mitoituslaitteen mitoittama lisäparametri ERC lienee myös pa-
rantaneen silmälasiparin käyttömukavuutta. Kaikilla koehenkilöillä mitattu ERC-arvo
erosi standardiarvosta, mikä osoittaa ERC-mitoituksen tärkeyden. Näin ollen opinnäyte-
työmme perusteella voidaan todeta, että Visiooffice-mitoituslaitteella mitoitettut silmälasit
koetaan miellyttävämmäksi kuin manuaalimitoitettut silmälasit.

8 Pohdinta

Opinnäytetyöllämme pyrimme selvittämään, onko mitoitustavalla merkitystä moniteho-
linssellä mitoitettaessa. Subjektivisten kokemusten perusteella selvisi, että mitoitusta-
voilla on eroa. Visiooffice-silmälasipari koettiin miellyttävämmäksi kuin manuaalimitoitet-
tu silmälasipari. Tämä tulos kannustaa suomalaisia optikoita tutustumaan ja käyttä-
mään Visiooffice-mitoituslaitetta. Koemme, että Visiooffice-mitoituslaite olisi oiva työväli-
ne optikkoliikkeisiin nopeuttamaan ja tuomaan tarkkuutta mitoitustilanteeseen. Visioffi-
ce-mitoituslaitteen käytöllä saadaan minimoitua optikkoliikkeen työntekijöiden mitoitus-
tapojen eroavaisuudet. Teknologian kehittyessä myös linssit sekä mitoitusvaatimukset
kehittyvät, jolloin yhä useammassa optikkoliikkeessä on tarvetta 3D-
mitoitusjärjestelmille.

Tutkimusprosessi sujui kokonaisuudessaan hyvin. Haastavaa työssämme oli löytää ma-
teriaalia teoriaosuuteen. Osa Essilorin tuotetietoudesta on salaista, joten saimme käyt-

töömme rajatun materiaalin. Muu tarvittava teoria oli käytännössä tuttua meille, joten haasteena oli löytää perusteellisia lähteitä. Varsinkin kehyskaarevuudesta lähdekirjallisuutta oli harmillisen vähän. Opinnäytetyömme etenemiseen vaikutti lopullisen tilauksen saaminen työllemme. Lisäksi mitoitusvaiheen ja tutkimusjakson aloittamisen välillä kului aikaa suunniteltua kauemmin linssinvalmistus- ja reunahiontaprosessin viivästytyä hieman.

Pohdimme, kuinka vallitsevat olosuhteet mitoitustilanteessa vaikuttivat mitoitustuloksiin. Aiheuttaako mitoituslaitteesta lähtevä valo koehenkilöille niin suurta häikäisyä, että se vaikuttaisi pupillin kokoon ja näin ollen konvergenssiin. Häikäistyessä silmän pupilli pienenee, jolloin silmät kääntyvät sisäänpäin. Haitallinen häikäisy voisi siis vaikuttaa silmäterävään pienentäen sen suuruutta. Pohdimme myös, voiko lyhyt etäisyys mitoituslaitteesta aiheuttaa saman virheen. Mitoitustilanteessa asiakkaan tulee seistä noin metrin etäisyydellä mitoituslaitteesta, jolloin silmät saattanevat konvergoida. Mahdollinen tekijä, jonka vuoksi silmäterävälimitat eroavat mitoitustavoissa on, että manuaalisessa mitoitustavassa silmäteräväli mitoitettiin pupillin keskelle pd-viivaimen avulla, kun taas Visiooffice-mitointilaitte mitoitaa silmäterävälän pupilliheijasteen mukaan. Jouduimme manipuloimaan koehenkilö 4 VO-silmälasiparin oikean silmän puoli-keskiöväliä, sillä Visiooffice-mitointilaitte ei löytänyt oikean silmän pupilliheijastetta esotropian takia. Tämän vuoksi kyseenalaistamme Visiooffice-mitointilaitteen yleispätevyyden erikoistapauksissa. Mitoitustilanteessa asiakkaan kasvojen tulisi olla luonnollisessa asennossa. Mietimme, kuinka paljon koehenkilön kasvojen asento muuttui manuaalisen ja Visiooffice-mitointuksen välillä, ja kuinka paljon asennonmuutos mahdollisesti vaikutti mitoitustuloksiin.

