



Jutta Richter ja Tuulia Sundström

Foropterin säädöt tutuiksi

Internetsivusto foropterin säädöistä opiskelijoille

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Optometrismi
Optometrian koulutusohjelma
Opinnäytetyö
31.10.2010

Tekijät Otsikko Sivumäärä Aika	Jutta Richter ja Tuulia Sundström Fороpterin säädöt tutuiksi – Internetsivusto foropterin säädöistä opiskelijoille 28 sivua + 3 liitettä 31.10.2010
Tutkinto	Optometrismi
Koulutusohjelma	Optometria
Suuntautumisvaihtoehto	
Ohjaajat	Yliopettaja Kaarina Pirilä Lehtori Juha Havukumpu
<p>Suunnittelimme opinnäytetyönämme internetsivuston optometrian opiskelijoille oppimateriaaliksi foropterin säädöistä. Opinnäytetyömme on toteutettu yhteistyössä mediatekniikan koulutusohjelman kanssa. Me suunnittelimme sivuston sisällön ja mediatekniikan opiskelijat toteuttivat sen. Aloitimme yhteistyön keväällä 2010.</p> <p>Idea työhön tuli mediatekniikan yliopettaja Erkki Rämöltä ja kun yliopettajamme Kaarina Pirilä kertoi meille mahdollisuudesta tehdä tällainen opinnäytetyö, kiinnostuimme siitä. Omien kokemustemme pohjalta idea vaikutti hyödylliseltä, sillä olimme itse toivoneet tarkempaa opetusta aloittaessamme näöntarkastusten tekemistä.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään foropterin osien esittelyn ja teknisten tietojen lisäksi sen historiaa, kasvojen anatomiaa, multimediaa, käsikirjoittamista, verkko-oppimisen ja WWW-suunnittelun teoriaa, sekä pintavälin merkitystä ja prismavaikutusta. Lisäksi opinnäytetyössä kerrotaan työn aikataulusta ja etenemisestä.</p> <p>Internetsivusto koostuu opetusvideoista, joissa esitellään foropterin säädöissä käytettävät osat ja niiden käyttö. Lisäksi sivustolla on lyhyt teksti foropterin historiasta ja laskuesimerkkejä. Sivusto julkaistaan osoitteessa http://foropteri.metropolia.fi.</p>	
Avainsanat	Foropteri, verkko-oppimateriaali, multimedia, WWW-suunnittelu, pintaväli, prismavaikutus

Authors	Jutta Richter and Tuulia Sundström
Title	How to Adjust the Phoropter – Designing an Internet Site for Optometry Students
Number of Pages	28 pages + 3 appendices
Date	31 October 2010
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Optometry
Specialisation	
Instructor(s)	Kaarina Pirilä, Principal lecturer Juha Havukumpu, Lecturer
<p>The purpose of our final project was to design an Internet site about adjusting a phoropter and it is made as a teaching material for optometry students. We carried out our project in association with media technology students. We planned the contents and the media technology students put it into practice. We started our cooperation in spring 2010.</p> <p>We wanted to make teaching material that would be useful for students who are starting to do eye examinations. The idea for the project came from Erkki Rämö, the principal lecturer of the Degree Programme in Media Technology. Our principal lecturer Kaarina Pirilä told us about the opportunity to do this kind of project and we took an interest in it. Also on the basis of our own experience we thought that our project would be useful because we personally would have hoped more teaching on the subject.</p> <p>In the theoretical part of the final project we give information about the phoropter and its history, the anatomy of the face, multimedia, manuscript process, learning on the Internet and Internet site design. We also deal with theory about vertex distance and prism deviation and give information about the schedule.</p> <p>The Internet site consists of video images, mathematical problems and a short text about the history of the phoropter. The site will be published in http://foropteri.metropolia.fi.</p>	
Keywords	phoropter, educational material on Internet, multimedia, www-design, vertex distance, prism deviation

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	1
2 FOROPTERI	2
2.1 Säädoissä käytettävät osat	3
2.2 Tekniset tiedot	4
2.3 Historia.....	5
3 PINTAVÄLI	7
4 PRISMAVAIKUTUS	8
5 KASVOJEN ANATOMIA	11
5.1 Luut	11
5.2 Lihakset.....	12
6 MULTIMEDIATUOTE	14
6.1 Multimedia	14
6.1.1 Video	14
6.1.2 Ääni	15
6.1.3 Animaatio.....	15
6.2 Käsikirjoittaminen	16
6.3 Lyhyt kuvaus sivustosta	17
7 VERKKO-OPPIMINEN JA WWW-SUUNNITTELU.....	18
7.1 Verkkoppiminen.....	18
7.2 WWW-suunnittelu.....	19
8 AIKATAULU	20
9 POHDINTA.....	24
LÄHTEET	27
LIITTEET	
Liite 1. Synopsis	
Liite 2. Asiakäsikirjoitus	
Liite 3. Kertojaäänien repliikit	

1 JOHDANTO

”Kuka on koskenut ja vääntänyt tätä nappulaa? Eivätkö oppilaat ymmärrä ettei näitä kaikkia nappuloita tarvitse murjoo ja kokeilla?” Tämän lauseen on kuullut varmasti yksi jos toinenkin optometristiopiskelija opettajiemme suusta näöntarkastusharjoituksissa. Opettajamme Kaarina Pirilä kertoi meille keväällä 2010 mahdollisuudesta tehdä opetusmateriaali foroapterin käytöstä yhteistyössä mediatekniikan koulutusohjelman kanssa. Kyseisen idean Pirilä oli saanut mediatekniikan yliopettaja Erkki Rämöltä. Rämö oli käynyt itse näöntarkastuksessa ja hänelle syntyi sitä kautta idea ja kiinnostus tehdä videoanimaatio foroapterin käytöstä. Koska internetistä löytyy jo erittäin hyvä ja opettavainen sivusto foroapterin käytöstä ja kuinka näöntarkastus sillä tehdään, päätimme keskittyä opinnäytetyössämme foroapterin oikeanlaiseen säätämiseen. Lisäksi opetusmateriaalin toteuttaminen animaation muodossa osoittautui liian hankalaksi, joten päädyimme videokuvaan.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsittelemme kasvojen anatomiaa, sillä foroapteri asetetaan asiakkaan kasvojen eteen. Koska opinnäytetyömme tulos on internetsivut, käsittelemme pintapuolisesti multimediaa, käsikirjoittamisen teoriaa sekä verkko-oppimista ja WWW-suunnittelua. Lisäksi kerromme foroapterin historiasta ja foroapterin toiminnoista. Myös pintaväli ja prismavaikutus tulee ottaa huomioon foroapteria säädettäessä, joten niiden käsittely kuuluu teoriaosuuteen.

Internetsivut toteutettiin yhdessä mediatekniikan opiskelijoiden Silver Otsin, Lauri Aaltosen, Pasi Hulkon ja Markus Saarisen kanssa. Me laadimme asiakäsikirjoituksen, Saarinen animoi foroapterin ja Ots, Aaltonen ja Hulkko kuvasivat opetusvideot, sekä tekivät internetsivut. Yhteistyömme Saarisen kanssa alkoi keväällä 2010 ja Otsin, Aaltosen ja Hulkon kanssa syksyllä 2010. Muuten aikataulutimme opinnäytetyömme niin, että keväällä ja kesällä 2010 kirjoitimme teoriaosuudet kasvojen anatomiasta, käsikirjoittamisen teoriasta, sekä pintavälistä ja prismavaikutuksesta. Syksyllä 2010 hioimme käsikirjoituksen kuntoon, tutustuimme lähdekirjallisuuteen media- ja verkko-oppimisesta, ja aloimme toteuttaa internetsivuja. Sivusto julkaistaan osoitteessa foroapteri.metropolia.fi.

Toivomme, että opinnäytetyömme on hyödyksi niille optometristiopiskelijoille, jotka opettelevat foroapterin käyttöä, sekä jo valmistuneille optikoille muistuttamaan, että

pienetkin seikat foropterilla tehdyssä näöntarkastuksessa tulee ottaa huomioon parhaan refraktion tekemiseen. Omasta kokemuksesta voimme sanoa, että olisimme toivoneet tarkempaa opetusta foropterin säädöistä ja toiminnasta, kun aloimme itse opetella sen käyttöä. Näöntarkastustunneilla kun ei paljon jäänyt aikaa "hiplailia" tätä laitetta.

2 FOROPTERI

Foropteri on laite, jota optikot ja silmälääkärit käyttävät näöntutkimuksen tekemiseen. Foropterissa refraktiosilmälasit ja linssikiekot muodostavat yhden, kiinteän kokonaisuuden. Foropteriin kuuluu myös monin tavoin säädeltävä teline, sekä tutkittavaa varten istuin, jonka korkeutta voidaan säätää. Tällaisen välineen käyttäminen on varsin mukavaa sekä tutkittavan, että tutkittavan kannalta, koska refraktionmäärittystä suoritettaessa ei tarvitse käsitellä pieniä, irtonaisia osia ja linssien vaihto käy nopeasti. (Diepes 1967: 13)

Foropterilla voidaan mitata virhetaitteisuutta, forioita sekä silmien akkommodaatiolaa-juutta. Foropteri on suuri yksikkö, joka koostuu kolmesta vaihtoehtoisesta kiekosta. Kiekot sisältävät kuperat ja koverat pallopintaiset linssit ja sylinterilinssit, sekä peittolevyn, Maddoxin linssin, pinholen, polarisaatiosuotimet, prismat ja värilliset suotimet. (Millodot 2000: 230)

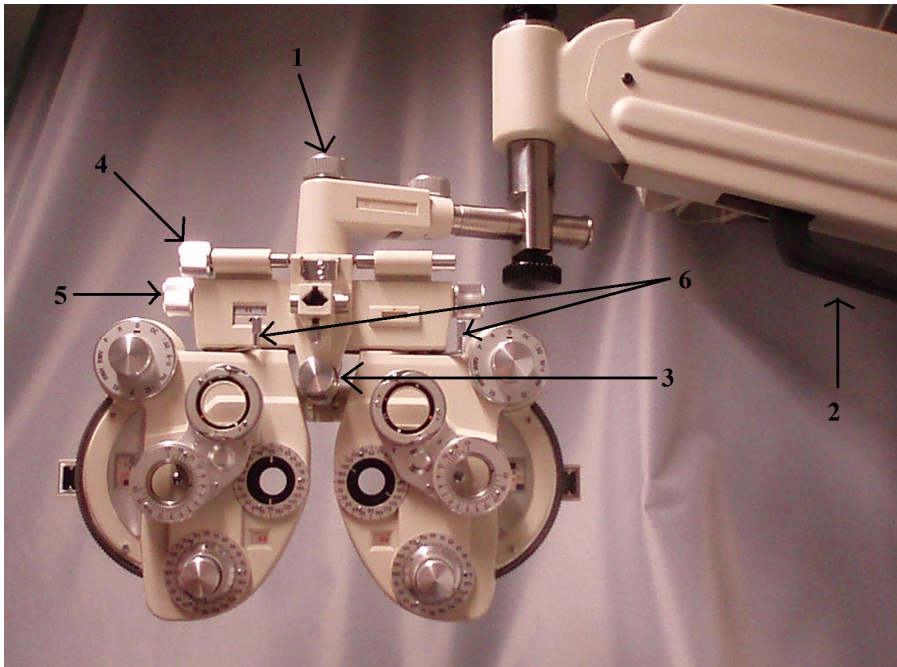
Laitteen suuruudesta ja painavuudesta johtuen on foropteri asetettava refraktiohuoneeseen kiinteäksi. Tutkittava säästyy nenää rasittavalta puristukselta, koska hänen tarvitsee vain nojata päällään muotoiltua otsatukea vasten. Näin tutkittava ei myöskään voi katsella huoneessa ympärilleen. (Diepes 1967: 13)

Kaikki tutkimusvälineet, mitkä koskettavat asiakkaan kasvoja, niin foropteri kuin koekehuksetkin, on pidettävä puhtaana. On kohteliasta ja hyvien tapojen mukaista, että tutkimusväline puhdistetaan asiakkaan jo ollessa tutkimushuoneessa, ja niin, että asiakas näkee toimenpiteen. (Fletcher, Still 1998: 69) Lisäksi on hyvä tarkistaa, että kaikki foropterin linssit ovat nollattu, ennen kuin foropteri asetetaan asiakkaan kasvoille.

Monille optikoille ja silmälääkäreille foropteri on itsestäänselvyys. Sen käyttäminen on päivittäistä rutiinipuhua. Koulussa opiskelijat harjoittelevat näöntarkastuksen tekoa pääasiassa foropterilla. Sen rikkoutuminen tai puuttuminen näöntutkimuhuoneesta voi aiheuttaa kauhunhetkiä, tai pahimmillaan refraktiota ei voida suorittaa ilman kyseistä laitetta.

