

Tytti Cederberg  
Matti Hämäläinen  
Eveliina Julin

## Jos et tiedä, vastaa ”akkommodaatio” - verkkokurssi akkommodaatiohäiriöistä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Optometrismi

Optometrian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

31.3.2015

Tekijät Otsikko  Sivumäärä Aika	Tytti Cederberg, Matti Hämäläinen, Eveliina Julin Jos et tiedä, vastaa ”akkommodaatio” – verkkokurssi akkommodaatiohäiriöistä  30 sivua + 4 liitettä 31.3.2015
Tutkinto	Optometrismi AMK
Koulutusohjelma	Optometrian koulutusohjelma
Ohjaajat	Lehtori Satu Autio Yliopettaja Kaarina Pirilä
<p>Opinnäytetyömme tarkoituksena on kehittää toimiva verkkokurssi akkommodaatiohäiriöiden tutkimisesta ja diagnosoinnista. Kurssi on tarkoitettu jo valmistuneille optikoille täydennyskoulutusta varten ja optometristiopiskelijoille opiskelumateriaaliksi. Opinnäytetyömme tutkimuskysymys oli: ”Millainen on hyvä verkkokurssi?” Halusimme myös selvittää, millainen verkkokurssi on oppimisympäristönä. Opinnäytetyön kirjallinen osuus koostuu verkkokurssin pedagogiikasta, rakentamisesta ja toteuttamisesta rajatulla osallistujamäärällä ja kurssia varten kasattu opetusmateriaali löytyy liitteenä työn lopusta. Työmme pohjana toimii Mira Koposen vuonna 2014 tekemä kysely, joka selvitti työelämässä olevien optikoiden halukkuutta osallistua täydennyskoulutukseen verkossa.</p> <p>Kirjallisessa osuudessa olemme ensin esitelleet teoreettisen mallin verkkokurssin eri aspektien toiminnalle ja perustelleet sillä omat ratkaisumme. Koska Moodle-verkkoalusta oli meille opintojen kautta tuttu, valitsimme sen kurssimme pohjaksi. Opetuksessa käytettävä materiaali on kurssillamme jaettu aihealueittain erillisiin oppimismoduuleihin, joiden yhteydessä on myös monivalintatehtäviä. Kurssin lopputentinä toimii erikseen arvosteltava case-analyysi ja kurssin päättävä palautekysely koostui strukturoiduista monivalinnoista ja avoimesta kysymyksestä. Testasimme kurssia helmikuussa 2015. Testimme tutkimusjoukko koostui meille työelämästä tutuista optikoista, ja kurssin suoritti hyväksytysti neljä optikoa.</p> <p>Akkommodaatiohäiriöiden tunnistamista ja hoitoa on opetettu optometrian koulutusohjelmassa vasta muutamia vuosia ja kaikki aiheesta saatavilla oleva materiaali on aiemmin ollut lähes poikkeuksetta englanninkielistä ja hajanaista. Tämänkin takia työmme on ajankohtainen ja hyödyllinen sekä jo työelämässä oleville optikoille että optometristiopiskelijoille. Lisäksi tiettävästi alallamme ei ole aikaisemmin käytetty opinnäytetyötä täydennyskoulutustarkoituksiin. Kurssin suorittaneilta optikoilta saatu palaute oli pääasiallisesti positiivista ja voimme pitää sen perusteella kurssia menestyksenä. Toivommeekin, että sen ylläpito ja kehitys ei pääty opinnäytetyöhömmme.</p>	
Avainsanat	verkkokurssi, täydennyskoulutus, Moodle, akkommodaatiohäiriöt

Authors Title	Tytti Cederberg, Matti Hämäläinen, Eveliina Julin When In Doubt, Choose “Accommodation” – An Online Course on Accommodation Disorders
Number of Pages Date	30 pages + 4 appendices Spring 2015
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Optometry
Instructors	Satu Autio, Senior Lecturer Kaarina Pirilä, Principal Lecturer
<p>The purpose of our thesis was to create a functional online course about the research and diagnosing of accommodation disorders. The course was aimed at graduated opticians and students of optometry. The main research question for the thesis was: “What factors contribute to a successful online course?” In addition to that, we also wanted to find out how an online course functions as a learning environment. The written part of the thesis consists of the pedagogic aspects, crafting and the execution of an online course with a limited amount of participants. The material gathered for the course is included in the appendix following the written part. Our work is based on the questionnaire conducted in 2014 by Mira Koponen, which looked into the willingness of graduated opticians to participate in professional development studies in the form of an online course.</p> <p>In the written part of the thesis we present the theoretical basis for the different aspects of an ideal online course, which we use to validate our own choices. Since the online learning environment known as Moodle was familiar to us from our studies, we chose it as the platform to build our course on. The material used in the course is categorized into different learning modules, which also contain multiple choice questions. The final exam for the course was a separately graded analysis of a virtual customer case. The final segment of the course was a feedback inquiry which consisted of structured multiple choices and an open ended question. The course was tested in practice during the February of 2015. The people participating in the test phase were opticians familiar to us and a total of four participants passed the course.</p> <p>Accommodation disorders have been included in the Degree Programme in Optometry for just a few years. All the material about the subject has been without an exception written in English and most of the information has been sparse. Therefore we consider our work to be contemporary and useful for both graduated opticians and students of optometry. In addition to that, to our knowledge a thesis like this has never been used for professional development studies before. The feedback gained from our test group was mostly positive and thus we consider the course a success. We are hopeful, that the maintenance and the development of the course will not cease with the conclusion of our thesis</p>	
Keywords	online course, professional development studies, Moodle, accommodation disorders

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Verkko-opetuksen pedagogiikka	3
2.1	Verkko-opetuksen eri muodot	3
2.2	Verkko-opetuksen edut	3
2.3	Erialaisten oppijien huomioiminen	4
3	Oppimisympäristö	6
3.1	Moodle	6
3.2	Tietotekniset edellytykset	6
3.3	Ulkoasu	7
3.3.1	Teksti	8
3.3.2	Värit ja kontrastit	9
3.4	Vuorovaikutus	10
4	Kurssin sisältö	11
4.1	Sisällön valinta	11
4.2	Materiaalin jaottelu	12
4.3	Esitysmuodot	14
4.4	Tehtävät	15
4.4.1	Monivalinnat	15
4.4.2	Case-analyysi	16
5	Kurssin tavoitteet	18
5.1	Käytännön hyöty	18
5.2	Täydennyskoulutus	18
6	Verkkokurssin toteutus	20
6.1	Tutkimusjoukko	20
6.2	Alkujärjestelyt	21
6.3	Aikataulutus	21
7	Palaute verkkokurssista	23
7.1	Strukturoidut monivalintakysymykset	23
7.2	Avoin palaute	24

8	Pohdinta	26
	Lähteet	29
	Liitteet	
	Liite 1. Verkkokurssin materiaali	
	Liite 2. Kertaustaulukko akkommodaatiohäiriöistä	
	Liite 3. MEM-kortti	
	Liite 4. Case-analyysi	

## 1 Johdanto

Suurella osalla niistä näyttöpäätteellä työtä tekevästä henkilöstä, jotka kokevat joitain astenooppisina oireina tunnettuja epämääräisiä näkemisen ongelmia on ongelmia myöskin silmien yhteisnäkemisen kanssa. Oireet myös lisääntyvät sitä mukaa, mitä kauemmin päätteellä vietetään aikaa. Samankaltaisia oireita esiintyy myös muilla lähityötä paljon tekeväillä, kuten opiskelijoilla ja kirjanpitäjillä. Yleensä nämä astenooppiset oireet pystytään kuitenkin poistamaan oikealla lasikorjauksella ja näköharjoitteilla. (Cooper ym. 2011.)

Kiinnostuimme itse opintojemme aikana nuorten lähityöongelmien – etenkin akkommodaatiohäiriöiden – tutkimisesta ja diagnosoimisesta, minkä vuoksi meille oli jo varhaisessa vaiheessa selvää, että opinnäytetyömme aihe tulisi jollain tapaa liittymään niihin. Teimme myös viimeisenä opiskeluvuotenumme näönseulonnan toisen ammattikorkeakoulun opiskelijoille. Seulonnan tulokset osoittivat lähityöongelmien olevan yleinen ja todellinen ongelma.

Akkommodaatiohäiriöitä ja niiden tutkimista on opetettu optometrian koulutusohjelmassa kattavammin vasta muutamia vuosia, joten aihe oli mielestämme ajankohtainen ja hyödyllinen opetettavaksi työelämän optikoille. Halusimme olla osana laajentamassa optisen alan ammattilaisten tietoutta ja esitellä asia myös taloudellisena hyötynä. Lähes kaikilla linssivalmistajilla on valikoimassaan niin kutsuttuja nuorisomonitehoja ja ymmärrys akkommodaatiosta ja sen poikkeavista toiminnoista helpottaa linssien myymistä. Erityislinssien myynti on helpompi perustella niin itselle, kuin asiakkaallekin, kun päätöksen pohjalla on vakaa tietotaito.

Opinnäytetyömme perustuu Mira Kuposen (2014) tekemään kyselytutkimukseen, joka kartoitti optikoiden kiinnostusta osallistua täydennyskoulutukseen verkossa. Kyselyyn vastasi 156 optikkoa, joista lähes 88 % oli jollain tapaa kiinnostunut osallistumaan verkkokurssille. Jopa 93,6 % vastaajista oli halukkaista osallistumaan järjestämällemme pilottikurssille akkommodaatiohäiriöistä, mikä ylitti odotuksemme.

Varsinaisena tavoitteenamme oli luoda toimiva verkkokurssi, minkä takia opinnäytetyömme kirjallinen osuus koostuu verkkokurssin pedagogiikasta, rakentamisesta ja

toteuttamisesta rajatulla tutkimusjoukolla. Tämän vuoksi kurssia varten koottu opetusmateriaali akkommodaatiohäiriöistä löytyy liitteenä työmme lopusta (Liite 1).

Alallamme ei tiettävästi ole aikaisemmin tehty opinnäytetöitä, joita olisi käytetty täydennyskoulutustarkoitukseen. Kunnianhimoinen suunnitelmamme olikin luoda Metropolia Ammattikorkeakoululle valmis ja toimiva kurssi, jota voisi hyödyntää opetuksessa ja valmistuneiden optikoiden täydennyskoulutuksessa.

## 2 Verkko-opetuksen pedagogiikka

Koposen (2014) kyselyyn vastanneista kenttäoptikoista suurin osa mielsi verkkokurssit hyödyllisiksi. Noin 85 % vastaajista koki verkko-oppimisen olevan hyödyllinen opetusmuoto.

### 2.1 Verkko-opetuksen eri muodot

Verkko-opettaminen voidaan jakaa kolmeen eri osa-alueeseen, jotka ovat verkkokurssit, monimuotokurssit ja verkko lähiopetuskurssien osana ja tukena. Varsinaiset verkkokurssit järjestetään vain verkon välityksellä eikä lähiopetusta ei ole ollenkaan, mikä mahdollistaa täysin itsenäisen toimimisen omaan tahtiin. Toiset verkko-opetuksen muodot sisältävät myös lähiopetusta. (Jaakkola – Hämäläinen 2008a.)

Valitsimme tarkoituksella juuri verkkokurssin opetusmuodoksi, sillä emme halunneet rajata kurssilta pois henkilöitä, joilla ei ole mahdollisuutta matkustaa pääkaupunkiseudulle. Verkkokurssi mahdollistaa osallistumisen paikasta riippumatta eikä vaadi kurssilaisten paikallaoloa tiettyinä ajankohtana. Optikoiden ei tarvitse ottaa kurssin takia vapaata töistä, vaan he voivat suorittaa kurssin vapaa-ajallaan. Uskoimme saavamme tällä tavoin verkkokurssille suuremman osallistujamäärän ja jaettua tietoa laajemmin optiselle alalle.

### 2.2 Verkko-opetuksen edut

Verkko-opetuksessa on paljon etuja verrattuna tavalliseen kontaktiopetukseen. Se vapauttaa sekä opiskelijat että opettajat aika- ja paikkasidonnaisuuksista, mikä auttaa oppimaan omassa tahdissa ja syventämään osaamista jokaisen omien tarpeiden mukaan. Syventyminen on helpompaa, sillä aikataulut eivät rajoita tiedon käsittelyä ja verkko on täynnä lisätietoa, johon voi halutessaan tutustua. Verkon etuna on myös tiedon reaaliaikaisuus, mutta haasteina on käsitellä löydettyä tietoa kriittisesti ja arvioida lähteiden luotettavuutta. (Jaakkola – Hämäläinen 2008b.)

Itsenäisesti työskentely vaatii motivaatiota, mutta opettaa omatoimiseksi ja itsenäiseksi, mikä on hyvää harjoitusta niin työelämään kuin jatko-opintoihinkin. Omatoiminen työskentely vaatii suunnitelmallisuutta ja ajanhallintaa, vaikka antaakin vapauksia työsken-



nellä silloin kun itselle parhaiten sopii. Verkko-oppiminen mahdollistaa myös kaikkien tasapuolisen mahdollisuuden tulla kuulluksi, sillä hiljaisimmatkin opiskelijat pääsevät osallistumaan ja näyttämään taitonsa. (Jaakkola – Hämäläinen 2008b.) Toisaalta verkossa opettaja ei pysty nappaamaan keskusteluun mukaan hiljaista takapenkkiäistä, ellei opiskelija tätä itse halua. Verkkokurssilla on helppo jättäytyä taka-alalle ja vain yksinkertaisesti jättää vastaamatta yhteydenottoihin. (Strorti – Tulonen 2005: 84.)

Jotta verkko-opetus olisi onnistunutta ja tehokasta, olisi hyvä korostaa opiskelijan omaa aktiivisuutta ja huomioida opiskelijan aikaisemmat tiedot, jolloin käytetään jo pohjalla olevaa tietoa perustana uudelle asialle. On myös tärkeää painottaa sitä, että kokonaisuuksien ymmärtäminen ja ongelmanratkaisu ovat tärkeämpiä kuin ulkoa opettelu. (Nurmela – Suominen 2007: 17–18.) Verkkokurssin on tarkoitus olla helposti lähestyttävä, ja tähän päästään tekemällä kurssin materiaalit ajatellen tiedon vastaanottajaa. Lukijalähtöinen kurssi on kielellisesti ymmärrettävää ja tieto on liitetty lukijan omaan todellisuuteen. Myös sisältö tulee valita ja tiivistää lukijan tarpeiden mukaan. (Suominen – Nurmela 2011: 79.)

Jorma Vainionpää (2006: 51) luettelee verkko-opettajien viisi erilaista ryhmää, jotka ovat: verkko-opettaja motivoijana, verkottajana ja verkottujana, organisoijana, viestijänä ja ohjaajana. Koimme itse olevamme tämän verkkokurssin aikana lähinnä motivoijia ja organisoijia, sillä vastasimme sisällön tuotosta ja sen muotoilusta sekä kannustimme opiskelijoita. Emme juurikaan puuttuneet kurssilaisten työskentelyyn sen jälkeen kun opiskelu oli alkanut. Seurasimme kuitenkin osallistujia ja keskustelualuetta siltä varalta, että kysyttävää tai ongelmia tulee. Motivoimme kurssilaisia kasvotusten työpaikoilla ja lähettämällä kurssin aluksi muutaman sähköpostin, joissa annoimme lisäohjeita ja kannustimme aloittamaan kurssin suorittamisen.

### 2.3 Erilaisten oppijien huomioiminen

Oppimistyytlejä ja niiden luokitteluja on useita erilaisia. Esittelemme tässä yhden hyvin yksinkertaistetun mallin, jossa oppijat jaetaan neljään eri ryhmään sen mukaan, millaisiin kysymyksiin he haluavat vastauksen. (Vainionpää 2006: 68.)

Ensimmäisen kysymyksen kysyjä ("miksi?") hyötyy tiedosta, miten hän pystyy hyödyntämään tietoa omassa työssään ja miten se liittyy hänen omiin kiinnostuksiinsa ja kokemuksiinsa (Vainionpää 2006: 68). Annoimme kurssillamme opiskelijalle ohjeita eri-

koisten asiakastapausten tunnistamiseen ja niiden selvittämiseen. Näiden kokemusten kautta opiskelija sisäistää tiedot.