Opinnäytetyöprosessi kokonaisuudessaan opetti meille laajan projektityön tekemisestä, kehitti organisointikykyä sekä syvensi ammatillista tietouttamme. Suuren yhteistyökumppanin kanssa työskentely tutustutti meidät heidän arvoihinsa ja toimintatapoihinsa. Suomen optisen alan ollessa kohtuullisen pieni on laaja ammatillinen verkosto eduksi optikon työtä harjoittaessa.

8.1 Validiteetti ja reliabiliteetti

Validiteetti kertoo, kuinka hyvin tutkimuksessa käytetty menetelmä mittaa kyseessä olevaa ilmiötä (Tilastokeskus n.d.). Mielestämme kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä oli oikea tapa käsitellä aihettamme, sillä tarkoituksenamme oli kerätä käyttäjäkokemuksia aihepiiristämme. Päiväkirja oli sopiva tapa seurata koehenkilöiden päivittäistä tottumista ja tyytyväisyyttä käytössä oleviin silmälaseihin. Päiväkirjojen kysymykset oli tarkasti suunniteltu mittaamaan tutkimusongelmaa, johon saimme vastauksen. Tarkoituksemme oli selvittää eri mitoitustapojen eroavaisuuksien vaikutus silmälasien käyttömukavuuteen. Mitoitustulokset olivat ainoa muuttuva tekijä, sillä kehys, linssityyppi sekä silmälasimääräys pysyivät samoina tutkimusjakson aikana. Tällöin subjektiivisesti koetut eroavaisuudet silmälasiparien välillä johtuivat ainoastaan mitoitustavasta. Osalta koehenkilöistä saamamme palautteen perusteella päiväkirjassa olisi ollut kehittämisen varaa. Koehenkilöitä olisi pitänyt ohjeistaa paremmin päiväkirjan täyttämiseen.

Reliabiliteetti arvioi tutkimuksen luotettavuutta ja toistettavuutta (Tilastokeskus n.d.). Mitoitustulosten luotettavuutta lisää se, että ne toteutettiin samassa ympäristössä ja mitoitukset suoritti aina sama henkilö. Koehenkilöinä toimineet ovat kaikki alan asiantuntijoita, joten näkemiseen liittyvät olennaiset asiat tulivat huomioiduksi. Ammattihenkilöinä he pystyivät vertailemaan pieniäkin eroavaisuuksia kahden samanlaisen linssin välillä, mikä auttoi tutkimustulosten analysoinnissa.

Emme voineet tehdä yleistettäviä johtopäätöksiä parametrien oikeellisuudesta. Kaikkien parametrien kesken olleiden eroavaisuuksien vuoksi on mahdotonta osoittaa yhden parametrin olevan syy koettuun epämukavuuteen, voidaan ainoastaan tehdä oletuksia. On otettava huomioon myös koehenkilön olevan ihminen, jonka näkemisen prosessointi tapahtuu aivoissa. Ihmisen näkemisestä on vaikea määrittää täsmällisiä syy-seuraussuhteita.

Yhtenä syynä VO-silmälasipariin nopeampaan tottumiseen voi olla ennalta tuttu linssirakenne. Pyrimme minimoimaan kyseisen tekijän taukoviikon avulla. Jäimme pohtimaan, oliko seitsemän päivää riittävä aika saattamaan koehenkilö samanlaiseen lähtötilanteeseen, kuin MA-silmälasiparin käytön alkaessa.

Koemme, että opinnäytetyömme tutkimustulokset eivät ole yleistettävissä tutkimusjoukon ollessa pieni. Yhden koehenkilön tutkimusjakson arviointi jäi puutteelliseksi puuttuvan päiväkirjan takia. Koehenkilöitä olisi voinut olla enemmän laajemman vastauspohjan saamiseksi. Ammattihenkilöiden lisäksi tutkimusjoukkona olisi voinut käyttää myös noviiseja, mutta taloudellisten resurssien vuoksi tämä ei ollut mahdollista.