2.1 Säädöissä käytettävät osat

Kuviossa 1 on esitelty foropterin säädöissä käytettävät osat. Osat on numeroitu kuvaan ja niiden käyttötarkoitukset löytyvät kuvan alapuolelta.



Kuvio 1 Foropterin säädöissä käytettävät osat.

1. Tästä osasta voit säätää foropterin kääntymistä akselinsa ympäri. Varmista, että foropteri on suorassa linjassa asiakkaan kasvojen, ja testimerkkitaulun kanssa.
2. Tällä vivulla voit säätää foropterin korkeutta ylä- alasuunnassa.
3. Tästä säädetään otsatukea. Otsatuki määrää asiakkaan kasvojen etäisyyden foropterista. Huomioi pintaväli.
4. Tällä osalla voit säätää foropteria vaakasuunnassa. Foropterissa on usein pieni vatu-passi, josta voit tarkistaa sen suorruuden. Tarkista, että asiakkaan molemmat silmät ovat keskellä linssiaukkoja, sillä asiakkaan silmät voivat olla eri korkeudella.

5. Tästä voidaan säätää linssiaukkojen etäisyyttä toisistaan. Asiakkaan silmien tulisi olla sekä vaaka- että pystysuunnassa keskellä linssiaukkoja. Väärä keskiointi voi aiheuttaa epätoivottua prismavaikutusta.

6. Muista kääntää nämä pienet vivut sisään, kun suoritat lähimittauksia. Muuten voit aiheuttaa epätoivottua prismavaikutusta.

2.2 Tekniset tiedot

Kaikki foropterit eivät ole samanlaisia keskenään, mutta niillä kaikilla on samat relevantit toiminnot. Kaikilla foroptereilla voidaan määrittää sfäärinen ja sylinterivoimakkuus, sylinterin akselisuunta ja ne sisältävät peittolevyn. (Lens 2006: 50) Foroptereissa voi olla astigmaattisuutta korjaavia sylinterilinssejä joko miinus- tai pluslinsseinä riippuen mallista ja valmistajasta. Joidenkin valmistajien malleissa voi olla jopa molemmat linsisivaihtoehdot.

Nämä taulukossa 1 olevat tekniset tiedot ovat peräisin Magnon RT-600 foropterin tuote-esitteestä, joten niitä ei voi yleistää kaikkiin foroptereihin. Tiedot antavat kuitenkin suuntaa siitä, millaisista osista ja linssivoimakkuuksista foropterit koostuvat.

Voimakkuuskaala	-19 ~ +16.75 dpt
Voimakkuusportaikko	0.25 dpt välein
Sylinterivoimakkuuskaala	0 ~ -6.0 dpt
Sylinterivoimakkuusportaikko	0.25 dpt välein
Sylinterin akselisuunta	360 astetta
Ristisylinteri	± 0.25 dpt välein
Prismakompensaattori	0 - 20Δ, porrastus 1Δ
Apulinssit	O = avoin aukko R = skiaskopointilinssi (+1.50 dpt) P = polarisaatiolinssit (oikea 135 astetta, vasen 45 astetta) WMV = white Maddox vertical (vasen silmä) WMH = white Maddox horisontal (vasen silmä) RMV = red Maddox vertical (oikea silmä) RMH = red maddox horisontal (oikea silmä) GL = vihreä linssi (vasen silmä) RL = punainen linssi (oikea silmä) +.12 = 0.12 dpt linssi PH = pinhole (1mm)

	10ΔI = 10 bas in (vasen silmä) 6ΔU = 6 bas up (oikea silmä) ±.50 = pysyvä ristisyylinterilinssi OC = peittolevy
Silmäterävälän säätö	50-75mm, 1mm välein
Otsatuen säätö	16mm
Pintaväli	13.75mm
Mittasuhteet	292 x 338 x 99
Paino	4,6 kg
Lisätarvikkeet	1 pari -0.12 dpt sylinterilinssejä 1 pari -2.0 dpt sylinterilinssejä 1 pari peittolinssejä Tukipidikkeen lukkoruuvi Lähitestitaulu + varsi 1 pari kasvosuojuksia Suojahappu

Taulukko 1. Foropterin Magnon RT-600 tekniset tiedot.

2.3 Historia

Silmä on yksi ihmisen tärkeimpiä aistinelimiä. Lääketiede alkoi kiinnittää siihen huomiota jo varhain, useissa varhaiskulttuureissa on mainintoja silmä lääkäreistä. Ensimmäinen kirjallinen tieto on kolmannelta vuosituhannelta eKr. Varhaiskulttuureissa silmään kohdistuva tutkimus oli lähinnä kirurgista. Mitään mainintoja silmän näkökyvyn optisesta korjauksesta ei ole säilynyt. (Palo-oja, Willberg 1982: 9)

1600-luvulla refraktiovirheen korjaamiseen käytettiin yksittäisiä linsejä, joita kokeiltiin subjektiivisesti. Näillä "koelinsseillä" pyrittiin määrittämään paras korjaus ennen kuin valmistettiin asiakkaalle omat silmälasit. 1800-luvulta lähtien on käytetty koelinssejä, sekä objektiivisiä sekä subjektiivisiä tekniikoita, joilla määritettiin lopullinen refraktiovirhe ja valmistettiin asiakkaalle lasit. (Phorofter handouts n.d)

1800-luvun puolivälissä H. von Helmholtzin toimeksiannosta rakensi yliopistomekaanikko Recoss linssikiekon, joka kuuluu kaikkiin sen jälkeen rakennettuihin foroptereihin. Kysymyksessä on yksinkertainen pyörítettävä kiekko, jonka reunaosissa on voimakkuuksiltaan halutun suuruisista linseistä muodostettu kehä. Kiekkoa kiertämällä saadaan linssi toisensa jälkeen katseluaukkoon ja siten tutkittavan silmän eteen. Käsittelyn helpottamiseksi käytetään kiekossa usein merkkijärjestelmää; kiekossa näkyy heikko merkki aina silloin, kun linssi on keskellä katseluaukossa. (Diepes 1967: 13)

Jos kaksi tällaista kiekkoa kiinnitetään samaan orteen siten, että niitä voidaan kiertää, syntyy foroapterin yksinkertaisin muoto. Samalla tavalla kuin refraktiosilmälaseissa, voidaan kiekkoja siirtää ortta pitkin keskiövälin säätämistä varten. Kannatusorsi on kiinnitetty sopivaan varteen, ja sen keskiosassa on tutkittavaa varten otsatuki, jonka avulla voidaan säätää myös oikea pintaväli. Korkeuden säätö tapahtuu foroapterin ripustusta tai tuolin korkeutta säätämällä. (Diepes 1967: 13)

Tässä yksinkertaisimmassa foroapterissa on tutkittavan silmän edessä vain yksi sfäärinen linssi kerrallaan. Näin ollen kiekkojen läpimitta muodostuisi valtavaksi, jos niiden pitäisi sisältää kaikki tarpeelliset vaihtoehdot. Ratkaisuksi tähän, asetetaan kaksi linssiekkkoa päällekkäin. Toisessa kiekossa on pintataittoarvoltaan heikkoja linsejä hienoin porrastuksin (0.25 dpt), ja toisessa edellisiä vahvempia linsejä suurin porrastuksin. Näin saavutetaan mukavasti laaja mittausalue (usein aina +-20 dioptriaan asti) ja porrastus 0.25 dioptrian välein. Näissä yksinkertaisissa malleissa on kumpaakin kiekkoa käytettävä erikseen. (Diepes 1967: 13-14)

Hieman uudemmissa foroaptereissa molemmat kiekot on kytketty yhteen siten, että toinen kiekko (suuremmat voimakkuudet) kiertyy edelleen, kun toinen (pienemmät voimakkuudet) on tehnyt täyden kierroksen. Siten voidaan samalla kääntönupilla hoitaa kumpaakin kiekkoa. Lisäksi voidaan useimmiten säätää myös porrastuksiltaan suurten linssien kiekkoa erikseen, jotta tarvittavan voimakkaan sfäärisen linssin etsiminen kävisi nopeammin. Kolmas kiekko sisältää sylinterilinssejä. Sylinterilinsseinä käytetään yleensä miinussylintereitä, koska plussylinterit veisivät tarpeettomasti tilaa. Mutta sylinterilinsien kohdalla ei riitäkään enää yksittäisten linssien saaminen kiekkoa kiertämällä silmän eteen, vaan lisäksi on akselisuunta saatava määrätyksi ja luetuksi. Työn sujumisen vuoksi tulisi kerralleen asetetun akselisuunnan myös säilyä. Kaikkien kiekossa olevien linssien akselliasentoa on siis voitava säätää samanaikaisesti yhteisellä kääntönupilla. Tämä tapahtuu eri menetelmin; useimmiten käytetään enemmän tai vähemmän modifioivaa planeettapyörästä. (Diepes 1967: 14)

1900-luvun alussa optometriasta tuli laillistettu ammattiala Yhdysvalloissa. Koulutus lisääntyi, ja refraktointi ei ollut enää ainoa osa optometristin koulutusta. Optometrian ala laajentui, mutta subjektiivinen refraktointi jäi suureksi osaksi näöntarkastusta.

Vuonna 1915 Baush and Lomb alkoi valmistaa koelinssejä (joita kutsuttiin myös tarkkuuslinsseiksi) ja koesankoja. Koelinssin vakiokeskipaksuuden rajoitus tarkoitti sitä, että linssin kokonaishalkaisija täytyi pitää pienenä. Tarkan koelinssin halkaisija oli vain 15mm. (Phoropter handouts n.d)

Ensimmäisen forofterin, joka muistuttaa tämänpäivän forofteria, keksi Henry Lawrence De Zeng 1920-luvulla. De Zengin forofteri patentoitiin New Jersey'n Camdenissa 16.7.1922. (Phoropter handouts n.d) Näissä uudenaikaisissa foroftereissa on vielä neljäskin kiekko. Tämä kiekko sisältää lisälinsit, joita tarvitaan usein monokulaarisessa ja varsinkin binokulaarisessa refraktionmäärityksessä. Näitä lisälinssejä ovat peitelevy, keskiöristi, aukkohimmennin, mattalasi, värilasit, Maddox-sylinteri, polarisaatiosuodin ja skiaskopointilinssi (1920-luvulla +2.00 dpt linssi). (Diepes 1967: 14)

Uusimmat ja modernimmat forofterit koostuvat sfäärisistä ja sylinterilinsseistä kolmella eri kiekolla. Lähimpänä tutkittavan silmää olevalla kiekolla on suurimmat sfääriset voimakkuudet. Seuraavalla kiekolla on alhaisemmat sfääriset voimakkuudet ja kauimpana tutkittavan silmästä sylinterilinsivoimakkuudet. (Phoropter handouts n.d) Tällaiseen forofteriin kuuluu myös prismakompensaattori, joten kaikki kokeet voidaan helposti suorittaa. (Diepes 1967: 14)

3 PINTAVÄLI

Pintaväli tarkoittaa korjaavan linssin takapinnan etäisyyttä sarveiskalvon etupinnasta. Pintavälin pituus vaikuttaa linssin voimakkuusvaikutukseen. Jos refraktiota määritettäessä pintaväli on ollut eripituinen kuin mikä se valmiissa silmälasissa on, voi voimakkuus valmiissa lasissa tuntua väärältä, vaikka se olisi aivan refraktion mukainen. Pintavälin pituus vaikuttaa etenkin suuremmissa voimakkuuksissa, joten se tulisi mitata aina kun voimakkuudet ovat yli ± 4.0 dpt. (Lens 2006: 68) Jos pintaväli on refraktiota määritettäessä ollut pienempi kuin mitä se lopullisissa silmälasissa on, vaikuttaa se niin, että miinuslinssin voimakkuus koetaan heikompana ja pluslinssin voimakkuus koetaan voimakkaampana, kuin mitä refraktiotilanteessa on saatu tulokseksi.

Linssin voimakkuuden laskemiseen millä tahansa etäisyydellä silmästä voidaan käyttää

$$N = \frac{1}{\frac{1}{D} - (VD1 - VD2)}$$

seuraavaa kaavaa: , jossa N on uusi voimakkuus, D on linssin voimakkuus, VD1 on alkuperäinen pintaväli metreinä ja VD2 uusi pintaväli metreinä. (Lens 2006: 68) Esimerkiksi jos asiakkaalle on tehty refraktio pintavälillä 14mm, ja voimakkuudeksi on saatu -8.00dpt, mutta asiakkaan valitsemassa silmälasikehyksellä pintaväli onkin vain 10mm, tulisi asiakkaan laseihin tilata linssit voimakkuudella:

$$N = \frac{1}{\frac{1}{-8.00} - (0.014 - 0.010)} \approx -7.75dpt$$

Tämä pintavälin laskukaava antaa kuitenkin vain suuntaa antavan tuloksen, joten sitä ei tulisi käyttää esimerkiksi silmänsisäisten (intraocular) linssien voimakkuuksien määrittämisessä. Kaava on kuitenkin riittävän tarkka silmälasien ja piilolasien voimakkuus muutosten laskemiseen. (Riordan-Eva, White 1992: 376)

Pintavälin pituus voidaan mitata usealla eri tavalla ja laitteella. Mittaustapojen tarkkuuksissa on eroja riippuen siitä, millä menetelmällä mitataan, ja kuinka mittaja tuloksen tulkitsee. Yksinkertaisin laitteista on millimetriivivain tai jokaisesta optikkoliikkeestä löytyvä pd-tikku. Mittaamisessa voidaan käyttää myös siihen erikseen suunniteltua distometriä.