Kysymyksen ”mitä?” kysyjällä oppimista edistää tarkasti ja loogisesti jäsennellyt aiheet ja mahdollisuus reflektoida omaa oppimistaan (Vainionpää 2006: 68). Emme vaatineet kurssilaisilta reflektiota, mutta toimimme tämän kaltaiselle oppijalle tarpeellisena eksperttinä, johon hän voi tukeutua kurssin aikana. Jatkossa kurssi voisikin sisältää lopuksi pienen itsearvioinnin omasta oppimisesta ja kurssin sujuvuudesta.

Kolmannelle kysyjälle (”miten”?) on tärkeää, että ohjaaja toimii tukena opiskelussa ja antaa palautetta. Opiskelija haluaa toimia itse aktiivisesti turvallisessa ympäristössä yrityksen ja erehdyksen kautta. (Vainionpää 2006: 68.) Tällainen opiskelija on selvästi vähiten huomioitu verkkokurssillamme. Emme asettaneet kurssille käytännön tehtäviä, sillä halusimme rajata aihetta edes jollain tasolla. Tulevaisuudessa voisi ottaa mukaan myös tehtäviä, jotka vaativat aktiivisuutta ja kokeilemista töissä. Tällöin kaikenlaisille oppijoille saataisiin oppimista tukevia elementtejä.

Viimeinen (”mitä jos?”) kysyjä haluaa soveltaa opittua tietoa mahdollisimman itsenäisesti. Hän haluaa ratkaista mielenkiintoisia tapauksia oppimateriaalien avulla mutta ei kaipaa ohjaajan tukea. Täten on parempi olla puuttumatta, ellei apua selvästi pyydetä. (Vainionpää 2006: 68.) Verkko-opetuksen kannalta tällaisen henkilön tukeminen on kaikkein helpointa, sillä ohjaajalta ei vaadita muuta kuin hyvin tehdyt materiaalit.

### 3 Oppimisympäristö

Oppimisympäristöksi kutsutaan verkkokurssin toteuttamiseen käytettävää ohjelmaa yhdessä opetettavan materiaalin kanssa. Verkko-opetusympäristö koostuu tarvittavista osista, kuten julkaisu-, hallinta- ja keskustelutyökaluista. (Nurmela – Suominen 2007: 10-11.)

Nykyiset opetusalustat ovat erittäin monipuolisia. Verkko-opettajan ei kuitenkaan kannata hämmentyä liian monista kurssialustojen toiminnoista. Tarkoituksena ei ole käyttää niitä kaikkia joka kurssilla. Osa verkko-opettajan ammattitaidosta onkin valita tarkoituksenmukaiset välineet haluttujen asioiden opettamiseen ja tässä kohtaa helppokäyttöisyys on hyvä avainsana. (Suominen – Nurmela 2011: 10,16.)

#### 3.1 Moodle

Moodle on monipuolinen oppimisympäristö, joka on rakennettu avoimelle lähdekoodille. Avoimuus mahdollistaa ympäristön muokkaamisen jokaisen omiin tarpeisiin, mutta Moodle tarjoaa myös valmiita pohjia monipuoliseen opetukseen. Sitä voi käyttää muun muassa materiaalin jakamiseen, sisällön tuottamiseen ja vuorovaikutukseen. (Mediamasteri 2012a.) Valitsimme Moodle-alustan opetukseemme, koska se oli meille entuudestaan tuttu omien opintojemme kautta ja tarjosi riittävän laajat puitteet toteuttaa kaikki samalla sivustolla.

Moodlea suositellaan käytettäväksi Mozilla Firefox-selaimella, koska se on ensisijaisesti suunniteltu toimimaan sen kanssa. Toinen vaihtoehto on Google Chrome, joka vaikuttaisi toimivan hyvin mutta ei ole virallisesti suositeltu selain. Joillakin selaimilla, kuten Safarilla ja Internet Explorer 10:llä, Moodle saattaa toimia puutteellisesti. Näiden selaimien käyttöä ei siksi suositella. (Moodle 2014.)

#### 3.2 Tietotekniset edellytykset

Verkkokurssin suunnittelussa tulee huomioida opiskelijoiden erilaiset mahdollisuudet käyttää teknisiä välineitä, sillä kaikilla ei ole käytössään samoja yhteyksiä ja ohjelmistoja (Strorti – Tulonen 2005: 135). Teimme verkkokurssillemme esimerkiksi ”tehtävä”-aktiviteetilla palautusalueen case-analyysille. Alueelle voi palauttaa tehtävän erillisenä

tiedostona lähes missä tiedostomuodossa tahansa. Tämän ansiosta kaikilla kurssilaisilla on tasapuoliset mahdollisuudet osallistua kurssille, eikä suoritus jää kiinni siitä, onko kurssilaisella tarvittavat ohjelmistot käytössään.

Verkko-opettajalla tulee olla tietoteknisiä taitoja, jotta hän on valmis opettamaan verkkoympäristössä. Opettajan tulee myös hallita oppimisympäristö ja osata lisätä ja muokata siellä olevaa tietoa. (Jaakkola – Hämäläinen 2008c.) Omassa työssämme käytimme Moodle-alustaa osittain myös siksi, että sen käyttäminen on tehty helpoksi ja kaikkeen löytyy ohjeet. Internet on täynnä erilaisia Moodlen käyttöohjeita ja itse sivuilla on lähes jokaisessa kohdassa selkeät ohjeet toiminnoille.

Opettajan tulee myös hallita perustaidot sähköpostin käytöstä, tiedonhankinnasta ja -hallinnasta verkossa. Etuna on mahdollisuus atk-tukeen tarvittaessa. Opettajan tulee lisäksi olla selvillä tietosuojista ja tekijänoikeuksista. (Jaakkola – Hämäläinen 2008c.) Tärkeimmät opettajan tehtävät ovat kuitenkin opiskelijoiden kanssa keskustelu, palautteen antaminen ja opiskelijan tukeminen opintojen aikana (Nurmela – Suominen 2007: 39).

### 3.3 Ulkoasu

Verkko-opetuksessa on tärkeää huomioida kurssin visuaalinen ilme, sillä halusi tai ei, se luo osallistujalle mielikuvia. Hyvin toteutettu visuaalinen ilme luo tietynlaisen imagon ja tunnelman, jolloin sivujen kokonaisarvo nousee. Toisaalta upea ulkoasun toteutus ei pysty pelastamaan heikkoa tekstiä ja visuaalisuus onkin vain eräs verkkokurssin onnistumista tukevista elementeistä. (Lento – Lehto – Vaara-Sjöblom 2005: 50.)

Moodlen teema on yleensä koko Moodlen läpi sama ja oman yrityksen tai yhteisön ulkoisen ilmeen mukainen (Mediamasteri 2012b). Käyttämällämme Metropolian Moodle-alustalla on myös vakioituja asetuksia, joita ei saa muutettua: esimerkiksi kurssin pääotsikon ja aiheosoiden otsikoiden fonttia ei pääse muokkaamaan. Mielestämme Metropolian tekemä Moodle on yleisilmeeltään miellyttävän selkeä sekä väritykseltään että asettelultaan.

Etusivu / Omat työtilani / Hyvinvointi / Liikkuminen ja toimintakyky / Optometria / Akkommodaatiohäiriöt - verkkokurssi optikoille

## Verkkokurssi akkommodaatiohäiriöistä

Tervetuloa verkkokurssille! Kurssi on suunniteltu optometreriopiskelijoille ja jo valmistuneille optikoille täydennyskoulutusta varten. Kurssi rakentuu neljästä eri alueesta ja kolme ensimmäistä osiota sisältävät oman tehtävöisyyden.

Kurssin lopussa odottaa virtuaaliasiakas, jonka tapaus analysoidaan opiskellun materiaalin perusteella.

Verkkokurssi on tehty optometreriopiskelijoiden opinnäytetyönä.

[Verkkokurssin tekijät](#)

[Uutiset](#)

### Akkommodaatio

Tällä oppitunnilla pääset virkistämään muistiasi akkommodaation perusteista. Pääset oppitunnille sisään klikkaamalla [tätä linkkiä](#).

**ASETUKSET**

- Työtilan ylläpito
- Arvioinnit
- Vaihda roolia...
- Palaa omaan rooliisi
- Oman profiilini asetukset

**VIIMEISIMMÄT UUTISET**

**Kurssipalautte**  
23 helmi, 13:00 Eveliina Julin

**Tervetuloa verkkokurssille!**  
30 tammi, 10:23 Matti Hämäläinen

[Vanhat aiheet...](#)

**NAVIGAATIO**

- Etusivu
- Minun Moodleni
- Oma profiilini
- Nykyinen työtila
- Akkommodaatiohäiriöt - verkkokurssi optikoille
- Osallistujat
- Omat työtilani

Kuvio 1. Verkkokurssin etusivu.

Verkkokurssimme etusivu on selkeä ja pelkistetty. Tervetuloivotuksen lisäksi etusivulla näkyy eri aiheiden otsikot ja sivun oikealla ja yläreunassa ovat navigointityökalut.

### 3.3.1 Teksti

Typografialla tarkoitetaan graafista ulkoasua, eli esimerkiksi kirjainten valintaa, tekstin muotoilua ja kuvituksia. Typografialla on suuri merkitys viestin ymmärtämisessä. Sen on myös tarkoitus kiinnittää lukijan mielenkiinto ja saada tämä perehtymään julkaisuun tarkemmin. Kun typografia on tarkoituksenmukaista ja onnistunutta, lukeminen on miellyttävää ja julkaisun – kuten verkkokurssin – eri osat ovat vaivatta havaittavissa. Leipäteksti, otsikot ja väliotsikot erottuvat toisistaan muodostaen kuitenkin eheän kokonaisuuden. (Loiri – Juholin 1998: 32.)

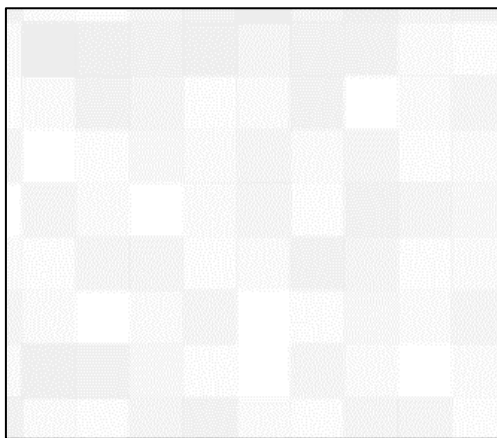
Kirjaintyyppien valinta on merkittävässä roolissa puhuttaessa toimivasta typografias-ta. Tekstityyppiä valitessa kannattaa pitäytyä mieluummin hienovaraisessa kuin kovin radikaalissa tai dramaattisessa tyyliässä. Sekavuuden ja lukemisen vaikeuttamisen välttämiseksi paras lopputulos saavutetaan käytettäessä vain muutamaa kirjaintyyppiä. Kirjaintyyppien lisäksi jokaiselle tekstiosalle eli leipätekstille, otsikoille, väliotsikoille, ingresseille ja kuvateksteille valitaan myös kirjainkoko. Valinnoissa tulisi pysyä läpi julkaisun, jotta kokonaisuus olisi mahdollisimman eheä ja lukijan olisi helppo toimia. (Loiri – Juholin 1998:33- 36.)

Moodle- kurssialustan teema on yleensä kauttaaltaan sama ja oman yrityksen tai yhteisön ulkoisen ilmeen mukainen (Mediamasteri 2012b). Käyttämällämme Metropolian Moodle-alustalla on myös eräitä vakioituja asetuksia, joita ei saa muutettua puuttumatta html-koodiin: esimerkiksi kurssin pääotsikon ja aiheosioiden otsikoiden fonttia ei pääse muokkaamaan vaan ne ovat Metropolian Moodlessa väriltään harmaat ja niiden koko on vakioitu. Toisaalta halusimmekin noudattaa Metropolian yhteistä linjaa – onhan kurssimme tarkoitus tulla Metropolian opetuskäyttöön.

Edellä mainittujen suositusten mukaisesti sekä Moodlen luomien rajoitteiden vuoksi pidimme verkkokurssimme tekstityypin pelkistettynä ja samanlaisena kurssin jokaisessa osiossa. Poikkeuksena etusivun tervehdys kurssilaisille, jonka halusimme kiinnittävän huomiota ja erottuvan muusta varsinaisesta opetusmateriaalista. Valitsimme tervehdystekstiin vihreän värin ja kursivoidun kirjaintyyppin.

### 3.3.2 Värit ja kontrastit

Kontrastit syntyvät tummuus- ja vaaleuserojen vaikutuksesta. Tekstijulkaisuissa niitä muodostuu tekstiosioden, otsikoiden ja muiden elementtien välille. Lisäksi kontrastieroja muodostuu, kun kuvia ja tekstiosioita laitetaan rinnakkain. Värikontrasti aikaansaadetaan vaalean taustan ja harmaan tekstipinnan välisestä erilaisuudesta. (Loiri – Juholin 1998: 46-47.) Verkkokurssimme leipätekstin väriksi valitsimme tummimman harmaan sävyn ja tekstin sisään upotettuihin hyperlinkkeihin valitsimme sinisen huomiovärin, jotta linkit erottuisivat muusta tekstistä – sininen onkin yleisimmin linkityksissä käytetty väri (Silander – Koli 2003: 75).



Kuvio 2. Moodle-alusta pohjaväri.

Tumma tekstin väri erottuu hyvin Moodlen vaaleasta taustaväristä. Äkkiseltään vilkaisu verkkosivun tausta näyttää yksiväriseltä valkoiselta, mutta todellisuudessa tausta on täynnä pieniä ruutuja harmaan eri sävyissä.

### 3.4 Vuorovaikutus

Vuorovaikutus on erittäin tärkeä osa verkko-oppimista, sillä sen avulla opiskelija saa omaan toimintaansa ja oppimiinsa asioihin eri näkökulmia. Uudet katselukulmat kehittävät opiskelijan oppimisprosessia, sillä muuten verkko-oppiminen on hyvin itsenäistä. Vuorovaikutuksia on erilaisia ja ne voivat olla esimerkiksi oppilaiden keskinäistä tai opettajan ja oppilaan välistä. Toisaalta myös oppimateriaalien sisältämät käytännön tehtävät edistävät vuorovaikutusta. (Storti – Tulonen 2005: 78.)

Vuorovaikutuksen ollessa parhaimmillaan oppilaan ja opettajan välillä, on siitä hyötyä molemmille. Opettaja pystyy motivoimaan opiskelijaa sekä tukea tehtävien suorittamisessa ja opiskelija saa mahdollisuuden soveltaa omaksumiaan tietoja. Opiskelijalle on myös tärkeää saada tukea ja apua kurssin aikana, tai ainakin tietää, että siihen on mahdollisuus tarvittaessa. (Storti – Tulonen 2005: 84.)

Vuorovaikutuksella tulee olla tarkoitus ja tulee miettiä, mitä lisäarvoa se tuo kurssille. Omalle verkkokurssillemme valitsimme keskustelualueen, jossa voisi perustaa kysymyksiä ja keskusteluja varten omia alueita. Alueella sai kysyä niin toisilta kurssilaisilta kuin ohjaajiltakin ja aiheet saivat olla vapaita. Toiveenamme oli, että keskustelu kävisi vilkkaana kurssiaiheiden ympärillä ja materiaalit aiheuttaisivat kysymyksiä.

## 4 Kurssin sisältö

Verkkokurssien sisältö tulee miettiä tarkkaan. Aiheet voidaan esittää monipuolisemmin muuttamalla perinteinen teksti esimerkiksi videoksi tai animaatioksi ja pilkkomalla osat alueet selkeästi pienempiin osiin. Mediaelementtien ja vuorovaikutuksen käyttö verkko-opetuksessa on kasvanut vuosien aikana. Niitä ei kuitenkaan osata hyödyntää vielä niin paljon kuin olisi mahdollista. (Nurmela – suominen 2007: 63.)