8.2 Jatkotutkimusehdotukset

Opinnäytetyöstämme saisi jatkotutkimuksen tutkimalla korkea ametropisia presbyoppeja sekä henkilöitä suurilla aderauksilla. Jatkotutkimuksilla saisi näin tietoa Visiooffice-mitoituslaitteen tuomista hyödyistä linssin toimivuuteen haastavilla yli +/- 5 dioptrian voimakkuuksilla. Näillä voimakkuuksilla pienetkin virheet linssin mitoituksessa korostuvat. Toinen jatkotutkimusehdotus on verrata laadullisena tutkimuksena kilpailevan valmistajan, Hoyan, mitoitusjärjestelmää Visiooffice-mitoitusjärjestelmään.

Lähteet

Activisu Solutions n. d. Esite.

Benjamin, William J. 2006. Borish's Clinical Refraction. Second Edition. Butterworth Heinemann Elsevier.

Bennett, Arthur George - Rabbetts, Ronald B. 1998. Bennett & Rabbett's Clinical Visual Optics. Third edition. Edinburgh: Butterworth-Heinemann.

Capone, Robert C. – Kozol, Frank – Kozol, Neil D. 1998. Perspectives in refraction. Determining the Vertical and Horizontal Positioning of Multifocal and Progressive Lenses. Rubin, Melvin (toim.): Survey of Ophthalmology 43 (1). Elsevier Science Inc. 71-82.

Counter, Duncan 2008. Dispensing I: Simple dispensing - easy, isn't it? Optometry Today. Verkkodokumentti.
<http://www.optometry.co.uk/articles/docs/CET%20PAYL%2002%20qxd_CET.pdf> Luettu 3.12.2010.

Eskola, Jari – Suoranta, Juha 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino.

Essilor 2010. Visiooffice-käyttöohje. Päivitetty 10/2010.

Essilor 2011a. Työpaikkailmoitus. Tulostettu 30.3.2011.

Essilor 2011b. Parasta näkemistä: Physio f-360°-diaesitys.

Essilor 2011c. Visiooffice-diaesitys.

Essilor Limited 2009. Visiooffice Brochure. Verkkodokumentti.
<<http://www.essilor.co.uk/instruments/pdffiles/Visiooffice%20Brochure.pdf>>
Luettu 10.11.2010.

Essilor Limited 2010. Varilux Physio 2.0 f-360°. Verkkodokumentti.
<<http://www.essilor.co.uk/lensinfo/pdfs/Physio%20f360%20Brochure.pdf>>
Luettu 7.4.2011.

Essilor n.d. a. Eyecode-esite.

Essilor n.d. b. Research and Development. Verkkodokumentti.
<<http://www.essilor.com/research-development>> Luettu 5.4.2011.

Essilor n.d. c. Verkkodokumentti.
<http://www.essilor.com/IMG/pdf/News_VariluxPhysioF360_va_4.pdf> Luettu 29.4.2011.

- Essilor New Zealand 2008. Verkkodokumentti.
<http://www.essilor.co.nz/lens_design/technical_information/varilux_physio_360_short/> Luettu 5.4.2011.
- Fletcher, R. - Still, D.C. 1998. Eye Examination and Refraction. Second Edition. Oxford: Blackwell Science.
- Fowler, Colin 2008. Dispensing VI: Spectacle lens design – New and future developments. Optometry Today. Verkkodokumentti.
<<http://www.optometry.co.uk/uploads/articles/c9098.pdf>> Luettu 11.4.2011.
- Hirsijärvi, Sirkka – Remes, Pirkko – Sajavaara, Paula 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
- Jalie, Mo 1999. Ophthalmic lenses and dispensing. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Jalie, Mo 2003. Ophthalmic lenses and dispensing. Second edition. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Jalie, Mo 2005. Progressive lenses Part 1: How progressive power is obtained. Optometry Today. Verkkodokumentti.
<http://www.optometry.co.uk/articles/docs/152342771dd6453740429937e86eab87_jalie20050520.pdf> Luettu 25.11.2010.
- Keirl, Andrew – Payne, Richard 2008. Dispensing II: Complex lens dispensing. Optometry Today. Verkkodokumentti. <<http://www.optometry.co.uk/articles.php>> Luettu 23.11.2010.
- Lens, Al 2006. Optics, retinoscopy and refractometry. Second edition. New Jersey: SLACK incorporated.
- Logan, Nicola – Rosenfield, Mark 2009. Optometry: Science, Techniques and Clinical Management. Verkkodokumentti.
<http://books.google.fi/books?id=dv2g8aOIhhsC&pg=PA9&lpg=PA9&dq=optical+axis+optometry&source=bl&ots=bDQlwet_Wr&sig=Jr7-5iieY8nzggm_UKuCBSwP-tA&hl=fi&ei=Q6XvTIS2CsqSOoXOmYkk&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=10&ved=0CFUQ6AEwCQ#v=onepage&q=optical%20axis%20optometry&f=false> Luettu 11.4.2011.
- McCarthy, Paul 2006. Progressive power lenses: Part 1: Avoiding patient non-tolerance. Optometry Today. Verkkodokumentti.
<http://www.optometry.co.uk/articles/docs/82748539fd19fc95493c4469dc0325_CET_McCarthy24306_payl.pdf> Luettu 26.11.2010.
- Milder, Benjamin – Rubin, Melvin L. 1991. The fine art of prescribing glasses without making a spectacle of yourself. Second edition. Gainesville, Florida: Triad Publishing Company.
- Morgan, Meredith W. – Rosenbloom, Alfred A. 2007. Rosenbloom & Morgan's Vision and Aging. St. Louis: Butterworth-Heinemann.