4 PRISMAVAIKUTUS

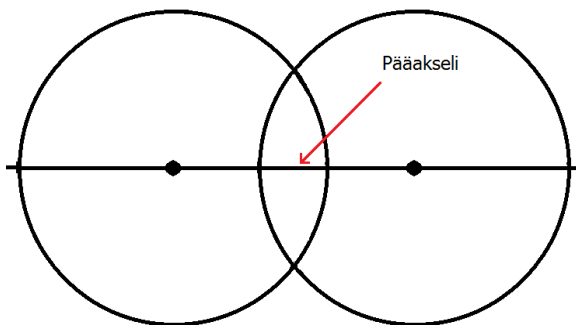
Foropteria säädettäessä pitää ottaa huomioon, että väärä keskiöinti voi aiheuttaa epätoivottua prismavaikutusta. Tässä kappaleessa kerrommekin hieman prismavaikutuksesta, sekä prismoista yleensä.

Kun valo kulkee väliaineesta toiseen, sen aallonpituus muuttuu. Tästä aiheutuu valon suunnan muuttuminen eli valon taittuminen. Jos valo kulkee sellaisen lasilevyn lävitse, jonka sivut ovat yhdensuuntaiset, tapahtuu valon kulussa yhdensuuntaissiirtymä. Jos lasilevyn pinnat eivät olekaan yhdensuuntaiset, vaan leikkaavat toisensa muodostaen

kolmion, muuttuu valon kulkusuunta. Prisma on tällainen valonsäteen suuntaa muuttava kappale. (Pohjoismaiden ministerineuvosto, pohjoismaisen kulttuuriyhteistyön sihteeristö 1982: 20,46)

Prismassa on aina särmä eli taittava kulma ja kanta. Silmälasioptiikassa prisma muodostuu tasakylkisestä kolmiosta, jossa kolmas eripituinen sivu on kanta ja särmä kohtisuoraan sitä vastassa oleva kulma. Särmän viereiset sivut ovat prisman valoa taittavat pinnat. Särmä kulma on yleensä alle 10° . Ilmassa olevassa prismassa valo taittuu aina kannan suuntaan ja näin ollen kuva siirtyy särmän suuntaan. (Brown 1995: 4,6)

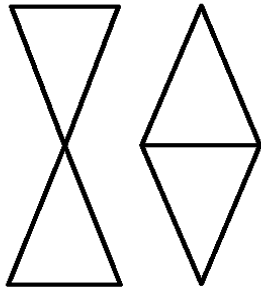
Silmälasioptiikassa prismavaikutuksen suunta kerrotaan kannan suunnan mukaan. Usein kannan suunta ilmoitetaan kanta ylös/alas tai sisään/ulos suunnissa. Kannan suunnan voi ilmoittaa myös tabo-kaavion avulla, mikä helpottaa vinojen suuntien prismojen suunnan merkitsemistä. Prismavaikutuksen määrä kerrotaan prismadioptrioina (prdpt). 1 prismadioptria tarkoittaa, että prisma taittaa valoa 1m:n matkalla 1cm:n . Silmälasilinssissä on prismavaikutusta kaikkialla muualla paitsi optisessa keskipisteessä. Optinen keskipiste sijaitsee linssin pääakselin, eli sen pintojen kaarevuuskeskipisteiden läpi kulkevan suoran, kohdalla (kuva 2). (Pohjoismaiden ministerineuvosto, pohjoismaisen kulttuuriyhteistyön sihteeristö 1982: 51, 74, 271-272)



Kuvio 4. Linssin optinen keskipiste on linssin pintojen kaarevuuskeskipisteiden kautta kulkevan suoran kohdalla.

Silmälasilinssin voidaan ajatella rakentuvan niin kutsutuista alkeisprismoista, jolloin linssin rajapintojen eri pisteiden tangenttipinnat vastaavat alkeisprismojen taittavia pintoja, ja tangenttipintojen muodostama kulma prisman taittavaa kulmaa. Mitä kauempana linssin optisesta keskipisteestä prisma on, sitä suuremmat taittavat kulmat ovat ja sitä suurempi on prismavaikutus. Myös linssin voimakkuus vaikuttaa prismavaikutuksen

määrään. (Pohjoismaiden ministerineuvosto, pohjoismaisen kulttuuriyhteistyön sihteeristö 1982: 81-82) Yksinkertaisemmin silmälasilinssien voidaan ajatella koostuvan kahdesta päällekkäin asetetusta prismasta. Pluslinssin voidaan ajatella koostuvan kahdesta prismasta kannat vastakkain ja miinuslinssin kahdesta prismasta särmät vastakkain (kuva 3). (Brown 1995: 12)



Kuvio 5. Miinuslinssin voidaan ajatella koostuvan kahdesta prismasta särmät vastakkain ja pluslinssin voidaan ajatella koostuvan kahdesta prismasta kannat vastakkain.

Prismavaikutuksen määrän voi laskea Prenticen kaavalla: $P = d \times F$, jossa P =prismavaikutuksen määrä, d =linssin dioptriaalinen voimakkuus ja F =desentroidin määrä cm:nä eli etäisyys linssin optisesta keskipisteestä. (Brown 1995: 12) Esimerkiksi jos +10dpt:n linssistä katselee läpi 8mm linssin optisen keskipisteen ohi, aiheutuu prismavaikutus jonka määrä on: $P = 10\text{dpt} \times 0.8\text{cm} = 8\text{prdpt}$.

Silmälasioptiikassa prismalinssejä käytetään sekä heteroforioiden ja heterotropioiden korjaamiseen, että mittaamiseen. Kanta ulos prisma aiheuttaa silmien kääntymistä sisäänpäin eli konvergenssia ja se korjaa esoforiaa. Kanta sisään prisma taas aiheuttaa silmien kääntymistä ulospäin, eli divergenssiä ja se korjaa exoforiaa. Jos toisen silmän edessä on kanta ulos prisma ja toisen silmän edessä vastaavan suuruinen kanta sisään prisma, siirtyy molempien silmien kuvat samaan suuntaan, jolloin voidaan sanoa, ettei prismavaikutusta synny. Jos molempien silmien edessä on kanta ulos prisma, on kokonaisprismavaikutuksen määrä niiden yhteenlaskettu määrä. (Brown 1995: 10,11) Esimerkiksi jos oikean silmän edessä on 3 prdpt kanta ulos ja vasemman silmän edessä 3prdpt kanta ulos on kokonaisprismavaikutus 6 prdpt kanta ulos. Jos taas oikean silmän edessä on 3 prdpt kanta ulos ja vasempaan silmän edessä 3 prdpt kanta sisään on kokonaisprismavaikutuksen määrä 0 prdpt.

Kanta ylös prisma aiheuttaa silmien alaspäin kääntymisen eli infraduktio ja kanta alas prisma silmien ylöspäin kääntymisen eli supraduktio. Jos molempien silmien edessä on prisma kanta alas, saa yhteisprismavaikutuksen vähentämällä prismadioptrioiden määrät toisistaan. Jos taas silmien edessä ovat prismat, joista toisen kanta on alas ja toisen ylös saa kokonaisprismavaikutuksen määrän laskemalla prismadioptriat yhteen. (Brown 1995: 9,11)

5 KASVOJEN ANATOMIA

Koska foropteri asetetaan näöntarkastusta tehtäessä asiakkaan kasvojen eteen, käsittelemme tässä luvussa lyhyesti myös kasvojen anatomiaa. Kasvojen anatomia ei usein vaikuta näöntarkastuksen tekemiseen, mutta optikon on kuitenkin hyvä tietää kasvojen tärkeimmät luut ja lihakset.

5.1 Luut

Kallo (cranium) muodostuu 29 luusta (kuvio 2). Kallon luut eroavat selkärangan ja raajojen luista monin eri tavoin. Ne ovat levymaisia luita, jotka ovat kiinnittyneet liikkumattomilla sideliitoksilla eli saumoilla toisiinsa. Kallon luiden päätarkoitus on aivojen ja pään muiden elinten suojaaminen. (Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa, Lätti 2007: 78)

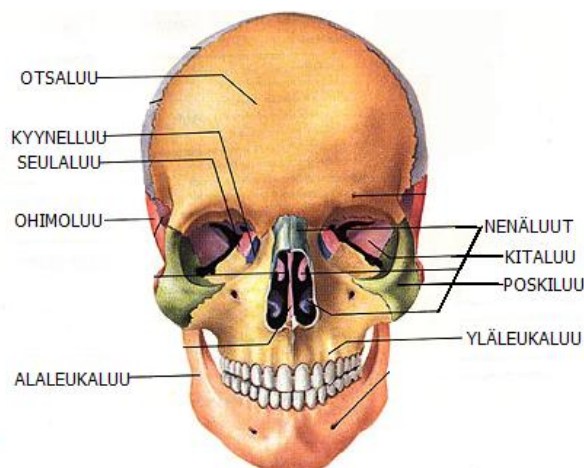
Kasvoista ulkonevassa osassa nenää on luun sijasta tukena pääasiassa kimmorustoa, joka taipuisana ja kimmoisana sopiikin hyvin ottamaan vastaan erilaisia kolhuja. Nenän tyvessä on kuitenkin kaksi pientä luupalasta, nenäluut (os nasale). Poskiluu (os zygomaticum) vaikuttaa paljon kasvojen muotoon. Se tuntuu poskipäässä ja ulottuu silmäkuopan ala- ja sivureunaan. Sen taaksepäin suuntautuva uloke yhtyy ohimoluun (os temporale) eteenpäin suuntautuvaan ulokkeeseen ja muodostaa näin poskikaaren. Tämän alitse kulkee puremalihaksiin kuuluva ohimolihas. (Nienstedt, Hänninen, Arstila, Björkqvist 1999: 140-142)

Kumpaakin silmäkuoppaa (orbita) on muodostamassa kaikkiaan seitsemän luuta. Näitä ovat otsaluu, seulaluu, kitaluu, poskiluu, yläleukaluu ja suulakiluu. Lisäksi kummankin

silmäkuopan mediaaliseinämässä on pieni kyynelluu (os lacrimale). Muodoltaan orbitaa on verrattu nelisivuiseen pyramidiin. Sen takaosista lähtee yksitoista hermo- ja verisuonikanavaa. Orbita on huomattavasti suurempi kuin silmämuna. Silmämuna on orbitan etuosassa, ja sen takana on hermojen, verisuonien ja lihasten ohella löyhää sidekudosta. (Nienstedt ym. 1999: 140-142)

Yläleukaluu (maxilla) on parillinen, monisärmäinen luu, jonka alapinnassa ylähampaat ovat kiinni. Se osallistuu myös silmäkuopan ja nenäontelon muodostamiseen. Luun sisällä on nenän sivuonteloista suurin ja käytännössä tärkein, poskiontelo (sinus maxillaris). Alaleukaluussa (mandibula) on kaareva runko, jossa alahampaat ovat kiinni. Rungon takana suuntautuvat ylöspäin alaleukaluun haarat, joissa on kaksi haaraketta. Taemmassa näistä, nivelhaarakkeessa, on ohimoluuhun niveltyvä nivelnasta. Sen edessä sijaitsevaan lihashaarakkeeseen kiinnittyy ohimolihas. Leukaluun haarat liittyvät runko-osaan melkein suorakulmaisesti. (Nienstedt ym. 1999: 140-142)

Pään luihin luetaan vielä kieliluu (os hyoideum), jonka voi tuntea ihon läpi pään ja kaulan rajalla luustosta irrallisena. Siihen kiinnittyy monia eri lihaksia. (Leppäluoto ym. 2007: 80)



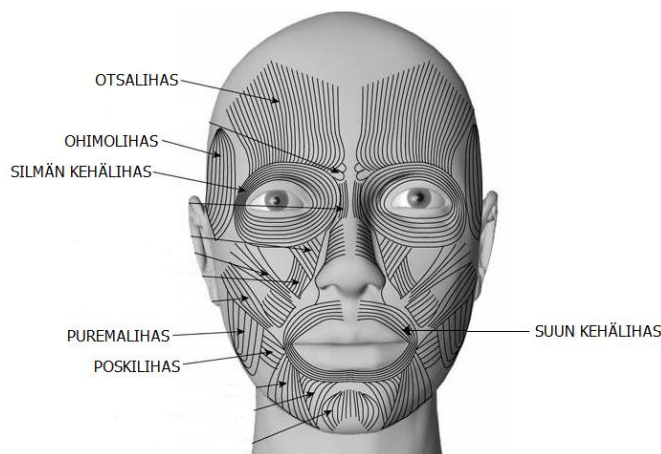
Kuvio 2. Kasvojen luita. (Physioweb n.d.)