Hyvä oppimateriaali on ajankohtaista ja luotettavaa, jolloin sisältöä tulee arvioida ja päivittää tarvittaessa. Kurssin sisältöä voidaan arvioida myös sen kattavuuden ja saatavuuden perustella sekä miettimällä sen uudelleenkäytettävyyttä. (Vainionpää 2006: 99.) Verkkokurssimme sisältö on kasattu melkein kokonaan englanninkielisistä kirjoista ja muutamasta verkkojulkaisusta. Tiedot ovat suhteellisen tuoreita ja luotamme niiden paikkansapitävyyteen. Toimme lähteet verkkokurssin loppuun kaikkien nähtäville, jotta kurssilaiset voivat halutessaan perehtyä alkuperäisiin lähteisiin. Verkkokurssimme on suunniteltu siten, että sitä voidaan käyttää useita kertoja ja tarvittaessa tehtäviä ja tekstiä pystyy helposti muokkaamaan.

### 4.1 Sisällön valinta

Verkkokurssimme oletuksena on, että osallistujilla on perustiedot näkemisen anatomista ja fysiologiasta sekä näöntutkimisesta. Kurssimme alkaa kertaosioista, jossa kerrotaan akkommodaation toiminnasta. Se on jaettu niin kutsuttuun tiivistelmään ja linkkien takana oleviin laajempiin kokonaisuuksiin: jos opiskelija kokee hallitsevana perustiedot hyvin, ei hänen tarvitse lukea kaikkea tietoa. Laajennetut osat ovat kuitenkin saatavilla, jos opiskelijalla on unohtunut tarkemmat tiedot tai hän haluaa syventää osaamistaan. Vainionpää (2006: 99) mainitseekin teoksessaan, että oppimateriaalia tulee arvioida myös sen perusteella, onko siinä huomioitu yksilölliset etenemismahdollisuudet ja erilaiset oppijat.

45 % optikoista osasi mielestään perustiedot akkommodaatiosta hyvin tai erittäin hyvin. Toisaalta yhtä moni koki osaavansa asiat vain kohtalaisesti tai heikosti. (Koponen 2014.) Mielestämme oli hälyttävää, että niin moni optikoista ei kokenut hallitsevansa näitä perusasioita hyvin. Siksi panostimme opetusmateriaalissamme myös aivan perusasioiden kertaamiseen.



Pyysimme Mira Koposta sisällyttämään hänen optikoille teettämäänsä kyselyyn myös osion akkommodaatiota mittaavien testien hallitsemisesta. Halusimme tietää seuraavien testien tunnettavuuden kentällä: akkommodaatiolaajuuden mittausmenetelmät, PRA/NRA, lähiläsän määrittäminen nuorelle, Flipper, MEM, Nott ja AKA-arvo. Vastauksista selvisi, että parhaiten yllä mainituista testeistä osattiin akkommodaatiolaajuuden mittaus ja lähiläsän määrittäminen. Noin puolet vastaajista ei osannut mitata lainkaan MEM:ia ja Nottia. Kolmasosa optikoista ei hallinnut PRA/NRA- menetelmää ja Flipper- testin tunti heikosti noin neljäsosa kyselyyn osallistuneista. (Koponen 2014.)

On ymmärrettävää, että osa testeistä on työelämässä tuntemattomia, sillä niitä on tullut opetussuunnitelmaan ripotellen viimeisen kymmenen vuoden aikana. Varsinaisista akkommodaatiohäiriöistä on puhuttu opetuksessa ensimmäisen kerran jouluna 2012 valmistuneelle ryhmälle. Kokonaisvaltaisen tietopaketin akkommodaatiohäiriöistä ja niiden mittaamisesta on täten saanut vain enintään kaksi vuotta kentällä olleet optikot. (Autio 2015.) Myös Koposen (2014) teettämästä tutkimuksesta löytyi positiivinen korrelaation vastaajan iän ja akkommodaatiotestien osaamisen väliltä: mitä vanhempi optikko, sitä heikompi tietämys.

Eri testien hallitseminen on kuitenkin erittäin tärkeää, jos halutaan tutkia akkommodaation toimintaa laajasti. Kattava akkommodaation tutkimus koostuu neljästä eri osa-alueesta, jolloin jonkin testin puuttuessa kokonaiskuva akkommodaatiosta jää vajaaksi. (Goss 1995: 140-141.)

Eri häiriöistä akkommodaatiospasmi oli optikoille tutuin: sen tunti hyvin tai erinomaisesti lähes 80 % optikoista. Toiseksi parhaiten tunnistettiin akkommodaatioheikkous mutta noin 43 % osasi senkin vain kohtalaisesti. Akkommodaatiojouston heikkous jakoi vastaajat kahteen leiriin – puolet hallitsivat asian hyvin tai erinomaisesti ja puolet kohtalaisesti tai heikosti. Heikoin tietämys liittyi pitkäkestoisien akkommodaatiokäytön heikkouteen, jonka vaikutuksia ei tuntenut yli 60 % vastaajista. (Koponen 2014.)

#### 4.2 Materiaalin jaottelu

Nurmelan ja Suomisen (2007: 77-78) mukaan verkkosivujen sisältö tulisi jaotella käyttäjän tarpeiden mukaan, eikä pelkästään sisällön logiikan mukaan. Paras vaihtoehto on jakaa tieto paketteihin, joita lukija voi hyödyntää sellaisenaan, eikä hänen tarvitse etsiä

saman alueen tietoa useista eri paikoista. Omassa työssämme pyrimme tähän tekemällä selkeitä, tiettyihin alueisiin keskittyneitä osioita. Esimerkiksi kaikki akkommodaation toimintaa mittaavat käytännön ohjeet on koottu yhteen, samoin kuin akkommodaatiohäiriöiden hoitomenetelmät.

Näitä paketteja kutsutaan myös oppimismoduuleiksi, jotka voidaan muodostaa itsenäiseksi kokonaisuuksiksi. Kukin moduuli sisältää oman tieto-osuuden, tehtäväosuuden ja mahdolliset linkit lisämateriaaleihin. (Kiviniemi 2005: 26.) Oma verkkokurssimme rakentuukin tälle periaatteelle ja jokainen moduuli on selkeästi osoitettu omaksi kohdakseen sisältäen tekstiosuuden ja tehtäväosuuden. Niiden kysymykset ovat rakennettu kyseisen moduulin tiedoista, eivätkä vaadi muiden osioiden tietojen hallitsemista.

Verkkokurssin "sisällysluettelo"
Akkommodaatio
Tehtäväosio 1
*****
Akkommodaatiohäiriöt
Akkommodaatiohäiriöiden kertaustaulukko
MEM-kortti
Tehtäväosio 2
*****
Mittausmenetelmät
Tehtäväosio 3
*****
Hoitomuodot
*****
Case-analyysi
*****
Keskustelualue
*****
Palautekysely
*****
Lähdeluettelo

Kuvio 3. Verkkokurssin "sisällysluettelo".

Verkkokurssimme on jaoteltu selkeästi eri moduuleihin yllä olevan kuvan tavoin. Itse verkkokurssi ei varsinaisesti sisällä tällaista luetteloa vaan Kuvio 3 on tehty jälkikäteen havainnollistamaan kurssimme rakennetta.

Aihealueiden otsikoinnilla on erittäin suuri merkitys lukijan mielenkiinnon kannalta. Otsikoiden tulee olla informatiivisia ja houkuttelevia, sillä otsikon lukuarvo on viisi kertaa muun tekstin arvoa suurempi. (Suominen – Nurmela 2011: 79-80.) Verkkokurssimme otsikot muotoutuivat jo hyvin aikaisessa vaiheessa projektia. Jokainen osio on napakasti otsikoitu ja rajaa sisällön tarkasti. Myös väliotsikot muodostuivat selkeiden aihealueiden ylle.

Osa moduuleista sisältää hypertekstiä, jonka avulla opiskelijat voivat syventää tietoaan. Hyperteksti rakentuu tekstikappaleista ja niitä yhdistävistä linkeistä. Linkkien avulla kurssilaisella on mahdollisuus edetä ja hyppiä tekstissä haluamassaan järjestyksessä. Oppijan kannalta hypertekstin lukeminen on tehokkaampaa opiskelua kuin perinteisen tekstin lukeminen ja asioita opitaan linkittämään toisiinsa uusilla tavoilla. (Silander – Koli 2003: 75-76.)

#### 4.3 Esitysmuodot

Vaikka tekstimuotoinen materiaali on edelleenkin yleisintä verkko-opettamisessa, se ei ole toimivin mahdollinen vaihtoehto. Verkon sisällön tulee olla pienemmissä kokonaisuuksissa ja sisältää mediaelementtejä havainnollistamaan tekstiä. (Suominen – Nurmela 2011: 17, 69.)

Mediaelementeiksi kutsutaan muita verkon esitysmuotoja kuin leipätekstiä ja niitä ovat videot, äänitteet, kuvat, animaatiot, pelit, tehtävät ja tekstit (Suominen – Nurmela 2011: 69). Pohdimme, missä muodoissa materiaalia voisi kurssillamme esittää, ja pyysimme Koposta selvittämään kyselyssään optikoiden toiveita. Jaottelimme esitysmuodot tekstiin, videoihin, kuviin, animaatioihin, simulaatioihin ja äänitteisiin. Eniten optikot toivoivat kurssilla esitettävien videoita (89,7 % vastaajista), perinteistä tekstiä (86,5 % vastaajista) ja kuvia (71,2 % vastaajista). Jopa puolet toivoivat kurssin sisältävän simulaatioita, mutta suurin osa vastaajista ei ollut kiinnostunut animaatioista tai äänitteistä kurssilla.

Useimmiten viesti tulee parhaiten ymmärretyksi kuvan ja tekstin yhteisvaikutuksena niiden täydentäessä toisiaan. Kuvan tehtävänä on myös jäsentää julkaisun ulkoasua:

kuva pilkkoo tekstin osiin ja helpottaa lukijaa hahmottamaan kokonaisuuden paremmin. Kuvamateriaali pysäyttää lukijan ja herättää mielenkiinnon aiheeseen. Kuvan tarkoitus voi myös olla julkaisun visuaalisen ilmeen täydentäminen. (Loiri – Juholin 1998: 52-54.) Omassa verkkokurssissamme etusivun kuvat ovat hiukan vapaamuotoisempia ja osittain vain visuaalista ilmettä luomassa. Opetusmateriaalin seassa olevat kuvat ovat tarkoituksenmukaisia, ohjeistavia ja täydentävät vahvasti tekstiä.

Ääni- ja videotiedostoja kannattaa käyttää höydyksi sellaisissa tilanteissa, joissa sisältöä saadaan niiden avulla havainnollistettua ja monipuolistettua (Suominen – Nurmela 2011: 69). Verkkokurssillamme päätimme olla käyttämättä äänitiedostoja, sillä emme keksineet, missä tilanteessa ne olisivat havainnollistaneet opetettavaa asiaa erityisen hyvin. Videoitakin tuli vain yksi havainnollistamaan akkommodaatiojouston mittaamista, sillä koimme, että muut kohdat oli helppo selittää tavallisten kuvien avulla. Tekijänoikeuksien takia kuvasimme kaikki materiaalimme itse. Tulostettavaksi tarkoitetut opetusmateriaalit, kuten kertaustaulukko akkommodaatiohäiriöistä (Liite 2) ja MEM-kortti (Liite 3) ovat omia tuotoksiamme, eivätkä suoria kopioita yleisesti käytetyistä välineistä.

#### 4.4 Tehtävät

Kurssin monimuotoisuutta saadaan lisättyä teettämällä kurssilaisilla erilaisia tehtäviä. Tehtävät itsessään tuovat vaihtelua opiskeluun, mutta myös niiden sisällä olisi hyvä olla vaihtelua – jokaiselle jotakin. Kurssilaisten mielenkiinto ja vireys pysyvät paremmin yllä, jos kaikki tehtävät eivät ole sananlaisia ja samalla pystytään huomioimaan laajemman joukon oppimistyyliä. (Lehto ym. 2005: 43.)

Erilaisia tehtävätyyppejä on paljon, esimerkkinä keskustelutehtävät ja kirjalliset tuotokset. Verkkokurssilla voidaan hyödyntää perinteisiä tehtävämuotoja muokkaamalla ne verkkoon sopiviksi, kuten etätenteiksi tai monivalintatehtäviksi. (Lehto ym. 2005: 43.)

##### 4.4.1 Monivalinnat

Oppimistehtävät voidaan jakaa objektiivisiin ja subjektiivisiin tehtäviin. Kirjoitelmat ja lyhyitä vastauksia vaativat testit kuuluvat subjektiivisiin ja monivalinnat ja oikein-väärin-testit objektiivisiin malleihin. Objektiivisten monivalintatehtävien luomisprosessi onkin hyvin subjektiivinen, sillä testien laatiminen vaatii tarkan arvion vastauksien sopivuuk-

sista ja tarkkuuksista. Monivalintatehtäviä tehdessä tulee kiinnittää erityistä huomiota eri vaihtoehtojen sanamuotoihin ja kysymysten asetteluun. (Novak 2002: 231.)

Optimaalisen kysymyksen katsotaan sisältävän vain yhden asian. Vastausvaihtoehtojen tulee kattaa koko kysymyksen määrittämä aihepiiri ja sulkea toisensa pois. Yleisimmät virheet kysymyksen rakentamisessa ovat monimutkaisuus ja epäselvyys. Strukturoidussa monivalintakysymyksessä kaikki asiat on määritelty etukäteen ja vastaajan tulee valita annetuista vaihtoehdoista sopivin. (Tilastokeskus n.d.)

Valitsimme monivalintakysymykset testimenetelmäksi, sillä niiden sovittaminen verkko-ympäristöön oli yksinkertaista. Opiskelija sai monivalinnoista välittömän palautteen, mikä helpotti omaa työtämme. Väärin vastatessa opiskelijan oli mahdollista vastata uudelleen, mutta uusintavastauksella ei pistemäärää saanut parannettua.

Ensimmäiset kolme oppimismoduulia sisälsivät kukin 8 - 10 monivalintakysymystä. Kysymykset oli suunniteltu yksiselitteisiksi ja selkeiksi. Vastausvaihtoehtoja kussakin kysymyksessä oli kolmesta neljään ja kysymysten asettelu vaihteli. Tämä vaihtelun tarkoituksena oli taata opiskelijan keskittyminen jokaiseen kysymykseen.

Kysymykset oli suunniteltu pääasiallisesti kertaaviksi, eikä osaamisen arviointi perustunut pelkästään niistä saatuihin pisteisiin. Case-analyysi oli kurssin varsinainen ”lopputentti”.

#### 4.4.2 Case-analyysi

Case tarkoittaa tapauskuvausta tai todellista esimerkkiä aiheesta. Case-pohjainen oppiminen antaa verkko-opetukseen pedagogisesti mielekkäitä ja opiskelijaa motivoivia ulottuvuuksia. Case, joka voi olla esimerkiksi teksti, video- tai äänitiedosto, linkittää opeteltavat asiat oikean elämän kysymyksiin. Case-analyysin avulla oppiminen lähtee aidosta, tosielämän tilanteesta, jonka avulla opittava asia saadaan vietyä sen luonnolliseen kontekstiin. Tämä aitouden puuttuminen onkin ollut yksi suurimmista haasteista verkko-oppimisessa. (Silander – Koli 2003: 163.)

Vaikka 4,5 % Koposen (2014) vastaajista ei toivonut kurssin sisältävän lainkaan case-analyysia, sisällytimme sellaisen kurssiimme. Olemme itse kokeneet opintojemme aikana case-analyysit hyödylliseksi ja monipuoliseksi oppimistavaksi. Myös Silander ja

Koli (2003:165- 166) toteavat case-pohjaisesta oppimisesta olleen hyötyä niin ammatillisessa koulutuksessa kuin yliopisto-opetuksessakin. Heidän mukaansa case-pohjainen oppiminen sopii parhaiten käytettäväksi sellaisessa opetuksessa, jossa tiedot ja taidot halutaan linkittää vahvasti oikeaan elämään. Verkkokurssimme sisältämä case-analyysitehtävä (Liite 4) on tätä parhaimmillaan: kurssilaiset analysoivat oppimansa perusteella virtuaaliasiakkaan tapauksen, joka on keksitty, mutta voisi tulla optikon vastaanotolle tosielämässäkin.