Obstfeld, Henri 1997. Spectacle frames and their dispensing. Lontoo: W.B. Saunders Company Ltd.

Optitieto Oy 2009-2010. Optinen ala Suomessa.

Rabbetts, Ronald B. 2007. Bennett & Rabbett's Clinical Visual Optics. Fourth edition. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Riekki, Jussi 2010. Mielen voima: Plaseboefekti. Verkkodokumentti.
<<http://keho.net/artikkelit/naytaartikkeli/Mielen-voima-plaseboefekti>> Luettu 24.5.2011.

Tilastokeskus n.d. Käsitteet ja määritelmät. Verkkodokumentti.
<<http://www.stat.fi/meta/kas/index.html>> Luettu 6.5.2011.

Wesemann, Wolfgang 2008. Measurement Accuracy of PD Measuring Systems. Tutkimus. Ophthalmic Optics Graduate School, Cologne.

Kutsukirje koehenkilöille

24.1.2011

Hei,

Teemme opinnäytetyömme Essilor Oy:lle Visiooffice-mittauslaitteesta. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää tuoko Visiooffice-mittauslaite hyötyä linssin käytettävyyteen. Tutkimus toteutetaan kaksoissokkotestinä, jolloin koehenkilöllä on käytössä kahdet eri mittausmenetelmin valmistetut monitehosilmälasit. Tavoitteenamme on selvittää, onko mittausmenetelmällä väliä silmälasien käytettävyyteen. Koejakso kestää viisi viikkoa, jonka aikana kutakin silmälasiparia käytetään kahden viikon ajan. Ensimmäisen silmälasiparin käyttöjakson jälkeen tulee olla viikon tauko ennen toisen silmälasiparin käyttöönottoa. Tauon tarkoituksena on saattaa henkilö samanlaiseen lähtötilanteeseen kuin ensimmäisen silmälasiparin kohdalla.

Ottaisimme mielellämme Sinut koehenkilöksi tutkimukseemme, sillä tarvitsemme koehenkilöiksi optisen alan asiantuntijoita. Ammattikoehenkilönä pystyt kiinnittämään huomiota olennaisiin asioihin vertaillen eri linsejä. Olennaista olisi, että monitehojen käyttö arkielämän tilanteissa olisi jo tuttua, jotta käytön opetteluun ei kuluisi aikaa.

Teemme tutkimuksen koehenkilöille näöntutkimuksen, silmälasimitoitukset ja – luovutukset. Linssit tulevat Essilor Oy:ltä. Tutkimuksen päätyttyä silmälasit jäävät Sinulle. Tehtävänäsi on vastata laatimiimme päiväkirjan kysymyksiin, ja kuvailla havaintoja linssien käytettävyydestä.

Otamme Sinuun yhteyttä sähköpostitse tämän viikon aikana kysyäksimme kiinnostuksestasi osallistua opinnäytetyömme tekoon. Samalla sovimme näöntutkimusajan sekä muut käytännön asiat.