5.2 Lihakset

Ihmisen kasvoissa on joukko pieniä lihaksia (kuvio 3), jotka ovat osaksi kiinnittyneet ihoon. Kasvojen tärkeimmät lihakset ovat niin sanotut ilmelihakset ja puremalihakset,

jotka kuuluvat pään pinnallisiin lihaksiin. Lisäksi päässä on syvempiä lihaksia, joihin kuuluvat silmänliikuttajalihakset, välikorvan lihakset sekä suuontelon ja nielun lihakset. Ilmelihakset, eli miimiset lihakset ovat pieniä, osin ihoon kiinnittyneitä lihaksia, jotka aikaansaavat kasvojen ilmeet. Ilmelihaksiin kuuluu silmän kehälihas (musculus orbicularis oculi), jonka supituessa silmäluomet painuvat kiinni ja suun kehälihas (musculus orbicularis oris), jonka supistuessa suu sulkeutuu. Poskilihas (musculus buccinator) osallistuu suun supistamiseen muun muassa puhaltamisessa ja pureskelussa pitämällä ruokaa hampaiden purupintojen välissä. Takaraivo- ja otsalihas muodostavat päälakilihaksen (musculus epicranius), joka päälakilla muodostaa lihaskalvon. Ilmelihaksiin kuuluu myös kasvojen alaosan ja kaulan ihoa peittävä litteä kaulan iholihas (platysma), joka supistuessaan kiristää kaulan ihoa ja pitää sen sileänä. (Leppäluoto ym. 2007: 116-117)

Varsinaisten puremalihasten tehtävänä on nostaa alaleukaa pureskeltaessa. Niitä on neljä kummallakin puolella päätä. Suurin on ohimoluusta lähtevä ohimolihas (musculus temporalis), joka kiinnittyy alaleukaluun sisäpinnalle. Ulompi puremalihhas (musculus masseter) lähtee poskiluun poskikaaresta, kulkee alaleukaluun ulkopuolelta kiinnittyen alaleukaluun kulmaan. Molemmat edellä mainitut lihakset ovat pinnallisia lihaksia ja ne voidaan tuntea ihon läpi purtaessa hampaat yhteen. Syviä puremalihaksia ovat sisempi ja ulompi siipilihas (musculus pterygoideus medialis ja lateralis). (Leppäluoto ym. 2007: 117)



Kuvio 3. Kasvojen lihaksia. (Creativecrash n.d.)

6 MULTIMEDIATUOTE

6.1 Multimedia

Multimedialla tarkoitetaan digitaalisen median peruselementeistä eli tekstistä, kuvasta, äänestä, videosta ja animaatiosta yhdisteltyä ohjelmaa. Verkkomultimedia on multimediaesitysten sekä yksittäisten mediaelementtien esittämistä WWW-sivuilla. (Keränen, Penttinen 2007: 188) Multimedian vahvuus on siis medioiden yhdistämisen mahdollistama laajuus ja vuorovaikutteisuus, jota ei voi muilla keinoin yhtä tehokkaasti toteuttaa. Tästä syystä halusimme internetsivustollemme monimuotoista multimediaa.

6.1.1 Video

Digitaalisen videon käyttöalueita ovat tietokoneella katsottavat sovellukset, kuten multimediaesitykset, Internet-sivut ja tietokonepelit. Jokaiseen välineeseen valmistetaan omanlaisensa videotiedostot, mutta kaikkeen digitaaliseen videomateriaaliin liittyvät samat tekniset ja ilmaisulliset perusasiat. Perinteinen videoesitys on luonteeltaan passiivista viestintää. Katsojalla ei ole mahdollisuutta vaikuttaa esityksen kulkuun. Tekijä on ennalta valinnut esityksessä käytetyt elementit, joiden avulla hän kertoo haluamansa tarinan katsojille. (Keränen, Lamberg, Penttinen 2003: 92)

Videon valmistaminen digitaaliseen jakeluun sisältää useita eri vaiheita. Ensimmäinen työvaihe on ennakkosuunnittelu, jonka lopputuloksena on valmis käsikirjoitus ja tuotantosuunnitelma. Tämän jälkeen siirrytään varsinaiseen tuotantovaiheeseen, jossa kuvataan ja äänitetään tarvittava materiaali. Tuotantovaihe jatkuu jälkikäsittelyllä, jossa video editoidaan valmiiksi. (Keränen ym. 2003: 96) Myös me etenimme tämän kaavan mukaan internetsivujen tuotantoprosessissa. Siitä on kerrottu tarkemmin luvussa 8.

Alkuun meillä ei ollut tarkoitus käyttää ollenkaan videokuvaa sivustollamme, vaan kaikki piti toteuttaa animaationa. Animointi osoittautui kuitenkin niin hankalaksi ja aikaa vieväksi, että päätimme ensin toteuttaa foropterin säätämistä käsittelevän osan videokuvana. Myöhemmin totesimme, että myös säädöissä käytettävien osien esittelyn saa paremmin toteutettua videolla, joten jätimme animaation kokonaan pois sivustolta.

6.1.2 Ääni

Äänitteiden käytön suurin etu on, että kyseessä on näytöstä riippumaton kanava. Puhkeen avulla käyttäjälle voidaan välittää ohjeita tai kommentteja ilman että näytöllä oleva informaatio muuttuu. Tutkimuksissa on todettu, että laadukkaasti toteutettu äänimaailma muodostaa merkittävän osan käyttäjän kokemuksesta, joten ammattimaisesti toteutettu ääni on hyvä sijoitus. (Nielsen 2000: 154-155)

Multimediaohjelmassa puhetta voidaan käyttää tietoa antavana äänenä, käyttäjää ohjaavana oppaana, kommentaattorina ja asiaan johdattavana puhujana. Multimediakeronnan ei tule kuitenkaan perustua liikaa puhuttuun tekstiin. Kokonaisuuden hahmottamiseksi puhe on kuultava alusta loppuun. Asioiden muistaminen puhutun tekstin perusteella on myös rajallista, joten viestinnän kannalta tärkeitä asioita ei kannata jättää pelkän puheen varaan. (Keränen ym. 2003: 80-81)

Videoäänet liittyvät liikkuvaan kuvaan, ja yleensä äänet on yhdistetty videotiedostoon, jolloin kuva ja ääni pysyvät samassa tahdissa. Videoäänet voidaan nauhoittaa kuvauksien yhteydessä tai työstää jälkikäteen äänenkäsittely- ja editointiohjelmassa. (Keränen ym. 2003: 82) Myös me halusimme internetsivuille videoihin kertojaaänen selkeyttämään videon tapahtumia. Videoäänet nauhoitimme kuvausten jälkeen, ja mediatekniikan opiskelijat editoivat ne videolle jälkikäteen.

6.1.3 Animaatio

Multimediassa animaatioita käytetään havainnollistamaan ja elävöittämään kerrottavaa asiaa. Animaatio on yksittäisistä still-kuvista tehtyä liikkuvaa kuvaa, joka voi olla esimerkiksi yksinkertainen piirretty hahmo tai hyvinkin monimutkainen esitys jostakin aiheesta. Animaatiolla voidaan toteuttaa asioita, joita videokuvalla on mahdotonta toteuttaa, vaikkapa elokuvien näyttävät erikoistehosteet ovat hyvä esimerkki siitä. Animaation avulla saadaan kiinnitettyä käyttäjän huomio johonkin asiaan tai kohtaan. (Keränen, Lamberg, Penttinen 2005: 167-168)

Animaatio päätettiin viime hetkillä jättää kokonaan pois sivustolta. Mediatekniikan puolen tekijät olivat loppujen lopuksi sitä mieltä, että animaatio on turhan hankala toteuttaa ja sijoittaa sivustolle.

6.2 Käsikirjoittaminen

Multimediatuotteen suunnittelu on hyvä alkaa sen idean kirjoittamisesta synopsiksen muotoon. Synopsiksessa kerrotaan tiivistetyssä muodossa, minkälaista tuotetta ollaan tekemässä, kenelle ja miksi se tehdään ja mikä on tuotteen sisältö. Lisäksi synopsisseen on hyvä kirjata mikä on kenenkin vastuualuetta. Kun nämä asiat on selvitetty tarkasti animaation tekijöiden ja tilaajien kanssa, on helpompi aloittaa varsinaisten käsikirjoitusten tekeminen ja valmiista multimediatuotteesta tulee varmimmin kummankin osapuolen toiveiden mukainen. (Keränen ym. 2005: 30) Kirjoitimme synopsiksemme (Liite 1) karkeasti minkälaisia ideoita meillä oli työmme suhteen ja keskustelimme siitä tapaamisessa 13.9.2010. Meidän työmme tilaajana toimi siis optometrian koulutusohjelma, käsikirjoittajina toimimme me ja varsinaisesta sivujen toteuttamisesta vastasivat mediatekniikan opiskelijat.

Lisäksi käsikirjoittajien on hyvä ennen käsikirjoitusprosessin aloittamista miettiä muunmuassa valmistuvan tuotteen käyttötapoja, käyttöikä, ja sitä kuinka pitkät valmiista videoista ja animaatioista halutaan tehdä. Esimerkiksi meidän internetsivujemme animaation ja opetusvideon suunnitteluun vaikutti se, että siitä haluttiin opetuskäyttöön suunniteltu, oppitunneilla esitettävä tai kotona internetin välityksellä katsottava oppimateriaali. Se ei saisi tällöin olla kovin pitkä, jotta opiskelijoiden mielenkiinto säilyy, mutta siihen pitäisi kuitenkin sisältyä kaikki tarvittava aiheesta. Lisäksi videosta olisi hyvä yrittää tehdä mahdollisimman hyvin aikaa kestävä, vaikka oppimateriaali voi vanhentua hyvinkin nopeasti. (Aaltonen 1994: 16-19)

Varsinainen käsikirjoitus sisältää ne asiat, jotka tulevat näkymään ja kuulumaan lopullisessa animaatiossa. Siinä missä synopsis sisältää ideat siitä mitä animaatiossa tulisi olla, käsikirjoitus konkretisoi ne. Käsikirjoitukset ovat eräänlaisia suunnitteluvaiheen dokumentteja ja niitä on kahta eri tyyppiä, asiakäsikirjoitus ja tuotantokäsikirjoitus. Tuotantokäsikirjoitus toimii työohjeena ja sisältää tiedot teknisestä toteutuksesta, visu-

aalisuudesta, toiminnallisuudesta ja rakenteesta. Se sisältää tarkkaa teknistä tietoa sivustosta, kuten määritykset sovelluksessa käytetyistä tekniikoista ja tiedostomuodoista sekä esimerkiksi videoruudun koosta. (Keränen ym. 2005: 29-34) Annoimme internet-sivujemme toteutuksessa ja visuaalisessa suunnittelussa melko vapaat kädet mediatekniikan opiskelijoille, sillä heidän ovat sen alan tulevia ammattilaisia, joten emme kirjoittaneet tuotantokäsikirjoitusta ollenkaan. Kirjoitimme kuitenkin tarkan asiakäsikirjoituksen (Liite 2) ja lisäksi Antti Laihon pyynnöstä kertojaaänen repliikit (Liite 3) erikseen, ja lähetimme ne koko tekijäryhmälle ja ohjaaville opettajille.

Asiakäsikirjoituksen tulisi olla selkeä ja pelkistetty ja siitä tulisi käydä ilmi animaation rakenne, mediavalinnat, toiminnallisuus, visuaalisuus, kertojaaänen sisällöt, audiovisuaalinen materiaali ja informaation sisältö. Asiakäsikirjoitus voi sisältää tekstin lisäksi myös selkeyttäviä kaavioita ja piirroksia. Lopullisen asiakäsikirjoituksen tulee olla ymmärrettävä jokaiselle projektiin kuuluvalle, niin tekijöille kuin tilaajallekin. Tilaaja päättää asiakäsikirjoituksen perusteella vastaako tekijöiden suunnitelma sitä mitä hän on tilannut. Valmis asiakäsikirjoitus auttaa myös tarkan aikataulun suunnittelemisessa. (Keränen ym. 2003: 31-32) Kirjoitimme asiakäsikirjoitukseemme tarkasti mitä sisältöä halusimme valmiille sivustollemme tulevan, otsikot, valikkotekstit, animaation ja videoiden sisällön sekä laskuesimerkit. Lisäksi selvensimme tekstiä kuvilla, jotta koko työryhmälle tulisi selkeä mielikuva siitä, minkälaiset meidän ideamme sivuston sisällöstä olivat. Yritimme lisäksi saada kuviin karkeasti näkyviin minkälaisen asettelun ja ilmeen sivustollemme haluaisimme.