Lähdimme rakentamaan case-tehtävää mind mapin pohjalta. Päätimme ensin, mikä akkommodaatiohäiriö kuvitteellisella asiakkaalla olisi ja rakensimme testitulokset sen ympärille. Annoimme näöntutkimustulosten ja oireiden muodossa hienovaraisia vihjeitä, joiden avulla oli mahdollista sulkea muut akkommodaatiohäiriöt pois. Kurssimateriaalin sisäistäminen oli edellytys tulosten oikealle tulkitsemiselle.

Case-analyysin valintaan ei vaikuttanut ainoastaan omat kokemuksemme ja tutkittu tieto, vaan myös alan yleinen suuntaus kohti yhtenäistä optometrista Eurooppaa. Halusimme opettaa jo työelämässä oleville optikoille, kuinka he voivat kirjallisesti osoittaa oman ammattiosaamisensa laajuutta, laatua ja monipuolisuutta. (ECOO n.d.)

Jaakkola ja Hämäläinen (2008b) toteavat oppaassaan, että opiskelijoiden on hyvä saada työstään kirjallista palautetta, sillä se on räätälöity juuri kyseiselle opiskelijalle ja näinollen harkitumpaa ja henkilökohtaisempaa. Tämän vuoksi itsekkin päädyimme antamaan kirjallisen palautteen case-analyysistä, sillä henkilökohtaisesti tehty arviointi on hyödyllisempää kuin pelkkä numeerinen arvio.

Arvioidessamme case-analyyseja, kiinnitimme huomiota seuraaviin asioihin: tutkimustulosten peilaaminen toisiinsa ja virtuaaliasiakkaan oireisiin, ratkaisuihin ja niiden perusteluihin. Annoimme erityismainintoja tarkkaavaisista havainnoista ja erityisen monipuolisista ratkaisuista. Kaikki monivalintatehtävät ja case-analyysin suorittaneet osallistajat läpäisivät verkkokurssimme hyväksytysti.

## 5 Kurssin tavoitteet

Akkommodaatiohäiriöt on otettu mukaan optometrian opetussuunnitelmaan vasta vuonna 2009, joten aihe on monille optikoille vieras (Autio 2015). Opinnäytetyömme yhtenä tavoitteena on lisätä kentällä toimivien optikoiden tietämystä akkommodaatiohäiriöistä ja niiden tutkimisesta. Koposen (2014) tutkimuksen mukaan optikoiden tietotaidot koskien akkommodaatiota, eri häiriöitä ja tutkimusmenetelmiä, olivat hyvin vaihtelevia.

### 5.1 Käytännön hyöty

Työmme ensisijainen tarkoitus ei ollut suora kaupallinen hyöty, mutta huomasimme työmme sisältävän myyntiä edistävän aspektin. Syvempi tietämys akkommodaatiohäiriöistä madaltaa kynnystä tarjota erikoislinssisiä miellyttävän näkemisen ratkaisuksi, jolloin asiakasta ei tarvitse ”puhua ympäri” kalliiden linssien ostamiseen.

Linssimyynnin lisäksi optikkoliikkeellä on mahdollisuus lisätä tarjontaansa uusi palvelu akkommodaatioharjoitteiden muodossa. Haasteena voi olla vakuuttaa työelämä akkommodaatioharjoitteiden tarpeellisuudesta ja kannattavuudesta. Ketjuliikkeissä olisi kannattavaa luoda yhtenäiset käytännöt ja hinnoittelu.

### 5.2 Täydennyskoulutus

Lain mukaan optikoilla on täydennyskoulutusvelvoite (Laki terveydenhuollon ammattihenkilöstä 1994/559). Se tarkoittaa, että optikoiden tulee ylläpitää ammattiosaamistaan kliinisessä työssä toimiessaan. Optometrian Eettinen Neuvosto valvoo koulutusta ja niiden sisältöä. Optikoiden tulee suorittaa 30 pistettä viiden vuoden aikana ja Optometrian Eettisen Neuvoston hyväksymästä koulutuksesta yhden pisteen saa 60 minuutin koulutuksesta. (Suomen Optinen Toimiala 2014.)

Toiveissamme oli alusta asti luoda verkkokurssi, joka vastaisi Optometrian Eettisen Neuvoston kriteerejä ja olisi hyväksyttävä täydennyskoulutusmateriaaliksi. Koskaan aikaisemmin opinnäytetyötuotoksista ei ole haettu täydennyskoulutuspisteitä, minkä vuoksi emme antaneet pilottiryhmäläisille sadan prosentin lupausta pisteiden saami-

sesta. Pisteiden määrä jäi myös epäselväksi, sillä tällaisesta menettelystä ei ole aikaisempia toimintamalleja.

Opinnäytetyön tekemisen motivaationa toimi tavoite siitä, että luomaamme verkkokursseja ei haudattaisi valmistumisemme jälkeen vaan se jäisi Metropolian aktiiviseen käyttöön. Halusimme tehdä työn, joka veisi alaamme eteenpäin ja josta olisi aidosti hyötyä työelämässä.



## 6 Verkkokurssin toteutus

Keräsimme verkkokurssin materiaalit vuoden 2014 aikana ja aloimme kokoamaan itse kurssia tammikuussa 2015. Verkkokurssi valmistui aikataulun mukaisesti helmikuun alussa, jolloin se myös avattiin pilottiryhmälle. Koko kurssin suoritus oli toteutettu maaliskuun alkuun mennessä.

### 6.1 Tutkimusjoukko

Alkuperäinen suunnitelmamme oli kerätä nykyisistä työpaikoistamme kymmenkunta osallistujaa pilottikurssillemme. Ajattelimme, että omat resurssimme riittäisivät kymmenen henkilön ohjaamiseen ja suoritusten arviontiin. Yhdeksän optikkoa ilmoittautui halukkaaksi osallistumaan, mutta erinäisistä syistä johtuen joukko pieneni matkan varrella ja vain neljä optikkoa suoritti kurssin loppuun.

Kuten jo aikaisemmin mainitsimme, Koposen (2014) kyselyyn vastanneista optikoista yli 90 prosenttia olisivat olleet kiinnostuneita osallistumaan pilottikurssillemme. Päätimme kuitenkin kerätä tutkimusjoukon tutuista optikoista helpottaaksemme yhteydenpitoa ja suunnittelua. Jo suunnitteluvaiheessa oli selvää, että opinnäytetyöstämme tulisi melko laaja ja halusimme pitää edes tämän yhden osion mahdollisimman pienenä ja helppona.

Neljästä kurssin suorittaneesta optikosta kaikki olivat naisia ja työkokemusvuodet vaihtelivat. Optikot olivat iältään 26 – 45-vuotiaita. Alkuperäisen tutkimusjoukon ikä- ja kokemushaitari olisi ollut paljon laajempi. Kurssille osallistuvien optikoiden ainoa valintakriteeri oli riittävä motivaatio ja sitoutuminen kurssille. Emme siis etsineet tietyn tyyppistä tutkimusjoukkoa, vaan halusimme tehdä kurssin mahdolliseksi kaikille kiinnostuneille.

Oletuksena oli, että kurssille osallistuvien henkilöiden haaliminen olisi kohtuullisen vaivatonta. Ennakkoon suhteellisen moni ilmaisi kiinnostuksensa, mutta kun tuli aika ilmoittautua, oli vapaaehtoisten määrä pienentynyt merkittävästi. Realistinen oletuksemme oli, etteivät kaikki kuitenkaan suorittaisi kurssia loppuun.

## 6.2 Alkujärjestelyt

Verkkokurssin avaamisen edellytyksenä oli tunnusten luominen kurssilaisille, mikä osoittautui oletettua monimutkaisemmaksi ja aikaa kuluttavammaksi prosessiksi. Ensin meidän tuli kerätä kaikilta osallistujilta aktiiviset sähköpostiosoitteet, jotka toimitimme edelleen opinnäytetyöohjaajallemme Kaarina Pirilälle. Kaarina toimi yhteyshenkilönä meidän ja Metropolian Helpdeskin välillä.

Tunnusten luomiseksi lähetimme Helpdeskille osallistujien nimet ja sähköpostiosoitteet. Helpdesk loi tunnukset ja lähetti tunnukset kirjautumis- ja aktivoimisohejeineen paperiversiona Kaarinalle. Tietoturvasyistä tunnuksia ei lähetetty sähköisesti ja tehtäväksemme jäi toimittaa nämä tunnukset kurssilaisille.

Ensimmäiseksi kurssilaisen tuli aktivoida tunnus Metropolian tietojärjestelmässä. Aktivoimisen yhteydessä kurssilainen hyväksyi tietojärjestelmien käyttösäännöt, tietoturvalisuuspolitiikan sekä tietotekniikkarikkomusten seuraamuskäytännöt. Aktivoinnin jälkeen kurssilaisen tuli kirjautua kerran Metropolian Moodle-alustalle näkyäkseen käyttäjäkisterissä. Tämän jälkeen pystyimme lisäämään heidät opiskelijoiksi kurssille. Kaikki kirjautumisohejeet oli toimitettu osallistujille sähköpostitse. Ohjeet oli tehty mahdollisimman yksityiskohtaisiksi ja selkeiksi, huomioiden kurssilaisten erilaiset tietotekniset lähtöasetelmat.

## 6.3 Aikataulut

Koposen (2014) kyselyn mukaan selkeä enemmistö optikoista toivoi kaiken materiaalin saatavuutta heti. Päädyimme lopulta itsekin tähän tulokseen, sillä näin annoimme osallistujille suuremman vapauden kurssin aikataulun suhteen ja he saivat sen sovitettua paremmin omiin aikatauluihinsa.

Olimme alun perinkin miettineet, että kurssi tulisi suorittaa tietyn määräajan aikana. Koposen (2014) teettämän tutkimuksen perusteella myös optikot kannattivat tarkkaa aikarajaa ja vain 1,9 % vastanneista ei halunnut kurssille määräaikaa. Jatkossa kurssin aikatauluista voisi päättää joustavammin, mutta pilottiryhmän aikataulun tuli olla hyvin tarkka, jotta ehdimme myös analysoimaan saamamme palautteen. Kurssin sisältä-

mille tehtäville toivottiin määräaikoja mutta pilottiryhmälle emme asettaneet kuin yhden deadline opinnäytetyömme aikarajoitteiden vuoksi.

Arvioimme kurssin suorittamisen kestävän noin kolme tuntia ja päätimme, että kurs-  
sialusta olisi auki ja pilottiryhmäläisten käytössä kaksi viikkoa. Tämä ajan sisällä heidän  
tuli myös täyttää kurssista tekemämme palautekysely. Kurssin oli tarkoitus alkaa  
2.2.2015, mutta kurssitunnusten luomisen kestettyä odotettua kauemmin, kurssilaiset  
pääsivät kirjautumaan Moodleen vasta 5.2. Joustimme alkuperäisestä aikataulusta  
hieman ja annoimme osallistujille aikaa suorittaa verkkokurssi 22.2. mennessä. Kurs-  
sin päätyttyä jäljellä oli enää kirjallisten palautteiden antaminen case-analyyseista opis-  
kelijoille.

## 7 Palaute verkkokurssista

Opiskelijalle annettava palaute on tärkeää, mutta niin se on myös verkko-opettajalle. Palautteen avulla voidaan kehittää kurssia parempaan suuntaan, mutta palautekysymysten asettelu voi olla haastavaa. Opiskelijoilta saadun palautteen avulla voidaan myös arvioida kurssin kokonaisvaltaista onnistumista. (Nurmela – Suominen 2007: 98.)

Sisällytimme verkkokurssin loppuun palautekyselyyn, jolla pyrimme kartoittamaan kursilaisten mielipiteitä laaja-alaisesti. Toteutimme kyselyn strukturoituna monivalintana, mutta annoimme myös mahdollisuuden jättää avointa palautetta. Kaikki palautteet annettiin anonymisti, sillä halusimme palautteen olevan mahdollisimman rehellistä ja kriittistä. Palautekyselyyn vastasi neljä kurssin suorittanutta optikkoa.

Monivalintakysymysten vastausvaihtoehdot oli rakennettu niin, että ”ei mitään mieltä”-vaihtoehtoa ei ollut, millä varmistimme saavamme rakentavaa palautetta. Jokaiseen kohtaan oli myös pakko vastata eikä kysymyksiä pystynyt jättämään välistä. Avoin palaute oli vapaaehtoista mutta toivottavaa ja vain yksi optikko jätti tämän kohdan tyhjäksi.

### 7.1 Strukturoidut monivalintakysymykset

Halusimme selvittää kurssin lähestyttävyyttä ja selkeyttä. Esitimme väittämän, että Moodle on oppimisympäristönä helppokäyttöinen ja puolet vastaajista oli täysin samaa mieltä. Yksi vastaaja oli jossain määrin samaa mieltä ja yksi jossain määrin eri mieltä. Kysyttäessä navigoinnin helppoutta eri luentojen välillä, jakauma oli lähes samanlainen: 75 % vastaajista oli täysin tai lähes samaa mieltä ja yksi henkilö oli täysin eri mieltä. Kaikki vastaajat pitivät tekstin jaottelua loogisena ja selkeänä.

Kaikki vastaajat kokivat kurssin sisällön kattavaksi, eikä kukaan kokenut kurssin sisältävän liikaa tai liian vähän informaatiota. Myös ajankäytöllisesti kurssia pidettiin sopivana. Verkkokurssin multimediasisältö oli vastaajien mielestä oppimisen kannalta täysin tai jossain määrin hyödyllistä.

Kolme neljästä vastaajasta koki ulkoasun selkeäksi. Yksi vastaaja oli jossain määrin samaa mieltä. Yllätyksettömästi kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että verkkokurssin fonttikoko oli riittävä.

Kysyimme kurssilaisilta, mitkä seuraavista aiheista koettiin hyödyllisimpänä ja vähiten hyödyllisenä: yleistä akkommodaatiosta, akkommodaatiohäiriöt, mittausten menetelmät ja hoitomuodot. Kaikki vastaajat pitivät akkommodaatiohäiriöitä hyödyllisimpänä osiona. Kolme neljästä vastasi akkommodaation yleistietojen ja yksi hoitomuotojen olevan vähiten hyödyllinen osa-alue.

Kurssilaiset saivat valita kolmesta vaihtoehdosta, miten he olivat mielestään oppineet asiat parhaiten. Puolet vastaajista kertoi oppineensa parhaiten lukemalla luennot huolella, yksi soveltamalla lukemaansa monivalintatehtävien muodossa ja viimeinen soveltamalla oppimaansa case-analyysin avulla.

Kaikki vastaajat olivat täysin tai jossain määrin samaa mieltä siitä, että luentojen jälkeiset tehtäväosiot olivat yksiselitteisiä ja tarkoituksenmukaisia. Monivalintatehtävien vastausvaihtoehtoja oli kaikkien optikoiden mielestä sopivasti. Suureksi iloksemme kaikki olivat yhtä mieltä siitä, että kurssin lopussa oleva case-analyysi oli sopivan vaativa.

Sopivan haastavuuden lisäksi case-analyysi koettiin hyödylliseksi ja opettavaiseksi. Viimeinen monivalintakysymys kuului ”Koin saavani kurssista konkreettista apua työelämään”. Täydet 100 % vastasi olevansa täysin samaa mieltä.

## 7.2 Avoin palaute

Avoimista palautteista kävi ilmi, että verkkokurssinomaiset täydennyskoulutusmahdollisuudet ovat toivottuja. Tekemämme kurssi koettiin riittävän informatiiviseksi, mutta kuitenkin tiiviiksi kokonaisuudeksi, jolloin kurssimateriaalit oli mahdollista myös tulostaa. Kynnys kurssille osallistumiseen ja sitoutumiseen koettiin kohtuullisen matalaksi. Kurssilaiset kiinnittivät huomiota hyvin erilaisiin asioihin ja kiitosta saimme muun muassa kurssin aiheesta, kuvien käytöstä ja materiaalin määrästä.