Yhteistyöterveisin,

So07s1-ryhmän opiskelijat

Heidi Aarniala (p.0XX-XXXXXXX) ja Laura Pulkkinen (p.0XX-XXXXXXX)

etunimi.sukunimi@metropolia.fi

Päiväkirja 1



Päiväkirja 1

Tässä Sinulle päiväkirja, jota Sinun tulee täyttää kahden viikon ajan. Kysymykset ovat avoimia, puolistrukturoituja sekä strukturoituja. Viimeisille sivuille olemme varanneet tilaa omille muistiinpanoillesi. Voit esimerkiksi kuvailla jotain mielenkiintoista tilannetta, jossa olet kokenut näkemisen erittäin miellyttäväksi tai vastaavasti erittäin epämiellyttäväksi. On tärkeää, että kirjoitat muistiinpanosi tarkasti, jotta silmälasien vertailu myöhemmin olisi helpompaa.

Mikäli Sinulle tulee jotain kysyttävää, otathan meihin yhteyttä.

Yhteistyöterveisin,

Heidi Aarniala ja Laura Pulkkinen

etunimi.sukunimi@metropolia.fi

Nimi: _____ Syntymäaika: _____

Ammatti: _____

Kuinka kauan olet käyttänyt monitehosilmälaseja?

Mitä moniteholinssejä olet käyttänyt?

Oletko käyttänyt monitehosilmälaseja, jotka on mitoitettu Visiooffice-laitteella? Kyllä / Ei

Jos olet, miten ne ovat toimineet?

Autolla ajo

1. Ajatko autoa?

a. Kyllä

b. Ei (Siirry kohtaan *Sanomalehden lukeminen*)

2. Ympyröi yksi vaihtoehto kuvaamaan näkemistäsi seuraavissa tilanteissa:

2.1 Kauas katsoessasi näetkö mielestäsi

- a. Tarkasti
- b. Melko tarkasti
- c. Epätarkasti

2.2 Arvio näkökenttäsi laajuudesta kauas katsoessa

- a. Laaja
- b. Kaventunut
- c. Kapea

2.3 Nähdäksesi vasemman sivupeilin käännätkö päätäsi

- a. Paljon
- b. Jonkin verran
- c. Vähän

2.4 Koetko reuna-alueiden häiritsevän katseluasi?

- a. Kyllä
- b. Jonkin verran
- c. Ei

3. Kuinka miellyttävää näkemisesi on autolla ajaessa?

- a. Hyvin miellyttävää
- b. Miellyttävää
- c. Tyydyttävää
- d. Epämiellyttävää
- e. Erittäin epämiellyttävää

4. Kallistatko päätäsi löytääksesi lukualueen linssistä?

- a. Kyllä
- b. Jonkin verran
- c. En

5. Kuinka monta palstaa näet tarkasti leveyssuunnassa kääntämättä päätäsi?

6. Kuinka miellyttävää lukeminen on?

- a. Hyvin miellyttävää
- b. Miellyttävää
- c. Tyydyttävää
- d. Epämiellyttävää
- e. Erittäin epämiellyttävää

Matkapuhelimen käyttö

7. Mittaa matkapuhelimesi näytön halkaisija (cm) ja arvioi etäisyys (cm), jolta käytät matkapuhelintasi.

8. Näetkö matkapuhelimen näytön tekstit mielestäsi

- a. Tarkasti
- b. Melko tarkasti
- c. Epätarkasti

Työpiste

9. Mitä asioita ja mille etäisyyksille sinun on nähtävä työpisteessäsi?

10. Missä tilanteissa koet linssin toimivan parhaiten? Kuvaile tilannetta.

11. Koetko linssin häiritseväksi jotain tiettyä kohdetta katsellessasi? Kuvaile tilannetta.

TV:n katselu

12. Miltä etäisyydeltä katselet TV:tä?

13. Koetko näkeväsi TV-ruudun kuvan

- a. Tarkasti
- b. Melko tarkasti
- c. Epätarkasti

Harrastukset

14. Mitä harrastat?

15. Kuinka silmälasit toimivat harrastustilanteissa? Kuvaile tilannetta.

Omia muistiinpanoja (Voit halutessasi jatkaa muistiinpanoja paperin kääntöpuolelle)

1. päivä

2. päivä

3. päivä

4. päivä

5. päivä

6. päivä

7. päivä

8. päivä

9. päivä

10. päivä

11. päivä

12. päivä

13. päivä

14. päivä

Kiitos vastaamisesta!