6.3 Lyhyt kuvaus sivustosta

Sivuston otsikoksi tuli "Fropterin säätäminen". Sivusto on ulkoasultaan hyvin samanhenkinen kuin aiemmat optometrian ja mediatekniikan yhteistyönä toteuttamat opinäytetyöt. Värimaailma on vaalea, väreinä on käytetty valkoista, harmaata ja sinistä. Etusivulla on lyhyt infoteksti sivuston sisällöstä, fropterin kuva, metropolian logo vasemmassa yläkulmassa ja optometrian koulutusohjelman logo oikeassa alakulmassa. Lisäksi fropterin kuvan vierestä löytyy valikko. Valikosta löytyvät seuraavat kohdat: fropterin säädöissä käytettävät osat, fropterin säätäminen, fropterin historia, laskuesimerkit, tietoa sivustosta ja linkki josta pääsee harjoittelemaan näöntarkastusten tekemistä sivustolle <http://www.nait.ca/d3/phoroptor/phoroptor.html>.

7 VERKKO-OPPIMINEN JA WWW-SUUNNITTELU

7.1 Verkko-oppiminen

Verkko-oppiminen tarkoittaa oppimista tieto- ja viestintäteknikkaa hyödyntäen. Verkko-oppimista on monenlaista ja se on käsitteenä hyvin laaja. Niin verkkokurssit, verkko-seminaarit ja verkko-oppimateriaalit kuin perinteinen tiedonhaku Internetistä ja sähköpostin käyttö tehtävien palauttamisessa on kaikki verkko-oppimista. Myös erilaisten opetuksessa käytettävien tietokoneohjelmien, kuten multimediaohjelmien, pelien ja simulaatioiden voidaan sanoa kuuluvan verkko-oppimiseen. Jos tietokoneohjelmien käytössä ei hyödynnetä tietoverkkoja, vaan ne esimerkiksi asennetaan CD:ltä tietokoneelle, voidaan käyttää myös termiä virtuaalioppiminen. Käytännössä kaikki verkko-oppiminen on tällaista oppimista virtuaalisessa ympäristössä. (Keränen, Penttinen 2007: 2)

Tietokoneavusteisessa opetuksessa, itsenäiseen opiskeluun tarkoitetut opetusohjelmat ja oppimateriaalit opiskellaan tietokoneelta ilman opettajan ohjausta. Tietokone toimii eräänlaisena opettajana, joka ohjaa opiskelijan etenemistä. Opiskelijan osaamista voidaan mitata erilaisten testien avulla, jotka yleensä toteutetaan monivalintakysymyksinä. Verkko-oppiminen voi siis tapahtua joko opettajan ohjaamana tai itsenäisesti. (Keränen, Penttinen 2007: 2-3)

Verkko-oppimateriaaliksi voidaan luokitella kaikki se aineisto, jota opiskelussa käytetään. Tyypillisesti verkko-oppimateriaalin tuotantoprosessi etenee ennakkosuunnittelun kautta toteutusvaiheeseen, testaukseen ja jakeluun. (Keränen, Penttinen 2007: 148) Meidän verkko-oppimateriaaliamme ei harmiksemme ehditty antaa testaukseen ennen opinnäytetyömme valmistumista, mutta luotamme, että sen toimivuutta arvioidaan koulullamme meidän valmistuttuamme ja saamme varmasti opettajilta tietoa sen hyödyllisyydestä.

Multimediaa voidaan hyvin hyödyntää verkko-oppimateriaalien teossa. Parhaimmillaan multimedialla luodut opetusohjelmat tehostavat opiskelua ja motivoivat opiskelemaan. Opetusohjelmat voivat esimerkiksi olla monitasoisia, jolloin käyttäjä voi valita itselleen

sopivan tason. Tällöin opetusohjelmat palvelevat suurempaa opiskelijaryhmää. Multi-median avulla voidaan myös luoda oppimateriaalia, joka on viihteellistä kuten esimerkiksi pelejä. (Keränen, Penttinen 2007: 188)

Vaikka verkko-oppiminen tuo uusia tapoja opiskella, se ei tietenkään muuta sitä miten me opimme. Oppimisen kannalta tärkeintä on oppijan motivaatio, opittujen asioiden muistaminen ja valmiin tiedon soveltaminen ja syventäminen. (Keränen, Penttinen 2007: 3)

7.2 WWW-suunnittelu

Web-sivuja tekevät yksityiset ihmiset, yritykset, laitokset ja järjestöt. Se on lähtökohdaisesti avointa. Onkin tapana sanoa, että se on jokamiehen julkaisukanava. Web-sivuja tehdään hyvin monenlaisiin tarkoituksiin ja monista syistä. Se on tarjolle paneamista ja tarjolla pitämistä. (Korpela, Linjama 2005: 3,5)

Sivun tulisi koostua pääosin käyttäjiä kiinnostavasta sisällöstä. Valitettavan useat sivustot tuhlaavat suurimman osan käytettävissä olevasta tilasta navigointiapuvälineisiin sen sijaan, että pääosassa olisi se informaatio, joka oletettavasti sai käyttäjän sivustolla käymään. Nyrkkisääntö on, että itse sisällön pitäisi viedä vähintään 50%, mieluummin jopa 80% sivustosta. Käytettävyyden näkökulmasta mainonta kannattaisi karsia kokonaan pois. (Nielsen 2000: 18,22)

Opinnäytetyömme tuottama internetsivusto on tarkoitettu opetuskäyttöön Metropolia ammattikorkeakoululle. Kohderyhmäksi on valittu ensimmäisen ja toisen vuoden opiskelijat, jotka alkavat harjoittelemaan foropterin käyttöä.

Sivuston ulkoasun suunnittelussa lähdetään yleensä liikkeelle ensisijaisesti käyttäjäkunnasta. Käyttäjäkunta vaikuttaa mm. käytettävään tekstityyppiin, kuvitukseen, tekstin määrään ja väreihin. Kun sivujen kiinteät elementit ovat sivulta toiselle siirryttäessä samanlaisia, näyttää sivusto yhtenäiseltä. Myös yhtenäinen tekstityyppien ja värien käyttö yhtenäistää sivuston sivuja hyvin. (Korpela, Linjama, 2005: 356-357)

Tutkimusten mukaan ihmiset lukevat noin 25% hitaammin näytöltä kuin paperilta. Tästä syystä ihmiset eivät halua lukea suuria tekstimääriä tietokoneen näytöltä. Kirjoitusvirheet ovat kiusallisia ja saattavat hidastaa selailua tai saada käyttäjät ymmälleen. (Nielsen 2000: 101,103)

Myös me halusimme välttää pitkiä luettavia tekstejä sivustollamme. Kyseiset sivut koostuvatkin pääasiassa animaatiosta ja videokuvasta, jota tehostaa puheääni. Ainoat kirjalliset osuudet ovat historiateksti ja harjoitustehtävät, koska niitä ei voinut toteuttaa muulla tavalla. Arvelemme, että mahdollisimman pieni määrä itse luettavaa tekstiä pitää mielenkiinnon yllä pidempään.

Kävimme läpi yhdessä mediatekniikan opiskelijoiden kanssa internetsivujen ulkoasua, kun he kysyivät toiveitamme sivujen ulkoasusta. Päädyimme yhteistuumin siihen tulokseen, että käyttäisimme samantyylistä värimaailmaa ja asettelua, kuin aikaisemmin tehdyissä optometrian ja mediatekniikan mediaprojekteissa. Sovimme myös, että jokaiselle sivuston sivulle tulee Metropolia ammattikorkeakoulun logo. Asiakäsikirjoituksesta löytyy suunnitelmamme internetsivujen sisällöstä ja pintapuolisesti myös ulkoasusta, jonka pohjalta mediatekniikan opiskelijat työstävät internetsivut kasaan. Annoimme heille kuitenkin melko vapaat kädet tuottaa omia ideoitaan toimivien sivujen eteen.

8 AIKATAULU

Ensimmäinen tapaaminen oli 29.3.2010 Leppävaaran toimipisteellä. Paikalla oli meidän lisäksi opinnäytetyömme ohjaaja yliopettaja Kaarina Pirilä, mediatekniikan yliopettaja Erkki Rämö, sekä mediatekniikan opiskelija Markus Saarinen. Olimme valmistelleet tapaamiseen Power Point-esityksen, jossa esittelimme opinnäytetyömme aihetta, teoriaa ja aikatauluja. Aiheesta keskusteltiin ja se hyväksyttiin osaksi optometrian ja mediatekniikan mediaprojektin yhteistyötä. Sovimme seuraavan tapaamisajankohdan, jolloin tuomme mukamme foropterin, jotta Markus Saarinen pääsee tutustumaan laitteeseen animointia varten.

Seuraava tapaaminen oli 26.4.2010 Leppävaarassa. Paikalla oli meidän lisäksi Erkki Rämö ja Markus Saarinen. Toimme tapaamiseen mukamme koululta lainatun forop-

terin, ja kuvasimme karkean esittelyvideon säädöissä käytettävistä osista videokameralle. Tämä oli Markus Saarisen toivomus, jotta hän pääsisi alkuun animaation tekemisessä. Hän toivoi myös, että toimittaisimme hänelle ns. jämäforopterin, jonka hän voisi purkaa osiin. Lupasimme toimittaa hänelle sellaisen heti, kun vain saamme käsiimme sellaisen.

Tällä samalla kerralla Erkki Rämö avasi Tuubi-portaaliin optometrian ja mediatekniikan yhteisen mediaprojektin työtilan "Foropteri", missä voimme keskustella ja sopia aikatauluista ym. asioista koskien opinnäytetyötämme. Sovimme, että työtila toimisi keskustelualueena, ja kaikki tärkeät tiedotteet ja sähköpostit laitetaan Tuubin kautta kaikille tiedoksi. Sovimme, että heti syksyllä pidämme seuraavan palaverin ja katsomme silloin, millä mallilla Markuksen animointi ja meidän teorian kirjoitus on.

Kesäkuussa 2010 Markus Saarinen ilmoitti Tuubin työtilan kautta haluavansa foropterin Leppävaaraan, jotta hän voisi rauhassa purkaa sen osiin ja tutustua sen toimintoihin. Suuri kiitos ohjaajallemme Kaarina Pirilälle, kun hän toimitti Saariselle foropterin nopealla aikavälillä.

Aloitimme teorian kirjoittamisen heinäkuussa 2010 kasvojen anatomialla, foropterin teknisiin tietoihin tutustumalla, sekä perehtymällä pintaväliin ja prismavaikutukseen. Tutustuimme myös kirjallisuuteen käsikirjoittamisesta, sekä animaation tekemisestä. Aloimme hahmotella sisällysluetteloa, ja asetimme tavoitteet opinnäytetyön valmistumiselle lokakuun 2010 loppuun mennessä.

Palattuamme kesälomalta takaisin kouluun elokuun lopussa 2010, ilmoittauduimme ensimmäiseen seminaariin, joka pidettiin 6.9.2010. Seminaarissa emme juuri saaneet palautetta opinnäytetyöstämme, joten halusimme saada keväisen työtiimin kasaan mahdollisimman nopeasti.

Ehdottaessamme tapaamisaikoja saimme tietää, että Erkki Rämö ei osallistu enää mediaprojektiin sairasloman takia. Hänen tilalleen tuli Antti Laiho. Syksyn ensimmäinen tapaaminen oli 13.9.2010 Mannerheimintien toimipisteessä. Paikalla oli meidän lisäksi Kaarina Pirilä, Antti Laiho sekä Markus Saarinen. Perehdytimme Antti Laihon aiheeseen,

ja esittelimme kaikille läsnäolijoille synopsiksen, johon olimme keränneet asioita, joita halusimme opetusvideon sisältävän.

Keskustelimme avoimesti synopsiksesta ja sen ongelmakohtista. Saarinen sekä Laiho ehdottivat, että tekisimme foropterin säätötilanteet videokuvalla, sillä niiden animointi on lähes mahdotonta, ja todella paljon aikaa vievää. Lisäksi Saarinen ei pystynyt käyttämään enempää aikaa projektiin kuin foropterin mallintamisen verran. Laiho esitteli meille idean, että hän hankkisi uudet tekijät videomateriaalia varten. Samalla päätimme yhdessä Pirilän ja Laihon kanssa, että internet olisi paras paikka opetusmateriaalille. Sovimme, että teemme käsikirjoitukset valmiiksi seuraavaan tapaamiseen, ja Laiho tuo mukanaan uudet tekijät videointia ja internetsivujen tekoa varten.