Kuten jo monivalintavastauksista ilmeni, kurssi koettiin pääsääntöisesti helppokäyttöiseksi. Eräs vastaajista kuitenkin mielsi kurssin sisällä liikkumisen hankalaksi ja ehdotti navigoinnin helpottamiseksi esimerkiksi erivärisiä tekstipohjia. Samassa palautteessa

kritisoitiin monivalintakysymysten vastausvaihtoehtoja - väärät vaihtoehdot olivat liian ilmiselviä.

Palautteiden kokonaiskuva oli positiivinen ja kurssilaiset pitivät sisältöä niin ammattimaisena, että he halusivat säästää materiaalit tulevaisuutta varten. Eräs optikko kommentoi näin: "Miellyttävä kokemus, toivoisin että nämä tekstit jäisivät käyttöni myös jatkossa työn ohelle tarkisteltaviksi!"

## 8 Pohdinta

Opinnäytetyömme aihe jäsenyi keväällä 2014, jolloin aloimme kerätä materiaalia verkkokurssia varten. Akkommodaatiohäiriöistä ei ole olemassa suomenkielistä materiaalia, vaan kaikki tieto oli englanninkielistä ja lähteitä oli niukasti. Suomentaminen oli pitkä ja työläs prosessi, mutta koimme sen olevan vaivan arvoista: nyt materiaali löytyy tiivistetynä, suomen kielellä ja yhdestä paikasta. Kaikki käyttämämme materiaali on peräisin luotettavista lähteistä ja lähdeviitteiden avulla alkuperäinen julkaisu on jäljitettävissä.

Alkuperäinen suunnitelma oli kerätä materiaalit kesän 2014 aikana ja toteuttaa verkkokurssin toiminnallinen osuus samana syksynä. Tämä aikataulu oli kuitenkin aavistuksen optimistinen ja kirjoitusprosessi jatkui vasta syksyllä. Saimme opetusmateriaalin ja alustavan suunnitelman verkkokurssista kasaan vuoden loppuun mennessä. Verkkokurssi saavutti lopullisen muotonsa tammikuun 2015 aikana. Kuten jo aikaisemmin mainittiin, verkkokurssi toteutettiin kokonaisuudessaan helmikuun aikana.

Toiveissamme olisi ollut saada enemmän aikaan syksyn 2014 aikana. Se ei ollut kuitenkaan mahdollista muiden opintojen kuormittavuuden vuoksi. Onneksi olimme aloittaneet projektin ajoissa ja tehneet huolellisen suunnitelman, joka oli riittävän yksityiskohtainen mutta kuitenkin joustava. Tämän ansiosta aikataulun venyminen ei johtanut kompromisseihin opinnäytetyön toteutuksen suhteen.

Opinnäytetyö oli kokonaisuudessaan vaativa ja opettavainen projekti. Johtuen tietoteknisen osaamisemme tasosta Moodle-alusta osoittautui yllättävän haastavaksi. Vaikka Moodle oli käyttäjätasolla tuttu, oli ylläpitäjän rooli täysin erilainen. Moodlen tarjoamien mahdollisuuksien kirjo on uudelle ylläpitäjälle lähes pökerryttävä, minkä vuoksi kurssimme kannalta oleellisten toimintojen löytäminen vei aikaa. Verkkokurssi sai lopullisen muotonsa yrityksen ja erehdyksen kautta.

Moodlen esittämistä haasteista huolimatta koimme verkkokurssimme varsin onnistuneeksi. Myös pilottiryhmältä saamamme palaute antoi ymmärtää kurssin olleen menestys. Kurssilaisten arviot verkkokurssista olivat pääosin positiivisia, eikä yksikään osallistuja pyytänyt tietoteknistä tukea kurssin aikana. Mahdollisia ongelmatilanteita varten perustamamme keskustelualue pysyi hiljaisena kurssin ollessa avoimena.

Suhtauduimme saamaamme palautteeseen kriittisesti. Koska pilottiryhmäläiset olivat tuttuja, oletamme heidän mahdollisesti kaunistelleen sanojaan anonymiteetistä huolimatta. Myös palautteen antajien vähäisen määrän vuoksi emme voi muodostaa kurssin onnistumisesta varmoja johtopäätöksiä. Jos kaikki kymmenen alun perin ilmoittautunutta optikkoa olisi suorittanut kurssin, olisi palaute varmasti ollut monipuolisempaa ja rakentavampaa.

Joitain asioita olisi prosessin aikana voinut tehdä toisin. Opinnäytetyön verkkokurssi-teorian olisi voinut kasata monipuolisemmista lähteistä. Resurssit ja opinnäytetyöstä saatavat opintopisteet huomioon ottaen se ei valitettavasti ollut mahdollista, vaan jouduimme priorisoimaan eri osa-alueiden välillä. Olsimme voineet myös perehtyä aikaisemmin Moodlen käyttäjätunnusten luomisprosessiin, sillä sen hitaus tuli yllätyksenä.

Kaikki haasteet eivät kuitenkaan olleet itsestämme riippuvaisia. Ehdottomasti suurin pettymys oli osallistujajoukon supistuminen alle puoleen alkuperäisestä määrästä. Pois jäämisen ja keskeyttämisen syyt vaihtelivat, emmekä olisi pystyneet vaikuttamaan aktiivisuuteen tätä enempää. Toivoisimme kurssin tulevaisuudessa tulevan maksulliseksi, jolloin rahallinen panos mahdollisesti motivoisi sitoutumaan kurssille paremmin.

Haasteista huolimatta koimme opinnäytetyön tekemisen palkitsevaksi. Meille täysin vieraaseen asiaan paneutuminen pakotti oman mukavuusalueen ulkopuolelle. Työtä tehdessä oppi paljon uutta akkommodaatiohäiriöistä ja opettajan roolista. Verkkokurssi rakennettiin toimivaksi kokonaisuudeksi täysin tyhjistä. Käytössämme ei ollut valmista materiaalia tai mallia ja Moodle antoi meille vain työkalut verkkokurssin toteuttamiseksi. Haasteena oli ymmärtää työelämän optikoiden lähtökohdat ja suhteuttaa kurssin haastavuus heille sopivaksi. Ennen kaikkea oli antoisaa päästä toimimaan asiantuntijana ja tuoda uutta näkökulmaa työelämään.

Palautteista voidaan vetää johtopäätös, että verkkokurssista on sekä opetuksellista että kaupallista hyötyä. Eräässä avoimessa palautteessa mainittiin: ”Olen kaivannut työssäni akkommodaatiohäiriöiden mittaamiseen, tulosten tulkintaan ja hoitokeinoihin tietoa - - Olen hyödyntänyt jo työssäni oppimaani”. Verkkokurssimme avulla saadaan myös tasapuolistettua täydennyskoulutustarjontaa, sillä toisin kuin monet muut, kurssimme ei vaadi läsnäoloa.



Projektin aikana ohjaajamme ovat vihjanneet hienovaraisesti, että kurssillamme voisi olla tulevaisuutta Metropolian koulutustarjonnassa. Toivomme, että kurssia ylläpidetään ja kehitetään myös vastaisuudessa, emmekä pidä mahdollisena ajatuksena pysyä itse projektissa mukana. Neuvottelut täydennyskoulutuspisteiden myöntämisestä ovat vielä toistaiseksi kesken. Sisällön määrän perusteella haemme kurssillemme kolmea täydennyskoulutuspistettä.

Jatkotutkimusehdotuksemme on tämän kurssin toteuttaminen toisella verkko-opetusalustalla. Tällöin kurssialustan vaikutusta opetuksen onnistumiseen voisi vertailla. Toinen ehdotus voisi olla toteuttaa kurssi jostakin toisesta aiheesta tekemällä Moodle- pohjalla ja tutkia, onko luomamme kurssipohja toimiva oppimisympäristö aiheesta riippumatta. Molemmissa jatkotutkimuksissa olisi toivottavaa olla suurempi tutkimusjoukko. Viimeinen jatkotutkimusehdotuksemme koskee verkko- ja lähiopetuksen yhdistämistä, jolla saataisiin lisättyä vuorovaikutusta ja huomioitua paremmin erilaiset oppijat.

Prosessi oli työmäärästä ja kuormittavuudesta huolimatta antoisa ja olemme erittäin tyytyväisiä lopputulokseen. Jäämme mielenkiinnolla odottamaan, miten kurssimme otetaan vastaan työelämässä ja mikä sen tulevaisuus on.

## Lähteet

Autio, Satu 2015. Optometrian lehtori. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Helsinki. Suullinen tiedonanto 20.1.

Cooper, Jeffrey – Burns, Carole – Cotter, Susan – Daum, Kent – Griffin, John – Scheimann, Mitchell 2011. Care of the Patient with Accommodative and Vergence Dysfunction. American optometric Association. Verkkodokumentti. <<http://www.aoa.org/documents/CPG-18.pdf>>. Luettu 10.3.2014.

ECOO n.d. The European Council Of Optometry and Optics. The European Diploma In Optometry. Portfolio Of Clinical Experience. Verkkodokumentti. <<http://www.ecoo.info/wp-content/uploads/2012/07/Portfolio-Guidance-2014-Final-for-Consultation.pdf>>. Luettu 20.1.2015.

Goss, David A. 1995. Ocular Accommodation, Convergence, and Fixation Disparity: A Manual of Clinical Analysis. 2. Painos. Butterworth-Heinemann.

Jaakkola, Maarit – Hämäläinen, Eenariina 2008a. Verkko-opettajan nettiopas. Verkko-opetuksen monet muodot. Verkkodokumentti. <<http://lukiot.tampere.fi/seututarjotin/vopas/index.php?sivu=3>>. Luettu 19.2.2015.

Jaakkola, Maarit – Hämäläinen, Eenariina 2008b. Verkko-opettajan nettiopas. Miksi verkkoon?. Verkkodokumentti. <<http://lukiot.tampere.fi/seututarjotin/vopas/index.php?sivu=2>>. Luettu 19.2.2015.

Jaakkola, Maarit – Hämäläinen, Eenariina 2008c. Verkko-opettajan nettiopas. Verkko-opettajuutta etsimässä. Verkkodokumentti. <<http://lukiot.tampere.fi/seututarjotin/vopas/index.php?sivu=4>>. Luettu 19.2.2015.

Kiviniemi, Kari 2005. Oppisisällöt ja oppimiskokemukset verkko-oppimisympäristön suunnittelun lähtökohtina. Teoksessa Luoto, Ilkka – Leppisaari, Irja (toim.): Kasvamisessa verkko-opettajuuteen. Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino Oy. 21-36.

Koponen, Mira 2014. Täydennyskoulutuskurssit verkossa optikoille: Millaiselle verkkokurssille optikot haluavat osallistua? Opinnäytetyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Helsinki. Verkkodokumentti. <[http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/81085/koponen\\_mira.pdf?sequence=1](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/81085/koponen_mira.pdf?sequence=1)>. Luettu 20.1.2015.

Lehto, Sari – Lehto, Sini – Vaara-Sjöblom, Elina 2005. Verkko-opetuksen laadun kehittäminen: viiden periaatteen malli. Teoksessa Luoto, Ilkka – Leppisaari, Irja (toim.): Kasvamisessa verkko-opettajuuteen. Kokkola: Keskipohjanmaan ammattikorkeakoulu oy. 37-53.

Loiri, Pekka – Juholin, Elisa 1998. Huom! Visuaalisen viestinnän käsikirja. Helsinki: Inforviestintä.

Mediamasteri 2012a. Yleistä Moodlesta. Verkkodokumentti. <<http://docs.lerlin.com/yleista-moodlesta/item/1-etusivu>>. Luettu 19.2.2015.

- Mediamasteri 2012b. Opettajan ohjeita. Verkkodokumentti.  
<[http://docs.lerlin.com/kurssintyotilan-muokkaajan-ohjeita/item/37-kurssin\\_ulkoasun\\_muutokset](http://docs.lerlin.com/kurssintyotilan-muokkaajan-ohjeita/item/37-kurssin_ulkoasun_muutokset)>. Luettu 23.2.2015.
- Moodle 2014. Suositeltavat selaimet. Verkkodokumentti.  
<[https://docs.moodle.org/all/fi/Suosittelvat\\_selaimet](https://docs.moodle.org/all/fi/Suosittelvat_selaimet)>. Luettu 19.2.2015.
- Novak, Joseph D. 2002. Tiedon oppiminen, luominen ja käytäntö. Käsitekartat työvälineinä oppilaitoksissa ja yrityksissä. Åhlberg, Mauri (suom.) Keuruu: PS-Kustannus.
- Nurmela, Satu – Suominen, Riitta 2007. Verkko-opettajaksi viikossa. 2. painos. Turun yliopiston täydennyskoulutuskeskus. Turku: Painosalama Oy.
- Silander, Pasi – Koli, Hanne 2003. Verkko-opetuksen työkalupakki. Oppimisaihiosta oppimisprosessiin. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.
- Suomen Optinen Toimiala 2014. Täydennyskoulutusrekisteri. Verkkodokumentti. <[www.optometria.fi/koulutusrekisteri.html](http://www.optometria.fi/koulutusrekisteri.html)>. Luettu 4.3.2015.
- Suominen, Riitta – Nurmela, Satu 2011. Verkko-opettaja. 1. painos. Helsinki: WSOY-pro Oy.
- Strorti, Antonella – Tulonen, Arja 2005. Onnistunut verkko-opetus tietoa, taitoa vai tuuria. Turku: Turun Ammattikorkeakoulu.
- Tilastokeskus n.d. Kysymysten rakentaminen. Verkkodokumentti.  
<<https://www.stat.fi/virsta/tkeruu/05/03/>>. Luettu 10.3.2015.
- Vainionpää, Jorma 2006. Erilaiset oppijat ja oppimateriaalit verkko-opiskelussa. Väitöskirja. Tampere: Tampereen yliopistopaino Oy – Juvenes Print.

## Verkkokurssin materiaali

### **Peruskertaus akkommodaatiosta**

#### **Akkommodaatio ja sen toiminta**

Akkommodaatiolla eli mukauttamisella tarkoitetaan mykiön kykyä muuttaa polttoväliään ja kohdentaa eri etäisyyksiltä tulevat valonsäteet verkkokalvolle. Mukauttaminen perustuu sekä aktiiviseen lihastyöhön että kapselin elastisuuteen (Teräsvirta 2011: 211). Kun sädelihäs supistuu, zonulat eli linssin ripustinsäikeet höltyvät. Samalla linssi paksuntuu ja sen etupinnan kaarevuussäde lyhenee, jolloin mykiön taittovoima lisääntyy. (Saari – Korja 2011: 308- 309; Teräsvirta 2011: 210.) Vaikka silmä olisi emmetrooppinen eli normaalitaitteinen, mukauttamista tarvitaan kohteen siirtyessä lähemmäksi silmää (Teräsvirta 2011: 211).

Akkommodaatio alkaa kehittyä 4 kuukauden ikäisenä (Cooper ym. 2011). Epätarkka verkkokalvokuva on tärkein ärsyke akkommodaatiolle korjata kuva teräväksi (Saari – Korja 2011: 309). Pienemmissä rooleissa akkommodaation stimuloinnissa ovat kroomaattinen ja sfäärinen aberraatio (Optometric Clinical Practice Guideline 2011: 12). Muita akkommodaatiota stimuloivia vihjeitä ovat muun muassa astigmatismi, katseltavan objektin koko ja läheisyys, näkyvä etäisyys, keskenään erilaiset verkkokalvokuvat sekä monokulaariset syvyysvihjeet (Ciuffreda 1998: 102).

#### **Akkommodaation jaottelu**

Akkommodaatio voidaan jaotella toiminnallisesti neljään eri luokkaan: refleksi- ja vergenssiakkommodaatioon sekä proksimaaliseen ja tooniseen akkommodaatioon (Ciuffreda 1998: 97).

Refleksiakkommodaatio on automaattinen hienosäätötila, joka säätää ja ylläpitää terävää verkkokalvokuvaa. Epätarkka verkkokalvokuva aktivoi refleksiakkommodaatiota toimimaan. Refleksiakkommodaatio pystyy hoitamaan pieniä määriä, noin 2 dioptriaa, akkommodaatiosta. Tämän määrän ylittävään akkommodointiin tarvitaan lisäksi tietoisesti, vapaaehtoisesti tuotettua akkommodaatiota. Myös mikrosakkaadit – silmien pienet skannausliikkeet – liittyvät prosessiin helpottaen epätarkan informaation tarkempaa

määrittämistä ja käsittelyä. Refleksiakkommodaatio on suurin ja tärkein akkommodaation osatekijä sekä monokulaarisissa että binokulaarisissa näkötilanteissa. (Ciuffreda 1998: 97.)