Päiväkirja 2



Päiväkirja 2

Tässä Sinulle päiväkirja, jota Sinun tulee täyttää kahden viikon ajan. Kysymykset ovat avoimia, puolistrukturoituja sekä strukturoituja. Viimeisille sivuille olemme varanneet tilaa omille muistiinpanoillesi. Voit esimerkiksi kuvailla jotain mielenkiintoista tilannetta, jossa olet kokenut näkemisen erittäin miellyttäväksi tai vastaavasti erittäin epämiellyttäväksi. On tärkeää, että kirjoitat muistiinpanosi tarkasti, jotta silmälasien vertailu myöhemmin olisi helpompaa.

Mikäli Sinulle tulee jotain kysyttävää, otathan meihin yhteyttä.

Yhteistyöterveisin,

Heidi Aarniala ja Laura Pulkkinen

etunimi.sukunimi@metropolia.fi

Nimi: _____

Vastaa seuraaviin kysymyksiin koejakson silmälasien käyttökokemuksista.

Autolla ajo

1. Ajatko autoa?

- c. Kyllä
- d. Ei (Siirry kohtaan *Sanomalehden lukeminen*)

2. Ympyröi yksi vaihtoehto kuvaamaan näkemistäsi seuraavissa tilanteissa:

2.1 Kauas katsoessasi näetkö mielestäsi

- d. Tarkasti
- e. Melko tarkasti
- f. Epätarkasti

2.2 Arvio näkökenttäsi laajuudesta kauas katsoessa

- d. Laaja
- e. Kaventunut
- f. Kapea

2.3 Nähdäksesi vasemman sivupeilin käännätkö päätäsi

- d. Paljon
- e. Jonkin verran
- f. Vähän

2.4 Koetko reuna-alueiden häiritsevän katseluasi?

- d. Kyllä
- e. Jonkin verran
- f. Ei

3. Kuinka miellyttävää näkemisesi on autolla ajaessa?

- f. Hyvin miellyttävää
- g. Miellyttävää
- h. Tyydyttävää
- i. Epämiellyttävää
- j. Erittäin epämiellyttävää

Sanomalehden lukeminen (Helsingin Sanomat)

4. Kallistatko päätäsi löytääksesi lukualueen linssistä?

- d. Kyllä
- e. Jonkin verran
- f. En

5. Kuinka monta palstaa näet tarkasti leveys suunnassa kääntämättä päätäsi?

6. Kuinka miellyttävää lukeminen on?

- f. Hyvin miellyttävää
- g. Miellyttävää
- h. Tyydyttävää
- i. Epämiellyttävää
- j. Erittäin epämiellyttävää

Matkapuhelimen käyttö

7. Näetkö matkapuhelimen näytön tekstit mielestäsi

- d. Tarkasti
- e. Melko tarkasti
- f. Epätarkasti

Työpiste

8. Millaisessa tilanteessa työpisteelläsi koet linssin toimivan parhaiten? Kuvaile tilannetta.

9. Koetko linssin häiritseväksi jotain tiettyä kohdetta katsellessasi? Kuvaile tilannetta.

TV:n katselu

10. Koetko näkeväsi TV-ruudun kuvan

- d. Tarkasti
- e. Melko tarkasti
- f. Epätarkasti

Harrastukset

11. Kuinka silmälasit toimivat harrastustilanteissa? Kuvaile tilannetta.

12. Vertaile 1.koejakson silmälaseja 2. koejakson silmälaseihin. Onko toinen silmälasipareista toiminut tietyssä tilanteessa paremmin kuin toinen?

13. Kummalle silmälasipareista antaisit paremman arvosanan?

Omia muistiinpanoja (Voit halutessasi jatkaa muistiinpanoja paperin kääntöpuolelle)

1. päivä

2. päivä

3. päivä

4. päivä

5. päivä

6. päivä

7. päivä

8. päivä

9. päivä

10. päivä

11. päivä

12. päivä

13. päivä

14. päivä

Kiitos vastaamisesta ja osallistumisesta koejaksoon!