Aloimme työstää käsikirjoitusta heti tämän tapaamisen jälkeen, ja laitoimme sen viikkoa ennen tapaamista yhteiseen työtilaan Tuubiin, jotta sitä voisi kommentoida. Seuraava tapaaminen kun oli jo puolentoista viikon kuluttua Mannerheimintielle 22.9.2010. Paikalla oli meidän lisäksi Kaarina Pirilä, Antti Laiho, Markus Saarinen, Silver Ots ja Lauri Aaltonen. Lisäksi työtiimiin tuli uutena Pasi Hulkko, mutta hän ei päässyt tapaamiseen paikalle.

Tässä tapaamisessa sovimme työnjaosta ja aikatauluista. Saarinen keskittyi foropterin animointiin, Ots, Aaltonen ja Hulkko aloittavat videonmateriaalin ja internetsivujen toteuttamisen. Käsikirjoituksemme sai positiivista palautetta, ja pääsimme sopimaan kuvaus- sekä äänityspäivät.

Oppimateriaalin videokuvaukset suoritettiin 27.9.2010 optikkomyymälä Positian näöntarkastustiloissa. Mediatekniikan opiskelijat toivat kuvauksiin tarvittavat välineet: kaksi erillistä videokameraa, ja muutamia kohdistuslamppuja. Kuvauksiin osallistui kuvausporukan ja meidän lisäksi Martta Rauma, kuka esiintyi videoilla asiakkaana. Jutta Richter esitti videoissa optikkaa, ja ohjaajan vastuun sai Tuulia Sundström.

Kuvaukset etenivät tekemämme käsikirjoituksen mukaan, ja jokaisesta kohtauksesta nauhoitettiin useampi eri otos. Kuvakulmaa ja valaistusta muutettiin eri otoksissa, jotta lopputuloksesta saataisiin mahdollisimman hyvin toimiva. Kuvaukset kestivät noin kolme tuntia yhteensä, jonka aikana saatiin yhteensä noin 12 minuuttia kuvamateriaalia.

Mediatekniikan opiskelijat kuvasivat myös säädöissä käytettävien osien esittelyn video-nauhalle, jotta voisimme myöhemmin päättää onko säädöt parempi esittää animaationa vai videona.

Puheosuudet videoille nauhoitettiin Leppävaaran toimipisteen äänityshuoneessa heti seuraavana päivänä kuvauksista, eli 28.9.2010. Kertojaäänenä videoilla toimii Tuulia Sundström. Puheosuudet nauhoitettiin tekemämme käsikirjoituksen mukaan, ja jokaisesta eri puheosiosta otettiin useita eri otoksia. Äänensävyä, –nopeutta, ja –painotusta muutettiin eri otoksissa, ja mediatekniikan opiskelijat ohjasivat Tuuliala koko nauhoituspäivän ajan. Äänitykset kestivät noin kaksi tuntia.

Kävimme pakollisen toisen seminaarin 4.10.2010. Tästäkin seminaarista oli meille melko vähän hyötyä. Kommentteja ei tullut tälläkään kertaa. Päätimme edetä opinnäytetyömme kanssa suunnittelemallamme kaavalla, ja luottaen yhteisiin tapaamisiin mediatekniikan väen kanssa.

Kuvaus- ja äänityspäivien jälkeen seuraava tapaaminen oli Leppävaarassa 7.10.2010. Paikalla oli meidän lisäksi Kaarina Pirilä, Antti Laiho, Silver Ots ja Lauri Aaltonen. Ots ja Aaltonen esittelivät meille aikaansaannostaan videosta, joka vakuutti meidät. Videosta oli karsittu kaikki turha ja ylimääräinen pois, ja kertojaääni oli juuri sellainen kuin toivoimme. Kuva ja ääni toimivat loistavasti yhdessä. Muutaman katselukerran jälkeen pohdimme voisiko jotain vielä lisätä tuleville internetsivuille, kun opetusvideon pituus ei ole kuin reilu minuutti. Toisaalta mietimme, kannattaako mitään ylimääräistä lisätä, ettei katselijan mielenkiinto lopahda. Päätimme lisätä sivustolle lyhyen tekstin foropterin historiasta. Sovimme myös, että pidämme yhteyttä sähköpostiringin välityksellä, jos jollakin tulee lisää ideoita matkan varrella.

Myöhemmin kuluvalle viikolla keksimme joitakin lisäyksiä videoon. Ehdotimme, että videoon voisi laittaa väliotsikot, ja halusimme myös muokata hieman kertojaäänänen repliikkejä.

Seuraavassa tapaamisessa 21.10.2010 paikalla oli meidän lisäksi Kaarina Pirilä, Antti Laiho, Lauri Aaltonen, Silver Ots, Markus Saarinen ja sairaslomalta palannut Erkki Rämö. Aaltonen ja Ots näyttivät meille editoidut videot foropterin säätämisestä ja sää-

döissä käytettävistä osista. Päätimme yhteistuumin, että internetsivustolle tulee myös säätöjen esittelystä video eikä animaatio, niin kuin aluksi oli tarkoitus. Animaatio päätettiin yhdessä tuumin jättää kokonaan pois sivustolta, sillä se oli niin hankala toteuttaa ja sijoittaa sivustolle. Lisäksi mediatekniikan opiskelijat olivat lisänneet väliotsikot foropterin säätämistä esittelevään videoon. Tapaamisen jälkeen menimme vielä kerran äänitysstudioon nauhoittamaan muutaman muutoksen repliikkeihin.

Sovimme viimeiseksi tapaamiskerraksi 4.11.2010, jolloin näkisimme valmiin internetsivuston.

9 POHDINTA

Kun saimme idean opinnäytetyömme aiheeksi Kaarina Pirilältä keväällä 2010, kuulosti se meistä mielenkiintoiselta ja päätimme tarttua siihen. Lisäksi kahden edellisen ideamme kariutuminen ja ajanpuute vaikuttivat valintaamme. Erityisesti innostuimme siitä, että työn voisi toteuttaa yhteistyössä mediatekniikan koulutusohjelman kanssa, ja saisimme kirjallisen työn lisäksi jotain konkreettista näytettävää. Emme halunneet tehdä jo melkein perinteeksi muodostunutta laadullista tai määrällistä tutkimustyötä.

Idea innosti meitä myös sen takia, että aikaisemmin ei ole tehty foropteriin liittyvää opinnäytetyötä. Internetistä löytyy jo sivusto, joka käsittelee näöntarkastuksen tekemistä foropterilla, mutta siellä ei käsitellä juurikaan foropterin säätämistä. Lisäksi koimme aiheen tarpeelliseksi omien kokemustemme kautta. Kun itse tutustuimme foropteriin ensimmäisiä kertoja, olisimme kaivanneet enemmän laitteeseen liittyvää opetusta.

Aloitimme työn teoriapohjan kirjoittamisesta, mutta se osoittautui hankalammaksi kuin luulimme. Foropteriin liittyvää teoriaa oli hyvin vaikea löytää, varsinkaan suomen kielellä. Itse foropterista kun ei löydy juuri muuta kirjallisuutta, kuin valmistajien ja maahan-tuojien "tuoteselosteita", joista ei paljon tietoa irtoa. Lisäksi foropterin historia olisi kiinnostanut meitä enemmänkin, mutta siitä ei löytynyt kuin yksi useita vuosikymmeniä vanha teksti. Toisaalta historiahan ei muutu, joten pidimme tekstiä kuitenkin tarpeeksi pätevänä lähteenä. Olisi kuitenkin ollut mielenkiintoista tietää, onko kyseessä olevan

tekstin jälkeisissä vuosikymmenissä tapahtunut jotakin kehitystä tai muutosta, josta olisi ollut aiheellista kirjoittaa.

Lisäksi työmme teoriaosuudessa käsitellyistä pintavälistä ja prismavaikutuksesta oli vaikea löytää teorian tietoa. Meillä on molemmista asioista koulussa saatu tietämys, mutta koska kirjallisuudesta ei juuri löytynyt niistä tietoa, oli niitä vaikea perustella. Jossain vaiheessa tuntui jopa hieman turhautavalta kirjoittaa niistä, koska faktaan perustuvia lähteitä ei ollut.

Pohdimme opinnäytetyön suunnittelu- ja alkuvaiheessa missä muodossa toteuttaisimme opiskelumateriaalin. Aluksi mietimme dvd-julkaisua, mutta ongelmana olisi se, että se olisi ainoastaan nähtävissä koulussa ja vain, jos opettajat sen näyttävät. Päädyimme lopulta internetsivustoon, joka on kaikkien opiskelijoiden saatavissa milloin tahansa ja missä tahansa. Itseopiskeluun tarkoitettua materiaalia ei opettajien tarvitse silloin esittää oppitunnilla. Tietenkin sen esittäminen on sielläkin mahdollista, mutta sivusto on lähinnä suunnattu itsenäiseen opiskeluun. Samantyyllisen verkko-oppimateriaalin voisi tehdä myös mikroskoopin tai oftalmoskoopin käytöstä.

Yhteistyö mediatekniikan koulutusohjelman kanssa oli mukavaa ja opettavaista. Mediatekniikan opiskelijat olivat innokkaita, ja paneutuivat hyvin työhönsä internetsivujen onnistumisen eteen. Mutta haasteiltakaan ei vältytty. Koska työryhmämme koostui yhteensä kuudesta opiskelijasta ja kahdesta opettajasta, oli isoa ryhmää vaikea hallita ja saada aikatauluja sopimaan yhteen. Onneksi kaikki olivat joustavia, ja saimme mielestämme tarpeeksi tapaamisia järjestettyä niin, että kaikki tiesivät kokoajan missä mennään. Lisäksi mediatekniikan opettajan vaihtuminen kesken projektin toi pientä epävarmuutta, mutta selvisimme mielestämme yhteistyöstä hyvin.

Opimme mediatekniikan opiskelijoilta ainakin yhtä paljon, kuin he oppivat meiltä forop-terin säädöistä. Emme osanneet aavistaa, kuinka paljon eri työvaiheita ja valmisteluja vaatii videomateriaalin kuvaaminen, saatikka sitten kokonaisten internetsivujen laatiminen. Kuvausjärjestelyt ja useat eri otokset veivät useita tunteja aikaa, vaikka lopullinen video kestää vain muutaman minuutin. Puhe päästiin nauhoittamaan oikeaan äänitystudioon, hienoilla nykyaikaisilla välineillä. Työskentely vaikutti hyvin ammattimaiselta.

Internetsivuston tekoon me emme juuri vaikuttaneet, sillä mediatekniikan opiskelijat olivat vakuuttaneet meidät ammattitaidollaan. Asiakäsikirjoituksessa suunnittelimme jonkin verran sivujen ulkoasua ja asettelua, ja tapaamisissa keskustelimme värityksestä. Päädyimme yhteistuumin samalle linjalle asettelun ja värityksen suhteen kuin aikaisemmin opinnäytetyönä tehdyt internetsivut.

Pakolliset kaksi opinnäytetyöseminaaria eivät meitä juuri auttaneet työn solmukohdissa. Emme saaneet kyseisissä tilaisuuksissa juuri kommentteja, joita olisimme kipeästi toivoneet työn eri vaiheissa. Kysymykset, joita seminaarissa meille esitettiin tuli lähinnä opiskelutovereiltamme, ja meidän tutkimusongelmiin ei juuri vastattu. Yhteisiä ohjaus-aikoja opinnäytetyömme ohjaajien Kaarina Pirilän ja Juha Havukummun kesken ei myöskään pidetty montaa kertaa, koska koimme saavamme mediatekniikan palaverissa tarpeeksi ohjausta työhön.

Opinnäytetyön tekeminen opetti meille molemmille kärsivällisyyttä ja toisen huomioon-ottamista. Näin laajan kirjallisen työn tekeminen oli meille molemmille ensimmäinen kerta. Jouduimme uhraamaan useita tunteja siihen, että saimme kaikki vaadittavat kirjallisten töiden asetukset kohdilleen. Hankimme jopa uudet kirjastokortit teorian tiedon keräämisvaiheessa. Emme kuitenkaan voisi olla onnellisempia tällä hetkellä, kun vajaan vuoden uurastus opinnäytetyön parissa on loppusuoralla.