Vergenssiakkommodaation aiheuttaa akkommodaation ja konvergenssin välinen synnynäinen, neurologinen linkki. Konvergenssiin liittyy vakiomäärä akkommodaatiota: akkommodaatio lisääntyy noin 0.40 dioptriaa/metri siirryttäessä lähemmäs katseltavaa kohdetta ja konvergoitaessa samalla enemmän. Vergenssiakkommodaatio on toiseksi merkittävin akkommodaation laji. (Ciuffreda 1998: 97.)

Proksimaalinen akkommodaatio johtuu katseltavan objektin läheisyyden tunteesta tai tiedosta siitä, että jotakin on lähellä. Proksimaalinen akkommodaatio toimii, kun kohde on lähempänä kuin 3 metriä. Proksimaalista akkommodaatiota stimuloivat aistivihjeet, minkä vuoksi sillä ei ole erillistä verkkokalvokuvaan pohjautuvaa palautejärjestelmää. (Ciuffreda 1998: 97- 98.)

Tooninen akkommodaatio on niin sanottu perusakkommodaatiotila. Se ilmenee epätarkan verkkokalvokuvan, kuvien erilaisuuden, kohteen läheisyysvihjeiden sekä vapaaehtoisien akkommodaatioponnistelun puuttuessa. Toisin kuin kolmessa muussa akkommodaation lajissa, tooniseen akkommodaatioon ei siis liity minkäänlaisia ärsykeitä. Nuorilla aikuisilla tooninen akkommodaatio on keskimäärin yhden dioptrian luokkaa. Määrä vähenee iän myötä mykiön elastisuuden vähentyessä. (Ciuffreda 1998: 98.)

### **Akkommodaation, konvergenssin ja mioosin yhteys**

Lähikatselussa tapahtuu 3. aivohermon – silmän liikehermon (*n. oculomotorius*) – aikaansaama kolmiosainen vaste, jossa molempien silmien mustuaiset supistuvat samalla, kun silmät akkommodoivat ja konvergoivat (Pensyl – Benjamin 1998: 358).

Silmän liikehermo tunkeutuu silmämunan sisään silmäkuopan yläraon (*fissura orbitalis superior*) kautta. Ganglionjälkeiset hermosäikeet ulottuvat mustuaisen kurojalihakseen (*m. sphincter pupillae*), joka säätelee pupilliaukon kokoa. Ylivoimaisesti suurin osa näistä parasympaattisista hermosäikeistä hermottaa kuitenkin akkommodaatiota säätelevää sädelihasta (*m. ciliaris*). (Pensyl – Benjamin 1998: 357- 358; Kivelä 2011: 20.)

Kolmannen aivohermon halvauksen yhteydessä näiden toimintojen suhde saattaa ilmaista muun muassa akkommodaatioheikkoutena, vaurioituneen hermon puoleisena ptoosina sekä exotropiana (Pensyl – Benjamin 1998: 362).

### **Akkommodatiivinen konvergenssi ja AKA- arvo**

Akkommodatiivinen konvergenssi tarkoittaa silmien sisäänpäin kääntymistä, joka on kytköksissä akkommodaatioon. Jokaiseen dioptriaan akkommodaatiota on liittyneenä tietty määrä konvergenssia. Esimerkiksi henkilölle, jonka näköjärjestelmä on kauas orthoforinen, aiheuttaa liiallinen akkommodatiivinen konvergenssi lähelle esoforiaa ja vähäinen akkommodaation ja konvergenssin kytkös exoforiaa. (Grosvenor 2007: 87, 224.)

Akkommodaation ja akkommodatiivisen konvergenssin välistä suhdetta kuvataan AKA-arvolla (Grosvenor 2007: 87). Konvergenssi mitataan prismadioptrioissa ja akkommodaatio dioptrioissa (Saladin 1998: 907). Keskimääräinen AKA- arvo on suurin piirtein 3.5 prismadioptriaa konvergenssia yhtä dioptriaa akkommodaatiota kohden (3.5 prdpt/ D), mutta arvo vaihtelee suuresti ihmisten kesken yhdestä seitsemään prdpt/ D. AKA-arvo näyttää kasvavan jopa 50 prosentilla 20- 45 ikävuoden välillä, mutta sen jälkeen sitä on epäluotettava mitata iän mukanaan tuomien akkommodaatiomuutosten vuoksi. (Daum – McCormack 1998: 169; Ciuffreda 1998: 134.)

Gradientti AKA- arvo lasketaan määrittämällä vergenssin muutos suhteessa akkommodaatioissa tapahtuvaan muutokseen. Testimerkin etäisyys pidetään samana ja linssejä lisätään silmien ja katseltavan kohteen väliin akkommodaation suuruuden muuttamiseksi. (Daum – McCormack 1998: 163.)

Gradienttia AKA- menetelmää käytetään yleensä silloin, kun halutaan säätää linssien sfäärinen voimakkuus vaikuttamaan asiakkaan silmien konvergenssiin (Daum – McCormack 1998: 169).

AKA-arvon mittaustekniikka:

1. Käytä foroopteria, joka on säädetty lähikonvergenssiasentoon ja pohjalla on kaukorefraktio. Aseta lähitestitangossa oleva testitaulu 40 senttimetrin katseluetäisyydelle.

2. Suuntaa lukuvalo lähitestitauluun ja säädä tutkimushuoneeseen tarpeeksi valoa.
3. Valitse testimerkiksi pieniä kirjaimia tai esimerkiksi Snellenin lähitesti. Suorita horisontaaliforian mittaus esim. Graeffen menetelmällä. Ohjeista asiakasta pitämään kirjaimet terävänä, jotta akkommodaatio pysyy yllä testietäisyyden vaatiman määrän.
4. Lisää asiakkaan kaukovoimakkuuksien päälle +1.00 dioptriaa OA ja toista sitten lähiforiamittaus. (Saladin 1998: 907.)

Lähiforioiden ero prismadioptrioissa ennen ja jälkeen +1.00 dioptrian linssien lisäyksen merkitsee konvergenssimuutosta, jonka yhden dioptrian muutos akkommodaatioissa näköjärjestelmään aiheuttaa – eli AKA- arvoa (Saladin 1998: 907).

Testin onnistuminen perustuu akkommodaation kontrolloimiseen. Sen vuoksi on viisasta pyytää tutkittavaa lukemaan koko ajan aktiivisesti – vaikka ääneen – pieniä kirjaimia mittauksen aikana. (Saladin 1998: 907.)

Jos kyseessä on nuori potilas, jonka akkommodaatiojärjestelmä on epävakaata, voi olla hyvä tehdä foriamittaus ensin -1.00 dpt ja sen jälkeen +1.00 dpt linssien läpi. Sen jälkeen voidaan arvioida foriatulosten eroa kahden dioptrian akkommodaatiomuutoksen avulla yhden sijasta ja laskea keskiarvoinen AKA- arvo. (Saladin 1998: 907.)

### **Sfäärinen korvauslasi**

Edellä käsiteltyä AKA- arvoa voidaan hyödyntää binokulariteetin ja akkommodaatiojärjestelmän tukemiseen sfäärisen korvauslasin muodossa. Sfäärisellä korvauslasilla muutetaan konvergenssin määrää muuttamalla akkommodaation tarvetta. Tulee kuitenkin huomioida, että konvergenssin määrä on erilainen eri etäisyyksille, jolloin sfäärisen korvauslasin tarve voi olla erilainen kauas ja lähelle. (Goss 1995: 48.)

Muun muassa akkommodatiivisesta esoforiasta kärsivät henkilöt, joilla on korkea AKA- arvo, hyötyvät ylimääräisestä plusvoimakkuudesta esimerkiksi progressiivisen linssin muodossa. Lisäämällä plusvoimakkuutta tai vähentämällä miinusta, vähennetään myös konvergenssin määrää ja esoforia pienenee. (March-Tootle - Frazier 1998: 1412; Goss 1995: 48.)

Exoforia-tapauksissa taas hyödytään miinusylikorjauksesta, mikäli henkilöllä on korkea AKA- arvo: voimakas akkommodatiivinen konvergenssi neutralisoi asentovirheen. Nuorelle tutkittavalle miinusylikorjauksesta ei usein ole haittaa, sillä akkommodaatiokykyä riittää, ja lisäksi hoidosta saatu hyöty peittää huolenaiheen alleen. (March-Tootle - Frazier 1998: 1413)

Esimerkki: tutkittavan foria 40 senttimetriin on 6 prdpt exoforiaa. Valitaan -1.0 dpt linssi (forialle edullinen suunta) ja mitataan foria uudelleen. Uusi tulos on 2 prdpt exoforiaa. AKA-arvo on näiden tulosten erotus,  $(6 - 2 = 4)$  4 prdpt. Jos tulosta haluttaisiin hyödyntää sfäärisen korvauslasin muodossa, voisi silmälaseihin tehdä esimerkiksi -0.50 dpt ylikorjauksen, jolloin lähiforia pienenesi 4 prismadioptriaan.

### **Akkommodaatiolaajuus**

Mykiö kasvaa kokoa läpi eliniän (Grosvenor 2007: 89). Iän mukana akkommodaatiokyky heikkenee mykiön kapselin elastisuuden vähentyessä, mykiön tuman tullessa kovemmaksi ja sädelihaksen toimintakyvyn heikentyessä (Saari – Korja 2011: 309).

Akkommodaatio kehittyy neljän kuukauden ikään mennessä (Optometric Clinical Practice Guideline 2011: 12). Akkommodaatiolaajuus vähenee asteittain siten, että 10-vuotiaan A-laajuus on noin 14 dioptriaa ja 42-vuotiaana sitä on jäljellä noin 4.50 dioptriaa. 70-vuotiaana akkommodaatiolaajuus on Dondersin käyrän mukaan nolla. Todennäköisesti kaikki yli 55-vuotiailta henkilöiltä mitatut akkommodaatiolaajuudet ovatkin silmän syväterävyyden vaikutusta. Syväterävyys on keskimäärin yhden dioptrian luokkaa (Grosvenor 2007: 89; Ciuffreda 1998: 93.)

Miellyttävä, pitkäkestoinen lähityöskentely on mahdollista niin pitkään kuin korkeintaan puolet akkommodaatiolaajuudesta on käytössä. Koska yleinen lukuetaisyys on noin 40 cm – vaatien 2.50 dioptrian verran akkommodaatiota – katsotaan presbyopian tulevan ajankohtaiseksi akkommodaatiolaajuuden ollessa viisi dioptriaa tai vähemmän. (Grosvenor 2007: 89.)



Minimiakkommodaatiolaajuus voidaan laskea Hoffstetterin kaavalla:  $15 - 0.25 \times \text{ikä}$  eli 15 miinus iän neljännes (Korja 2011: 309). Normaali hajonta tästä arvosta on +/- 2.0 dioptriaa, jolloin esimerkiksi 20-vuotiaan normaali akkommodaatiolaajuus on  $(15 - 0.25 \times 20 = 10)$  8 – 12 dioptriaa (Scheiman - Wick 2014: 121).

### **Normaali akkommodaation vajeus**

Kauas katsottaessa näköjärjestelmä yleensä yliakkommodoi, kun taas lähelle katsottaessa se aliakkommodoi ja syntyy akkommodaation vajeus. Akkommodaation vajeus on akkommodaatiota stimuloivan ärsykkeen ja akkommodaatiiovasteen välinen ero. (Optometric Clinical Practice Guideline 2011: 13 – 32.)

Akkommodaation vajeus riippuu silmän syväterävyydestä, joka tarkoittaa siedettävissä olevaa kuvaetäisyyden vaihtelua linssissä tai optisessa järjestelmässä aiheuttamatta kuvan terävyyden alenemista. Syväterävyys vaihtelee pupillin ja katseltavan kohteen koon mukaan – mitä pienempi on pupilli ja mitä suurempi objekti, sitä suurempi on syväterävyys. (Grosvenor 2007: 82- 83.)

Syväterävyys sallii pieniä määriä akkommodaation virheitä eikä haitallisia seurauksia, kuten verkkokalvokuvan epätarkkuutta, pääse syntymään tai niitä ei huomata. Akkommodaatiojärjestelmä muuttaa tarkennustaan pienimmän mahdollisen määrän saadakseen kohteen silmien syväterävyysalueelle ja tuottaakseen näin verkkokalvolle terävän, korkeakontrastisen kuvan. Suurempi ponnistelu ei tuottaisi mitään merkittävää lisähyötyä. (Ciuffreda 1998: 99- 100, 119.)

Dynaaminen skiaskopia ja binokulaarinen ristisynteritesti ovat lähinäkötestejä, jotka mittaavat akkommodaation normaalia laiskuutta. Näillä testeillä mitattuna nuorten akkommodaatiiovajeus on lähes aina nollan ja +0.75 dioptrian välillä. (Goss 1995: 139.) Keskiarvo normaalille akkommodaation vajaudelle on +0.50 dioptriaa (Scheiman – Wick 2014: 121).

### **Akkommodaatioon vaikuttavia sairauksia ja lääkityksiä**

Akkommodaatiojärjestelmän toimintaa voivat heikentää monet yleissairaudet ja lääkitykset, minkä vuoksi esitietoja kartoitettaessa olisi asiakkaalta tärkeää kysyä myös niis-

tä. Tunnetuimpia yleissairauksia, jotka alentavat akkommodaatiokykyä, ovat diabetes, Parkinsonin tauti sekä MS- tauti. Myös muun muassa anemia ja hermostoperäiset sairaudet vaikuttavat lähinäköön. (Scheiman – Wick 2008: 353.)

Useiden lääkkeiden on raportoitu sumentavan lähinäköä. Akkommodaatiota heikentäviä lääkeaineita ovat muun muassa psyyke- ja masennuslääkkeet sekä sykloplegiset aineet. Alkoholit ja huumeaineet aiheuttavat myös lähinäköongelmia. Lisäksi listalta löytyvät muun muassa kortisoni ja antihistamiinit. (Smith n.d.)

Yleissairauksien ja lääkkeiden lisäksi akkommodaatiota heikentävät myös eräät silmätaudit. Esimerkiksi glaukooma, suonikalvoston tulehdukset sekä Adien tooninen pupilli voivat aiheuttaa potilaalle lähinäköongelmia muiden oireiden ohella. (Scheiman – Wick 2008: 353.)

## **Mittausmenetelmät**

### **A-laajuuden mittausmenetelmät**

Akkommodaatiota voidaan stimuloida joko tuomalla testiobjektia lähemmäs silmiä tai asettamalla miinuslinssit silmien eteen. Molempia keinoja voidaan käyttää akkommodaatiolaajuuden määrittämiseen. (Grosvenor 2007: 232.)

Push up- menetelmä:

Push up- menetelmä, jota kutsutaan myös Dondersin metodiksi, tehdään Snellenin lähitestitaululla 40 cm:n etäisyydelle. Tutkittavan refraktio on korjattuna ja hän kohdistaa katseensa 1.0 visusta vastaavaan kirjainriviin. Lähitestitaulu tulisi valaista riittävän hyvin mutta on kuitenkin hyvä muistaa, että liiallinen valaistus saattaa kasvattaa merkittävästi silmän syväterävyyttä ja tulokset voivat siten olla virheellisen korkeita. (Grosvenor 2007: 232.)

Testi tehdään ensin monokulaarisesti ja sitten binokulaarisesti. Tutkijan tuodessa taulua lähemmäs tutkittavan silmiä potilasta pyydetään kertomaan, milloin pienin kirjainrivi alkaa sumentua ja pysyy sumeana. Kun hämärtyminen tapahtuu, etäisyys silmästä testitauluun mitataan. (Grosvenor 2007: 232.)

Akkommodaatiolaajuus voidaan laskea yksinkertaisesti ottamalla käänteisluku metreinä ilmoitetusta etäisyydestä. Esimerkiksi kahdeksaa senttimetriä vastaa akkommodaatiolaajuus 12.5 dioptriaa (1/0.08m). Myös paljon käytetty Duanen viiva- testi toimii samalla periaatteella kuin push up- menetelmä. (Grosvenor 2007: 121, 233; Newman 1998: 1003.)

Miinusmenetelmä:

Miinusmenetelmässä potilasta pyydetään katsomaan 40 senttimetrin päässä olevaa lähitestitaulun pientä kirjainriviä – ensin oikealla ja sitten vasemmalla silmällä, toisen silmän ollessa peitossa. Tutkittava kertoo, milloin kirjaimet alkavat sumentua, kun miinusvoimakkuutta lisätään asteittain refraktion päälle. (Grosvenor 2007: 233.)

Akkommodaatiolaajuus saadaan selville lisäämällä 2.50 dioptriaan – joka on akkommodaatiovaatimus 40 cm:n etäisyydelle – testin aikana lisätty miinusvoimakkuus, joka riitti sumentamaan tekstin. Esimerkiksi, jos -4.00 dioptrian lisäys refraktion päälle sumentaa kirjaimet, akkommodaatiolaajuus on 4.00 dioptriaa + 2.50 dioptriaa eli 6.50 dioptriaa. (Grosvenor 2007: 233.)

### **Akkommodaatiovajauden mittausmenetelmät**

#### **Nott – Dynaaminen skiaskopia**

Menetelmän tarkoituksena on mitata akkommodaation vajauksen määrää binokulaarisissa olosuhteissa. Jos vajoaus on jotain muuta kuin oletettu +0.50 – +0.75 dioptriaa, viittaa se poikkeavaan akkommodaation toimintaan. Jos akkommodaatiovajauksen määrä eri silmien välillä on erilainen, kertoo se refraktion tai akkommodaation epätasapainosta. (Saladin 1998: 913.)

Mittaustekniikka:

1. Aseta foropteri lähikonvergenssiasentoon ja laita pohjalle asiakkaan kaukorefraktio. Voit käyttää vaihtoehtoisesti myös koekehyskiä. Huoneen valaisun tulisi olla kohtalainen ja lukulampun olla kohdistettuna suoraan katseltavaan lähitestitauluun.

2. Kiinnitä testitaulu, jossa on pieniä kirjaimia, asiakkaan lukuetaisyysdelle (yleensä 40cm) lähitestitankoon. Kirjaimia tulisi olla riittävä määrä, jotta tutkittavan kiinnostus ja huomio pysyy yllä koko testin ajan. Kirjaimien tulisi olla sellaisella alustalla, joka sallii skiaskoopin tulevan mahdollisimman lähelle kirjaimia. Esimerkiksi lähitestitaulua, jossa on reikä keskellä, voidaan hyödyntää. Suositeltavaa on käyttää myös kirjaimia sisältävää fiksaatiotikkua, sillä ohuen tikun ohi skiaskoopin saa tuotua lähemmäs potilasta.
3. Ohjeista asiakasta lukemaan kirjaimia koko ajan aktiivisesti. Varmista asia pyytämällä asiakasta lukemaan kirjaimia ääneen. Aseta skiaskooppi aivan kirjainten viereen ja säädä siihen vertikaalisuuntainen valokuova.
4. Huomioi heijasteen suunta tutkimassasi silmässä ja siirrä skiaskooppi joko kohti asiakasta tai kauemmas hänestä: jos havaitset myötäliikkeen, liiku kauemmas asiakkaasta – jos taas vastaliikkeen, liiku kohti asiakasta kunnes liike neutraloituu (vilkkupiste). Ota lähitestitangosta ylös senttimetrilukema, jonka kohdalle olet alkuperäiseltä 40 senttimetrin etäisyydeltä skiaskoopin kanssa liikkunut. Toista sama toiselle silmälle. (Saladin 1998: 913- 914.)

Huomioi, että testi tulee tehdä binokulaarisissa olosuhteissa: skiaskoopin kirkas valo peittää tehokkaasti mitattavaa silmää, minkä vuoksi tutkijan tulisi pyyhkäistä valolla pupillin yli vain kerran, maksimissaan kaksi kertaa (Saladin 1998: 914).

Vilkkupisteen löydyttyä lähitaulun ja skiaskoopin välinen dioptriaalinen etäisyys kertoo tarkastellun silmän akkommodaatiovajauden määrän. Jos vilkkupiste on löytynyt lähitestitaulun takaa – eli on liikuttu kauemmas potilaasta – vajoitus on plusmerkkinen. Jos vilkkupiste taas on löytynyt lähitestitaulun ja potilaan välistä, eli on liikuttu lähemmäs tutkittavaa, on akkommodaatiovajoitus miinusmerkkinen. Oletusarvo akkommodaatiovajaudelle on +0.25 – +0.75 dioptriaa. (Saladin 1998: 914.)

Esimerkki: testitaulu on asetettu 40 senttimetriin, jolloin akkommodaatioärsyke on 2.50 dioptriaa. Tutkija näkee skiaskoopilla myötäliikkeen tällä etäisyydellä ja siirtyy kauemmaksi tutkittavasta. Tutkija havaitsee vilkkupisteen 50 senttimetrin kohdalla, jolloin akkommodaatio on 2.00 dioptriaa. Näin ollen ärsykkeen ja todellisen akkommodaatiomäärän välinen ero eli laiskuus on +0.50 dioptriaa. (Goss 1995: 139.)

## **MEM (Monocular Estimated Method of Dynamic Retinoscopy)**

Dynaamisen skiaskopian monokulaarinen arviointimenetelmä (MEM) on objektiivinen tapa mitata akkommodaatiovajautta sekä silmien lähikatselun akkommodatiivista ja refraktiivista epätasapainoa (Saladin 1998: 914).

Etenkin lapsia tutkittaessa MEM on parempi ja laaja-alaisempi vaihtoehto Nott- menetelmään verrattuna, sillä tutkittava saa katsoa kohteeseen, joka on kiinni skiaskoopissa. Lapsilla on usein tapana seurata kaikkea näkökentässä liikkuvaa mielummin kuin tuijottaa yhtä kohdetta, johon heitä on pyydetty fiksoimaan. MEM on myös tutkijalle kätevä, sillä foropterin edessä voi liikkua vapaammin skiaskoopiin kiinnitetyn testitaulun ansioista. (Saladin 1998: 914.)

MEM: ia tutkittaessa käytetään siihen erityisesti tehtyä korttia, joka kiinnitetään skiaskoopiin. Kortin keskellä on aukko, jonka kautta tutkija voi arvioida heijastetta lähellä näkörataa. Kortin reunoilla on tekstiä tai kuvia, joita tutkittava katsoo. (Goss 1995: 137.)

Mittaustekniikka:

1. Huomioi hyvä valaistus. Jos käytät foropteria, säädä se lähikatseluasentoon. Laita pohjalle asiakkaan kaukorefraktio. Voit käyttää myös koekehysksiä.
2. Skiaskoopin päähän kiinnitetään MEM- kortti, jossa on pieniä kirjaimia tai sanoja. Asetu skiaskoopin kanssa 40 cm:n etäisyydelle potilaasta ja pyydä tätä lukemaan ääneen kortissa olevia kirjaimia tai sanoja.
3. Tarkastele skiaskoopin heijastetta yhdessä silmässä kerrallaan. Jos et näe vilkkupistettä, käytä nopeasti silmän edessä sopivaa sfääristä irtolinssiä ja yritä löytää vilkkupiste: nähdessäsi myötäliikkeen, käytä sfääristä pluslinssiä silmän edessä – vastaliikkeen nähdessäsi miinuslinssiä. Toista vahvemmillä linssivoimakkuuksilla kunnes havaitset neutraalin heijasteen eli vilkkupisteen. (Saladin 1998: 914.)

Älä pidä skiaskoopin valoa tai linssiä silmän edessä kauempaa kuin kaksi sekuntia kerrallaan: mitä vähemmän aikaa, sen parempi. Tämä siksi, että potilaan binokulariteettia halutaan ylläpitää testin aikana ja skiaskoopin kirkas valo häiritsee sitä voimakkaasti. Myös akkommodaatiojärjestelmä voi mahdollisesti häiriintyä silmän edessä pidettävän linssin vaikutuksesta. (Saladin 1998: 914.)

Merkitse ylös, millä dioptriamäärällä sait vilkkupisteen näkyviin kummassakin silmässä. Plusvoimakkuus tarkoittaa, että tutkittavalla on positiivinen akkommodaatiovajaus eli toisin sanoen silmä aliakkommodoi. Miinusmerkkinen tulos taas kertoo akkommodaatiovajauksen olevan negatiivinen eli silmä yliakkommodoi. Normaali akkommodaation vajaus on +0.25 - +0.75 dioptriaa, kuten jo aiemmin on mainittu. (Saladin 1998: 914-915.)

## **NRA / PRA**

### **NRA – negatiivinen relatiivinen akkommodaatio**

Tarkoituksena on testata potilaan kykyä rentouttaa akkommodaatiotaan samalla, kun konvergenssi pidetään tarvittavana 40 cm:n tutkimusetäisyydelle (Saladin 1998: 913).

Mittaustekniikka:

1. Säädä foropteri lähikatseluasentoon ja kiinnitä lähitestitaulu 40 cm:n etäisyydelle tutkittavasta. Valitse lähitestitaulusta kohteeksi esimerkiksi pelkistetty pieniä kirjainrivejä.
2. Kohdista lukuvalo lähitestitauluun ja säädä valon intensiteetti korkeaksi.
3. Laita foropteriin asiakkaan lähilasimääräys (yleensä kaukorefraktio, ellei kyseessä ole ikänäköinen potilas)
4. Lisää plusvoimakkuutta (tai vähennä miinusvoimakkuutta) binokulaarisesti 0.25 dioptrian harppauksin, noin kahden sekunnin välein. Pyydä tutkittavaa kertomaan, milloin kirjaimet alkavat sumentua. Kun sumeneminen tapahtuu, pyydä asiakasta terävöittämään kohde vielä, jos vain mahdollista. Laita muistiin, montako 0.25 dioptrian muutosta teit, jotta kuva sumeni ja pysyi epäterävänä tarkennusyrityksistä huolimatta.
5. Merkitse ylös refraktion päälle lisätyn plusvoimakkuuden määrä, joka sai kuvan sumentumaan. Oletuksena on, että tulos olisi lähellä +2.50 dioptriaa, sillä testietäisyys on 40 senttimetriä. (Saladin 1998: 913.)

Esimerkki: potilas ilmoittaa kohteen olevan sumea ja kuvan terävöittämisen olevan mahdotonta, kun kaukorefraktion päälle on lisätty +2.25 dioptriaa. NRA on tällöin siis

+2.25. +2.75 dioptriaa suurempi NRA- arvo voi viitata refraktiovirheeseen – joko alikorjattuun hyperopiaan tai ylikorjattuun myopiaan (Saladin 1998: 913).

### **PRA – positiivinen relatiivinen akkommodaatio**

Tarkoituksena on testata potilaan kykyä lisätä akkommodaatiotaan samalla, kun konvergenssitaso pidetään sopivana 40 cm:n tutkimusetäisyydelle. Oletuksena on, että PRA- testin tulokseksi tulisi vähintään -2.25 - -2.50 dioptriaa. Testi suoritetaan samalla periaatteella kuin edellä mainittu NRA- testikin, paitsi plusvoimakkuuden sijaan foropteerilla lisätään nyt binokulaarisesti miinusvoimakkuutta. (Saladin 1998: 913.)

Lisätyn miinusvoimakkuuden tai vähennetyn plusvoimakkuuden määrä kirjataan ylös, kun asiakas ensimmäisen kerran havaitsee sumenemisen eikä enää saa kohdetta pidettyä terävänä. Kun tässä vaiheessa peitetään toinen silmä, niin saadaan selville onko kuva sumentunut akkommodaatiokyvyn maksimin saavuttamisen takia, vai onko sumentuminen johtunut siitä, että konvergenssin määrää ei ole saatu enää pidettyä vaakaana akkommodaation takia. Jos peitettäessä toinen silmä näkee kuvan edelleen sumeana, on akkommodaatiokyvystä käytetty maksimi ja jos kuva kirkastuu, on syy ollut konvergenssissa. (Scheimann – Wick 2014: 60.)

Esimerkki: potilas ilmoittaa kuvan sumentuvan, kun kaukorefraktion päälle on lisätty -4.50 dioptriaa. Käytännöllisesti katsoen PRA: n mittausta on harvemmin syytä jatkaa yli -2.50 dioptrian. (Saladin 1998: 913.)

### **Akkommodaatiojouston mittaaminen**

Akkommodaatiojoustoja mittavalla testillä tutkitaan akkommodaation mukautumiskyvyn nopeutta. Tutkimuksessa käytetään mittaussälinettä, jossa on kahdet eri voimakkuuksilla olevat linssit. Yleisimmin käytetään Flipperiä, jossa on toisella puolella +2.0 dpt ja toisella -2.0 dpt linssit ja tutkimusetäisyys on 40 senttimetriä. Linssien voimakkuudet voivat olla myös jotain muuta ja tutkimusetäisyys voi vaihdella, mutta edellä mainitut arvot ovat yleisimmin käytetyt. (Goss 1995: 135.)

Tarkoituksena on, että tutkittava katsoo linssien läpi 40 senttimetrin etäisyydellä olevaa tekstiä ja yrittää tarkentaa kuvan teräväksi. Heti kun kuva on terävöitynyt, vaihdetaan

Flipperin toisen puolen linssit silmien eteen ja taas yritetään saada kuva teräväksi. (Goss 1995: 135.)

Testissä otetaan aikaa yksi minuutti, jonka aikana lasketaan, kuinka monta kertaa tutkittava saa tarkennettua kuvat molemmilla linseillä. Testi aloitetaan katsomalla ensin pluslinssien läpi. Kun sekä plus-, että miinuspuoli ovat tarkentuneet, on suoritettu yksi sykli. Testissä lasketaan, kuinka monta tällaista sykliä saadaan tehtyä minuutin aikana. (Goss 1995: 135.)

Normaali akkommodaatiojouston taso saavutetaan, kun binokulaarinen tulos on 8 sykliä minuutissa ja monokulaarinen tulos 11 sykliä minuutissa. Nämä raja-arvot ovat tarkoitettu alle 30-vuotiaille. Jos linssien voimakkuudet eroavat tavallisimmin käytetyistä linseistä tai tutkimusetäisyys on eri kuin 40 cm, normaalitulokset ovat hiukan erilaisia. Pienemmällä voimakkuuksilla tai pidemmällä tutkimusetäisyydellä saadaan korkeampia tuloksia. (Goss 1995: 136.)

Tutkimus on hyvä tehdä ensin binokulaarisesti: jos tulokset ovat alhaiset (alle 8 sykliä), tehdään testi vasta sitten monokulaarisesti. Jos tulokset ovat molemmilla silmillä erikseen alhaiset, on kyseessä akkommodaation ongelma, mutta jos monokulaariset tulokset ovatkin normaalit, kyseessä on todennäköisesti vergenssiheikkous. (Goss 1995: 137.)

Distance Rock on toinen akkommodaation joustoa mittava testi, jossa tutkittavan tulee vuorotellen tarkentaa katseensa kauas ja lähelle. Testimerkin kooksi valitaan kauas visusrivi 1.0 ja lähelle lähitestitaulun visusrivi 0.8. Testietäisyyden ovat kauas 6 metriä ja lähelle 40 senttimetriä. (Goss 1995: 158.) Tutkimuksen aika on sama yksi minuutti kuin Flipperissäkin, mutta testin helppouden takia normaalitulos on suurempi, eli 25 sykliä minuutissa (Goss 1995: 137).

### **Dynaaminen ristisyylinteri**

Dynaamisella ristisyylinterillä saadaan selville millä linssillä akkommodaatioärsykkeen ja todellisen akkommodaation määrät ovat yhtä suuret. Tämä testi eroaa aikaisemmista testeistä siten, että se riippuu tutkittavan subjektiivisesta kokemuksesta. (Goss 1995:



139-140.) Siksi se ei olekaan yhtä luotettava kuin esimerkiksi Monocular Estimated Method ja etenkin lapsilla on hankaluuksia suorittaa testi (Cooper ym. 2011).