LÄHTEET

- Aaltonen, Jouko 1994. Käsikirjoittajan työkalupakki: miten teen video-ohjelman käsikirjoituksen. 2.painos. Valtionhallinnon kehittämiskeskus. Helsinki: Painatuskeskus.
- Arstila, Antti – Hänninen, Osmo – Nienstedt, Walter – Björkqvist, Stig-Eyrik 1999. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Porvoo: WSOY.
- Brown, William L. 1995. Optical Principles of Prism. Teoksessa Cotter, Susan A. (toim.) Clinical Uses of Prism, a Spectrum of Applications. Missouri: Mosby-Year Book Inc.
- Diepes, Heinz 1967. Lehdissä Neues Optikerjournal 1-4/1967. Käännetty Optikkolehden nimellä Foropteri. 13-16.
- Fletcher, R. – Still, D.C. 1998. Eye examination and refraction. Second edition. Blackwell Science.
- Forrester, John – Dick, Andrew – McMenamin, Paul – Lee, William 1999. The Eye, Basic sciences in practice. W.B.Saunders.
- Keränen, Vesa – Lamberg, Niko – Penttinen, Jukka 2005. Digitaalinen media. Jyväskylä: Docendo Finland.
- Keränen, Vesa – Lamberg, Niko – Penttinen, Jukka 2003. Digitaalinen viestintä. Jyväskylä: Docendo Finland.
- Keränen, Vesa – Penttinen, Jukka 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Jyväskylä: Docendo Finland.
- Kettunen, Raimo – Leppäluoto, Juhani – Lätti, Sole – Rintamäki, Hannu – Vakkuri, Olli – Vierimaa, Heidi 2007. Anatomia + fysiologia, rakenteesta toimintaan. Porvoo: WSOY.
- Korpela, Jukka K. – Linjama, Tero 2005. Web suunnittelu. Jyväskylä: Docendo Finland.
- Lens, Al 2006. Optics, retinoscopy and refractometry. Second edition. New Jersey: SLACK incorporated.
- Millodot, Michel 2000. Dictionary of optometry and visual science. Fifth edition. Oxford: Reed educational and professional publishing Ltd.
- Nielsen, Jakob 2000. WWW-suunnittelu. Jyväskylä: Gummerus.
- Palo-oja, Ritva – Willberg, Leena 1982. Näön vuoksi. Tampere: Tampereen keskuspaino.
- Pohjoismaiden ministerineuvosto, pohjoismaisen kulttuuriyhteistyön sihteeristö 1982. Optiikan oppikirja, johdatus geometriseen, fysikaaliseen ja visuaaliseen optikkaan. Stockholm.

Riordan-Eva, Paul – White, Orson W. 1992 Optics & Refraction. Teoksessa Asbury, Taylor – Riordan-Eva, Paul – Vaughan, Daniel G. (toim.) General Ophthalmology. Thirteenth edition. Connecticut: Appleton & Lange. 371-387.

Verkkodokumentti. Phorofter handouts.

<<http://www.free-books.us/others/327821/phorofter-handouts>>. Luettu 11.08.2010.

Verkkodokumentti. Physioweb.

<<http://www.physioweb.org/IMAGES/skull1.jpg>> Luettu 21.10.2010.

Verkkodokumentti. Creativecrash.

<http://static.creativecrash.com/tutorialimages/156/7_Fig02.jpg> Luettu 21.10

SYNOPSIS

Animaatiovideostamme on tarkoitus tulla oppimateriaalivideo Metropolia ammattikorkeakoulun optometrian koulutusohjelman refraktion tekoa opiskeleville opiskelijoille. Animaatiovideon tavoite on olla tukena tuntiopetuksessa, tai sitä voi opiskelijat katsoa itsenäisesti internetistä. Tämä video on tarkoitus julkaista internetissä, sekä mahdollisesti myös dvd:nä, riippuen koulun toiveesta.

Animaatiovideo sisältää foropterin säätämässä käytettävien osien esittelyn, sekä käytännön ohjeita foropterin säätämisestä asiakkaan kasvoille. Animaatiossa käsitellään myös esimerkkien avulla miten väärin asennettu foropteri voi vaikuttaa refraktioon. Lisäksi animaatioon tulisi osio, jossa opiskelija voi itse säätää foropterin erilaisille kasvoille.

Videon aloitussivulla on foropterin kuva, joka videon käynnistettäessä muodostuu paloista, jotka yhtyvät kokonaiseksi foropteriksi. Kuvan yläpuolelle tulee otsikko: Foropterin säätäminen. Kuvan sivuille valikot, joista voi valita mitä ominaisuutta halutaan tarkastella. Saisiko valikoihin sellaisen efektin, että kun on tietyn asian kohdalla, niin kyseinen osa foropterista korostuu esim. valolla? Valikko sisältää: 1.säädöissä käytettävien osien esittely, 2.asiakkaan asettaminen tuoliin, 3.etäisyyden säätäminen kasvoista ja pintavälin vaikutus, 4.pd:n säätäminen ja prismavaikutus, 5.esimerkkitapaukset, 6.linkki foropterin käytön opetussivulle.

1. Säädöissä käytettävien osien esittely. Kertojaääni kertoo yksitellen kaikkien säädöissä käytettävien osien tarkoituksen. Ylös otsikko ja foropterin kuva keskelle. Kertoja käy kaikki osat läpi vuorotellen, ja puhuttaessa tietystä säätöosasta, se osa korostuu kuvasta (esim. punainen ympyröinti?).
Osat + puhe:

- Rotation adjustment knob (kierron säätö). Kertoja: Tästä osasta voit säätää foropterin kääntymistä akselinsa ympäri. Varmista, että foropteri on suorassa linjassa asiakkaan kasvojen, ja testimerkkitaulun kanssa. (Foropterin kuva kääntyy?)

- Mounting bracket (nostovipu). Kertoja: Tällä vivulla voit säätää foropterin korkeutta ylä- alasuunnassa. (Foropterin kuva liikkuu ylä- alasuunnassa?)

- Forehead rest knob (otsatuen säätö). Kertoja: Tällä kiertoruuvilla voit säätää otsatuen asiakkaan otsaa vasten. Huomioi pintaväli! (Foropteri kääntyy sivuttain, ja otsatuki liikkuu?)

- Leveling knob (vatupassi). Kertoja: Tällä osalla voit säätää foropteria vaakasuunnassa. Foropterissa on usein pieni vatupassi, josta voit tarkistaa sen suoruuden. Tarkista, että asiakkaan molemmat silmät ovat keskellä linssiaukkoja, sillä asiakkaan silmät voivat olla eri korkeudella.

(Foropteri keinuu vaakasuunnassa, samalla vatupassin kupla liikkuu? Asiakkaan silmät näkyvät keskellä linssiaukkoa?)

- Pupil distance knob (pd:n säätö). Kertoja: Tällä kiertoruuvilla voit säätää äsken mainittujen linssiaukkojen etäisyyttä toisistaan. Tarkista, että silmät ovat myöskin vaakasuunnassa keskellä linssiaukkoja. Väärä keskiöinti voi aiheuttaa epätoivottua prismavaikutusta. (Foropterin oikea ja vasen puoli loittonevat ja lähentyvät? Pd-aulukon zoomaus?)

- Vergence lever (lähimittausten asetus). Kertoja: Muista kääntää nämä pienet vivut sisään, kun suoritat lähimittauksia. Muuten voit aiheuttaa epätoivottua prismavaikutusta.

2. Sivukuva asiakkaasta istumassa tuolilla foropterin takana. Kertoja: Pyydä asiakasta istumaan ryhdikkäästi, mutta rennosti. Varmista, ettei asiakas nojaudu liikaa eteen- tai taaksepäin. Katso vielä, että asiakkaan päänlinja on suorassa. (Ryhdyttävästi istuvan asiakkaan sivukuva?)

3. Sivukuva asiakkaan kasvoista ja foropterista. Kertoja: Refraktioita määritettäessä pintaväli tarkoittaa asiakkaan sarveiskalvon etupinnan etäisyyttä tutkimuslinssin takapinnasta. Pintaväli on hyvä säätää niin, että asiakkaan ripset eivät osu foropterin linssihin. Pintaväli ei saa myöskään olla liian suuri. Liian suuri pintaväli voi aiheuttaa valmiisiin silmälaseihin liian suuren miinusvoimakkuuden tai liian pienen plusvoimakkuuden. Esimerkki: Asiakkaan refraktioksi on määritetty 15mm pintavälillä -8.0dpt oa. Asiakkaan uusissa silmälaseissa pintaväli on 10mm, eli 5mm vähemmän. Linsin ollessa lähempänä asiakkaan silmää, linssin polttopiste lyhenee, jolloin sen voimakkuusvaikutus voimistuu. Tällöin asiakkaan kokema voimakkuusvaikutus silmälaseissa onkin - 8.33dpt.

4. Kuva asiakkaasta foropterin takana, niin että hänen silmänsä näkyvät linssiaukoista. Kertoja: Pd:n tarkka säätäminen on tärkeää epätoivotun prismavaikutuksen välttämiseksi. Asiakkaan pupillien tulee olla vaakasuunnassa linssiaukkojen keskellä, optisen keskipisteen kohdalla. Esimerkki: Asiakkaan refraktio on -8.00dpt oa ja pd 64mm. Jos refraktiota määritettäessä onkin käytetty 60mm keskiöväliä, on asiakkaalle aiheutettu 1.6prdpt kanta ulos vaikutus oa. (zoomaus linssiaukoihin, asiakkaan silmät ulkoreunoissa ja "prisman kannat" näkyvät linssiaukkojen päällä?)

5. Erilaisia asiakkaita, joiden kasvoille foropteri pitää asettaa oikein? Tai esimerkkejä oikein/väärin asetettu?

6. Voiko laittaa linkin sivuille www.nait.ca/d3/phoroptor/phoroptor.html?

ASIAKÄSIKIRJOITUS

Aloitussivu:

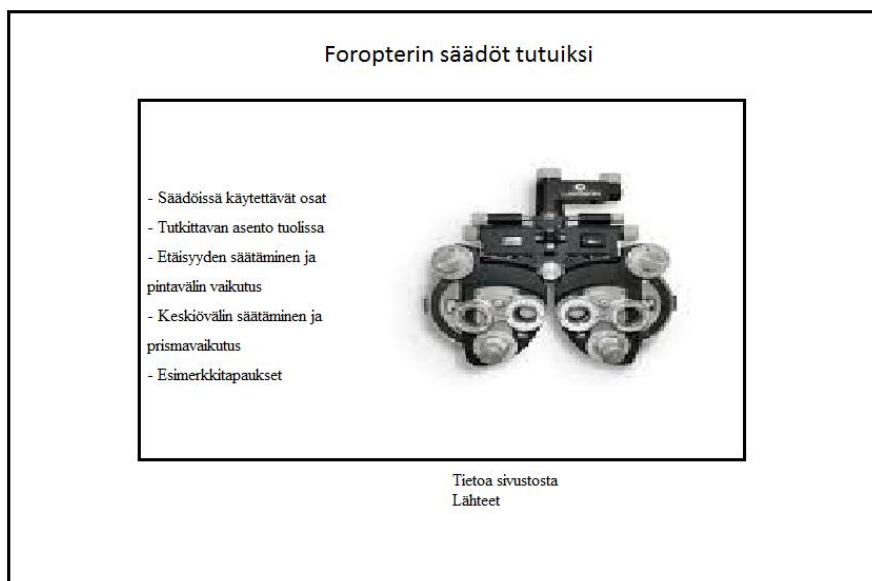
Otsikko "Fropterin säädöt tutuiksi" sivun yläreunaan. Fropterin kuva oikealle puolelle sivua ja valikkotekstit vasemmalle. Fropterin kuva ja valikkotekstit valkoisessa laatikossa, tausta tummempi.

Laatikon vasempaan reunaan allekkain:

- Säädöissä käytettävät osat
- Tutkittavan asento tuolissa
- Etäisyyden säätäminen ja pintavälin vaikutus
- Keskiövälin säätäminen ja prismavaikutus
- Laskuesimerkit.

Fropterin kuvan alle pienemmällä fontilla:

- Tietoa sivustosta
- Lähteet

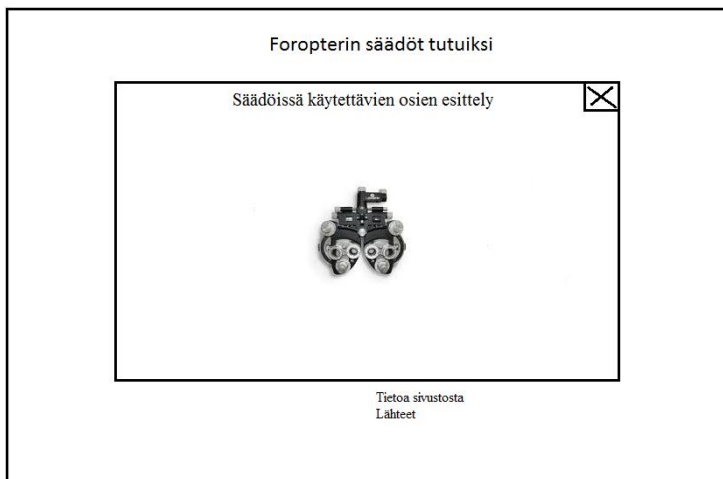


Valikkotekstejä klikkaamalla sivun päälle aukeaa uusi pienempi ikkuna jossa näkyy osien esittely, videot ja esimerkkilaskut. Ikkunan saa suljettua oikeassa yläreunassa olevasta raksista, jolloin katsoja on taas valikossa. Ikkuna peittää fropterin kuvan ja valikkotekstit, mutta ei ole koko sivun kokoinen.

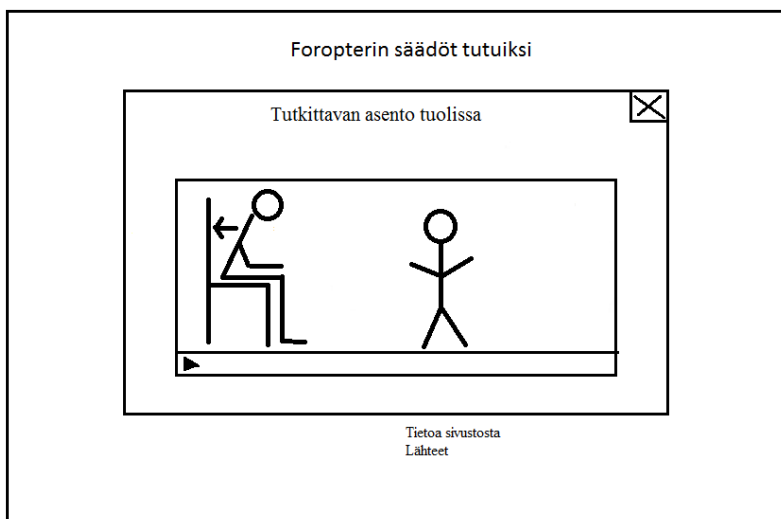
1. Säädöissä käytettävät osat: Kertojaääni kertoo yksitellen kaikkien säädöissä käytettävien osien tarkoituksen. Ylös otsikko ja foropterin kuva keskelle. Kertoja käy kaikki osat läpi vuorotellen, ja puhuttaessa tietystä säätöosasta, se osa korostuu kuvasta punaisella ympyröinnillä.

Osat:

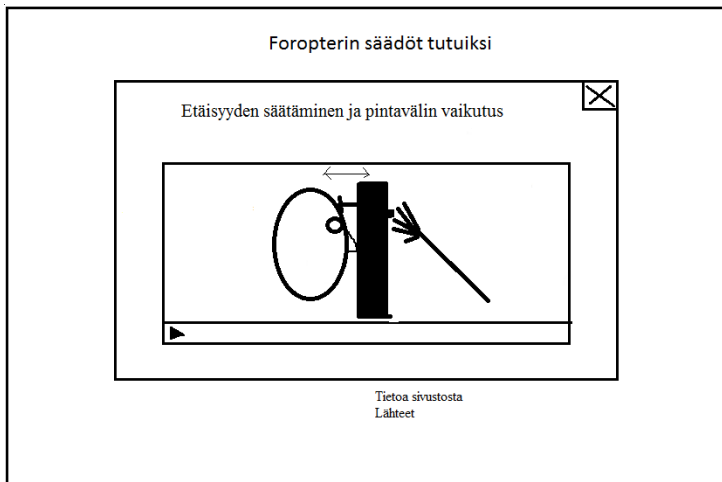
- Rotation adjustment knob (kierron säätö). Foropterin kääntyy akselinsa ympäri.
- Mounting bracket (nostovipu). Foropterin kuva liikkuu ylös ja alas.
- Forehead rest knob (otsatuen säätö). Foropteri kääntyy sivuttaisiin, ja otsatuki liikkuu.
- Leveling knob (vatupassi). Foropteri keinuu vaakasuunnassa, samalla vatupassin kupla liikkuu.
- Pupil distance knob (pd:n säätö). Foropterin oikea ja vasen puoli loittonevat ja lähentyvät. Pd-taulukon zoomaus.
- Vergence lever (lähimittausten asetus). Lähisäätövivut kääntyvät sisäänpäin ja foropterin vasen- ja oikeapuoli liikkuvat sisäänpäin.



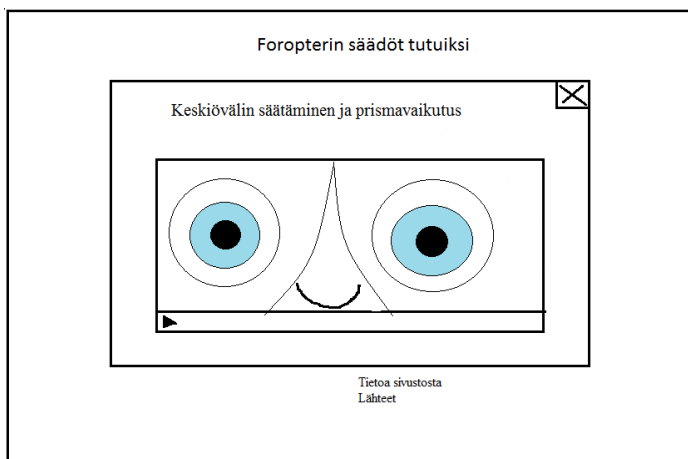
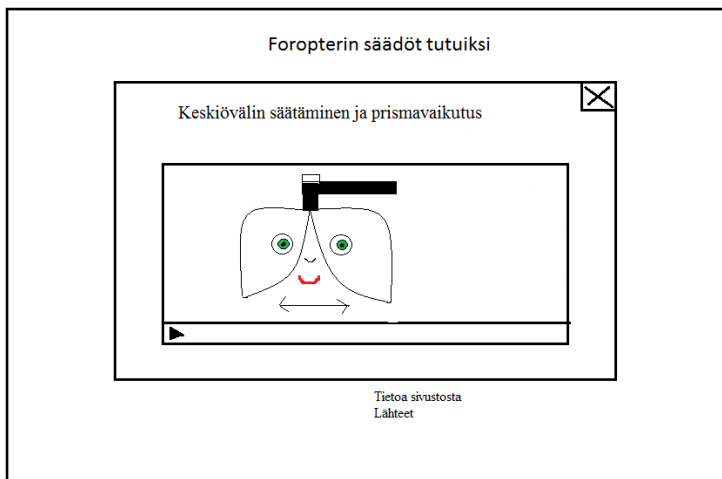
2. Videokuva. Optikko ja asiakas kättelevät, ja asiakas istuu tuoliin. Asiakas nojaa eteenpäin, jolloin optikko ohjaa häntä istumaan selkä suorana.



3. Videokuva. Kuvataan sivusta läheltä foropteria ja asiakasta. Optikko muuttaa pintaväliä ja foropteri liikkuu kauemmas asiakkaan kasvoista.



4. Videokuva. Lähikuva foropterista edestäpäin. Optikko muuttaa keskiöväliä ja foropterin puolet liikkuvat lähemmäs ja kauemmas toisistaan. Sitten zoomataan linssiainekoihin, joissa silmät näkyvät keskellä.



5. Laskuesimerkit. Vain teksti.

Esimerkki 1. Asiakkaan refraktioksi on määritetty 15mm pintavälillä -8.0 dpt oa. Asiakkaan uusissa silmälaseissa pintaväli on 10mm, eli 5mm vähemmän kuin refraktiota määritettäessä. Korjaavan linssin etäisyys silmästä vaikuttaa siihen, mikä voimakkuus tarvitaan. Kun linssi on lähempänä silmää, ei miinusvoimakkuutta tarvita niin paljon, vaan 10 mm pintavälillä sopiva voimakkuus asiak-

$$N = \frac{1}{\frac{1}{D} - (VD1 - VD2)}$$

kaan laseihin olisi noin -7,75dpt. Pintavälin vaikutuksen voi laskea kaavalla: , jossa N on uusi voimakkuus, D on linssin voimakkuus, VD1 on alkuperäinen pintaväli metreinä ja VD2 uusi pintaväli metreinä. Eli tässä tapauksessa:

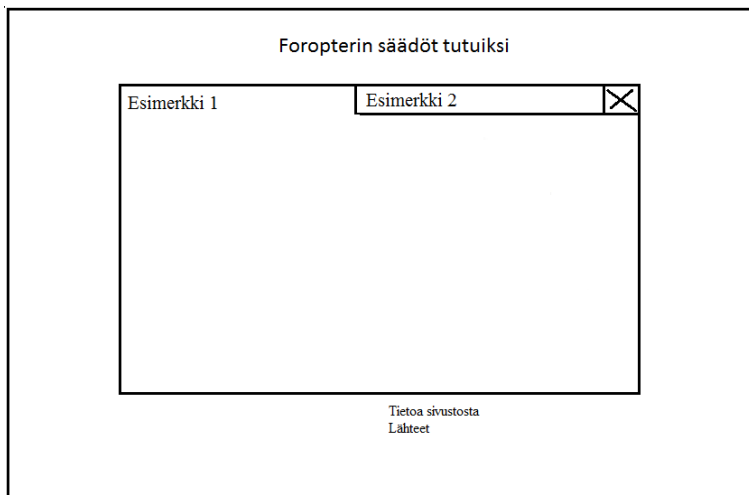
$$N = \frac{1}{\frac{1}{-8} - (0.015 - 0.010)}$$

$$D_{pt} = -7,69$$

Esimerkki 2. Asiakkaan refraktio on -8.00dpt oa ja pd 64mm. Jos refraktiota määritettäessä onkin käytetty 60mm keskiöväliä, on refraktioita tehdessä asiakkaalle aiheutettu 3.2 prdpt kanta ulos vaikutus. Prismavaikutuksen voi laskea kaavalla: $P = d \times F$, jossa P=prismavaikutuksen määrä (dpt), d=linssin voimakkuus (dpt) ja F= keskiövälin muutos eli etäisyys optisesta keskipisteestä (cm). Eli tässä tapauksessa:

$$P = 8.00 \times 0.4$$

$$P = 3.2$$



KERTOJAÄÄNEN REPLIIKIT

1. Säädöissä käytettävien osien esittely. (Kertojaääni kertoo yksitellen kaikkien säädöissä käytettävien osien tarkoituksen, puhe kursivoitu)

- (Rotation adjustment knob eli kierron säätö). Kertoja: *Tästä osasta voit säätää foropterin kääntymistä akselinsa ympäri. Varmista, että foropteri on suorassa linjassa asiakkaan kasvojen, ja testi-merkkitaulun kanssa.*

- (Mounting bracket eli nostovipu). Kertoja: *Tällä vivulla voit säätää foropterin korkeutta ylä- alasuunnassa.*

- (Forehead rest knob eli otsatuen säätö). Kertoja: *Tästä säädetään otsatukea. Otsatuki määrää asiakkaan kasvojen etäisyyden foropterista. Huomioi pintaväli.*

- (Leveling knob eli vatupassi). Kertoja: *Tällä osalla voit säätää foropteria vaakasuunnassa. Foropterissa on usein pieni vatupassi, josta voit tarkistaa sen suoruuden. Tarkista, että asiakkaan molemmat silmät ovat keskellä linssiaukkoja, sillä asiakkaan silmät voivat olla eri korkeudella.*

- (Pupil distance knob eli pd:n säätö). Kertoja: *Tästä voidaan säätää linssiaukkojen etäisyyttä toisistaan. Asiakkaan silmien tulisi olla sekä vaaka- että pystysuunnassa keskellä linssiaukkoja. Väärä keskiöinti voi aiheuttaa epätoivottua prismavaikutusta.*

- (Vergence lever eli lähimittausten asetus). Kertoja: *Muista kääntää nämä pienet vivut sisään, kun suoritat lähimittauksia. Muuten voit aiheuttaa epätoivottua prismavaikutusta.*

2. Tutkittavan asento tuolissa. Kertoja: *Pyydä asiakasta istumaan ryhdikkäästi, mutta rennosti. Varmista, ettei asiakas nojaudu liikaa eteen- tai taaksepäin. Katso vielä, että asiakkaan päänlinja on suorassa.*

3. Etäisyyden säätäminen ja pintavälin vaikutus. Kertoja: *Refraktioita määritettäessä pintaväli tarkoittaa asiakkaan sarveiskalvon etupinnan etäisyyttä tutkimuslinssin takapinnasta. Pintaväli on hyvä säätää niin, että asiakkaan ripset eivät osu foropterin linsseihin. Pintaväli ei saa myöskään olla liian suuri, sillä se voi aiheuttaa silmälaseihin liian suuren miinusvoimakkuuden tai liian pienen plusvoimakkuuden.*

4. Keskiövälin säätäminen ja prismavaikutus. Kertoja: *Keskiövälin tarkka säätäminen on tärkeää epätoivotun prismavaikutuksen välttämiseksi. Asiakkaan pupillien tulee olla vaaka- ja pystysuunnissa linssiaukkojen keskellä, optisten keskipisteiden kohdalla.*