Mittaustekniikka:

1. Testi aloitetaan laittamalla foropteriin tutkittavan kaukorefraktio ja asettamalla lähitestitaulu 40 senttimetrin etäisyydelle. Tutkittava katsoo +/- 0.50 dioptrian sylinterilinssien läpi testimerkkiä, jossa on vaaka ja pystyviivoja ristissä.
2. Tutkittavalta kysytään näkyvätkö vaaka vai pystyviivat terävämpinä. Yleensä tutkittava kertoo vaakaviivojen olevan tarkemmat, mikä johtuu normaalista akkommodaatiovajeesta. Jos tutkittava näkee pystyviivat terävämpinä, on kyseessä yliakkommodointi tälle etäisyydelle.
3. Vaakaviivojen ollessa paremmat, lisää plusvoimakkuutta binokulaarisesti kunnes tutkittava kertoo viivojen olevan yhtä terävät tai pystyviivat ovat muuttuneet paremmiksi kuin vaakaviivat. Jos pystyviivat olivat alun perin tarkemmat kuin vaakaviivat, lisää binokulaarisesti miinusta kunnes molemmat viivat ovat yhtä hyvät. (Scheimann – Wick 2014: 51.)

Merkitse ylös saamasi plusvoimakkuus (tai miinus), jolla viivat saatiin yhtä teräviksi tai pystyviivat olivat ensimmäistä kertaa tarkemmat. Normaalin akkommodaatiovajauden takia tulos voi nuorillakin henkilöillä olla +0.50 dioptriaa. (Scheimann – Wick 2014: 51.)

Nuorelle henkilölle testin tekemisen voi aloittaa laittamalla kaukorefraktion päälle +3.0 dioptriaa binokulaarisesti. Tästä voimakkuuksia vähennetään asteittain, kunnes saavutetaan tilanne, jossa pysty- ja vaakaviivat ovat yhtä terävät. Jäljelle jääneestä plusvoimakkuudesta vähennetään normaalin akkommodaatiovajauksen verran (+0.50 dpt) ja saadaan lopullinen tulos. Saatua tulosta voidaan hyödyntää lähilisan määrityksessä.

### **Akkommodaation kattava tutkiminen**

Tutkimuksissa on selvinnyt, että eri akkommodaatiotestien tulokset joko korreloivat keskenään vahvasti, tai eivät juuri ollenkaan. Tutkimukset osoittavat, että vain yhdellä akkommodaatiota mittaavalla testillä ei saada arvioitua akkommodaatiota riittävän kattavasti. Esimerkiksi Flipper-testin tulokset eivät korreloi muiden testitulosten kanssa mutta MEM, Nott ja dynaaminen ristisylinteri korreloivat keskenään. (Goss 1995: 140.)

Tutkimusten perusteella on todettu, että kattava akkommodaation tutkimus koostuu neljästä eri testistä ja osa-alueesta, jotka mittaavat:

- 1) akkommodaatiolaajuutta (Push Up- tai miinusmenetelmä),
- 2) akkommodaatiojoustoa (Flipper tai Distance Rock),
- 3) NRA:ta ja PRA:ta sekä
- 4) akkommodaatiovajetta (MEM, Nott ja/tai dynaaminen ristisylinteri) (Goss 1995: 140-141).

### **Akkommodaatiohäiriöt**

Optometriassa yleisimmin eteen tulevia ongelmia taittovirheiden lisäksi ovat binokulariteetin ja silmien liikkeiden ongelmat, sekä akkommodaation häiriöt (Bartuccio – Taub – Kieser 2008).

On tärkeää ymmärtää, että akkommodaatio ja konvergenssi ovat tiukasti kytköksissä toisiinsa. Kun akkommodoidaan, on mukana myös konvergenssia ja sama pätee toisin päin. Näitä yhteyksiä voidaan mitata AK/A (akkommodatiivinen konvergenssi / akkommodaatio) ja KA/K (konvergenttinen akkommodaatio / konvergenssi) -arvoilla. Neurologisen yhteyden takia akkommodaation ja konvergenssin heikkoudet esiintyvät usein yhdessä. (Bartuccio – Taub – Kieser 2008.)

Binokulaarisen näkemisen ongelmat voivat joskus olla akkommodaatioheikkouden takana ja varsinkin piilokarsastukset voivat aiheuttaa yhteisongelmia akkommodaation kanssa. Jos henkilön akkommodatiivinen konvergenssi (AK/A) on suuri, saattaa lähelle kohdistaminen tuottaa tai pahentaa esoforiaa, mikä aiheuttaa epämieluisia oireita. Niinpä henkilö välttää lähityöskentelyä tai kärsii oireista, jolloin ongelma saatetaan virheellisesti tulkita akkommodaatioheikkoudeksi. Vastaavasti taas oikea akkommodaatioheikkous saatetaan joskus tulkita valheellisesti konvergenssin heikkoudeksi tai exoforiaksi, kun akkommodaatio jää vajaaksi ja näin ollen ei saada aikaan tarpeeksi konvergenssiakaan. (Scheiman – Wick 2008: 351.)

Erilaiset akkommodaatiohäiriöt: Duanen luokitus

- Akkommodaatiovajaus/-heikkous
- Pitkäaikaisen akkommodaatiokäytön heikkous

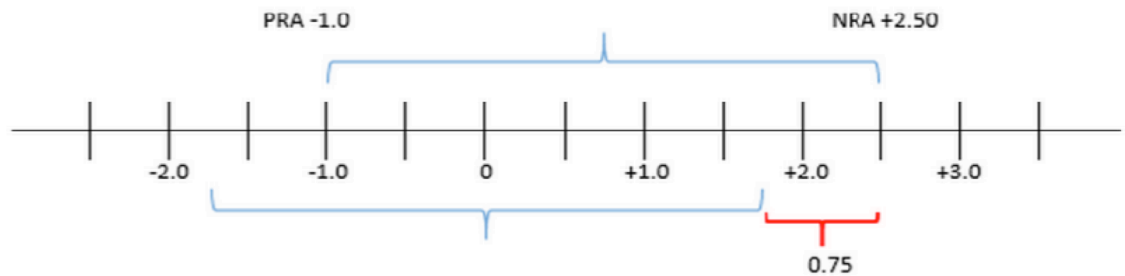
- Akkommodaation halvaus/lamaantuminen
- Erisuuri akkommodaatiolaajuus
- Liiallinen akkommodaatio
- Akkommodaation jouston heikkous (Scheiman – Wick 2008: 347).

Akkommodaatiohäiriöt eivät ole vain primäärisiä ongelmia, vaan niitä saattaa ilmetä sekundaarisina haittoina esimerkiksi hyperopian ja astigmatian yhteydessä. Korjaamattoman hyperoopin katsoessa 40 senttimetriin joutuu hän akkommodoimaan tarvittavan 2.5 dioptrian lisäksi vielä taittovirheensä verran, jolloin henkilö saattaa kokea samoja oireita kuin akkommodaatiohäiriöstä kärsivä. Lievä astigmatia tai anisometropia saattaa olla samankaltaisten oireiden takana, sillä akkommodaatio on jatkuvassa muutoksessa yrittäessään pitää kuvan tarkkana. Myös myoppiset henkilöt voivat saada akkommodaatiohäiriöiden kaltaisia oireita lukiessaan silmälaseilla. Näiden syiden takia aina ensimmäisenä epäiltäessä akkommodaatiohäiriötä, on tarkistettava tutkittavan refraktion oikeellisuus. (Scheiman – Wick 2008: 348.)

Lukulasit ja -lisät ovat akkommodaatiohäiriöiden hoidossa tärkeitä. Parhaita tuloksia akkommodaatioheikkouden ja pitkäaikaisen akkommodaation käytön heikkouden hoidossa on saatu linsseihin lisätyllä plusvoimakkuudella. Kaikki henkilöt, jotka kokevat akkommodaation stimuloimisen ongelmia, ovat hyötäneet pluslisäyksestä. Sen sijaan spasmin tai jouston heikkous ei korjaannukaan niin helposti lisäplussalla, vaan vaatii muunlaista terapeuttista hoitoa. (Scheiman – Wick 2008: 348.)

Pluslinssin sopivaa voimakkuutta arvioitaessa on hyvä ottaa kaikkien testien tulokset huomioon. A-laajuuden, dynaamisen skiaskopian ja PRA/NRA- tulosten tasapainon avulla saadaan vihjeitä oikeasta voimakkuudesta. Tutkijan tulee myös miettiä linssityyppi valmiiksi ja arvioida olisiko sopivin vaihtoehto lukulasit, kaksitehot vai progressiiviset linssit. (Bartuccio – Taub – Kieser 2008.)

PRA/NRA- tulosten välinen tasapaino on yksi tapa arvioida tarvittavan lähilisän määrää. Jos esimerkiksi PRA on -1.50 dpt ja NRA +2.50 dpt, niin lähilisiä on se linssi, joka tasapainottaa luvut (eli 0.75 dpt), kun etumerkkejä ei oteta huomioon. (Goss 1995: 141.)



Siirretään janaa kokonaisuudessaan niin, että nolasta on yhtä pitkä matka molempiin suuntiin. Muutettu matka on tarvittavan lähilisan määrä, eli 0.75 dpt.

MEM- ja Nott- testeillä voidaan myös arvioida tarvittavan lähilisan määrä ottamalla saadusta tuloksesta 0.25 dpt pois. Lähilisä katsotaan tarpeelliseksi jos testien tulokset ovat yli 0.75 dpt, jolloin esimerkiksi testituloksen ollessa 1.00 dpt tarvittava lähilisä olisi 0.75 dpt. Kaikki laskennalliset lähilisät on kuitenkin hyvä kokeilla koekehyksissä ja antaa tukittavan lukea oikeaa testiä ja arvioida korjauksen mukavuutta. (Goss 1995: 141.)

Tarkkojen testien lisäksi akkommodaatiohäiriötä voi epäillä jo muiden testien yhteydessä, jos esimerkiksi kauko- ja lähinäöntarkkuudet ovat hyvin erilaiset (Cooper ym. 2011).

### **Akkommodaatioheikkous**

Akkommodaatioheikkous on tila, jossa henkilöllä on vaikeuksia saada akkommodaatio toimimaan normaalisti. Tavanomaisin löydös on ikään nähden alhainen akkommodaatiolaajuus, joka ei johdu mykiön elastisuuden heikkenemisestä (Cooper ym. 2011). Minimi A-laajuuden selvittämiseksi voidaan käyttää Hoffstetterin kaavaa ( $15 - 0.25 \times \text{ikä}$ ). Jos akkommodaatiolaajuus jää kaksi dioptriaa tai enemmän iän mukaisen minimin alle, on tulos epänormaali. A-laajuutta mitattaessa tulee kuitenkin ottaa huomioon normaaliin ikääntymiseen liittyvä akkommodaation heikkeneminen, jonka oireet ovat samankaltaisia kuin akkommodaatiohäiriöissä. Jos tutkijaa askarruttaa, onko kyseessä häiriö vai alkava presbyopia, saa Hoffstetterin kaavan avulla suuntaa antavan käsityksen siitä, mikä esimerkiksi 40 vuotta lähestyvän henkilön akkommodaatiolaajuus pitäisi olla. (Scheiman – Wick 2008: 349-350.)

Akkommodaation heikkous vaikuttaisi olevan kaikkein yleisin akkommodaatiohäiriön muoto. Tutkijat ovat saaneet akkommodaatioheikkouden osuudeksi kaikista akkommo-

daatiohäiriöistä jopa 84 %, mutta kaikissa tutkimuksissa heikkouden osuus ei ole näin suuri. (Scheiman – Wick 2008: 350.)

Akkommodaatioheikkouden oireita on paljon ja suuri osa niistä liittyy jollain tapaa lähityöskentelyyn ja lukemiseen. Yleisimmät oireet sisältävät näön sumenemista, päänsärkyä, silmien väsymistä, kaksoiskuvia, valonarkuutta ja vaikeuksia tarkentaa katse eri etäisyyksille. Häiriöstä kärsivä saattaa myös valittaa keskittymisongelmia tai rivien hypymistä. (Scheiman – Wick 2008: 350.)

Eräässä tutkimuksessa todettiin, että 2 % akkommodaatioheikkoudesta kärsivillä ei ole lainkaan aikaisemmin kuvattuja oireita, mutta tutkijoiden mielestä todennäköisin syy oireettomuuteen on lukemisen ja lähityöskentelyn välttely. Akkommodatiivisten ongelmien hoito perustuu yleensä oireiden vakavuuteen, joten on hyvä muistaa, että lukemisen välttely on myös yksi oire, joka kertoo hoidon tarpeellisuudesta. (Scheiman – Wick 2008: 350-351.)

Akkommodaatioheikkous on tila, jossa henkilöllä ilmenee vaikeuksia suorittaa akkommodaatiota mittaavia testejä. Mikä tahansa testi, jossa käytetään ylimääräistä miinusta, on vaikea tutkittavalle. Helpoiten heikkous tulee ilmi mittaamalla akkommodaatiolaa-juus, jolloin huomataan, että tulos on ikään nähden alhainen. Tuloksia verrataan aikaisemmin mainittuun Hoffstetterin kaavaan. (Scheiman – Wick 2008: 351.)

Muita akkommodaatioheikkouteen viittaavia seikkoja ovat Flipper- testillä saatu alhainen tulos, koska -2.0 dpt puoli ei tarkennu. Myös odotettua suurempi plustulos dynaamisella skiaskopiolla (MEM) viittaa akkommodaatioheikkouteen. Voidaan odottaa, että MEM- tulos on +1.0 dpt tai suurempi, mikä tarkoittaa henkilön akkommodoivan kohteeseen vähemmän kuin odotetun normaalin vajeen verran: vaje on keskimäärin +0,50 dpt, kun tutkimusetäisyys on 40 cm. Tällä tuloksella saadaan tuettua johtopäätöstä, että pluslinssistä voisi olla apua tutkittavalle. (Scheiman – Wick 2008: 351; Cooper ym. 2011; Bartuccio – Taub – Kieser 2008.)

Tutkittavat saattavat saada heikon PRA -tuloksen, jolloin tulos jää alle -1.50 dpt. Osa tutkittavista saa parempia tuloksia pinnistämällä, mikä taas laukaisee astenooppiset oireet. Dynaamisella ristsylinterillä saadaan myös ikään nähden epänormaali tulos: jos

tutkimusta lähdetään tekemään +3.0 dioptriasta, muuttuvat vaakaviivat terävämmiksi oletettua aikaisemmin. (Cooper ym. 2011.)

Akkommodaatioheikkous on ainoa akkommodaatiohäiriö, jossa akkommodaatiolaajuus on alentunut, jolloin se on helppo erottaa muista. Muissa häiriöissä on ongelmia muun muassa akkommodaation rentouttamisen tai jouston kanssa tai esimerkiksi akkommodaatiohalvauksessa akkommodaatiolaajuutta ei saada mitattua ollenkaan (Scheiman – Wick 2008: 351).

Aina, kun havaitaan akkommodaatiohäiriötä, niiden syy tulisi selvittää. Usein syy ei kuitenkaan ole toiminnallinen, vaan liittyy johonkin muuhun sairauteen tai lääkkeeseen. Ongelma saattaa esiintyä molemmissa silmissä tai vain toisessa. (Scheiman – Wick 2008: 353.)

Taulukko 1. Akkommodaatioheikkoutta aiheuttavat sairaudet ja lääkkeet. (Scheiman – Wick 2008: 353.)

Molemmissa silmissä esiintyvät	Vain toisessa silmässä esiintyvät
<p><b>Lääkkeet:</b> alkoholi antihistamiinit sykloplegit marihuana</p> <p><b>Yleissairaudet:</b> anemia MS-tauti diabetes malaria aivokuume</p> <p><b>Neuro-oftalmologiset syyt:</b> trauma kasvain hermoston sairaudet</p>	<p><b>Silmäsairaudet:</b> glaukooma iriksen supistajalihaksen repeämä uvean tulehdukset Adien syndrooma</p> <p><b>Yleissairaudet:</b> karies väliaivojen vammat Parkinsonin tauti Wilsonin tauti lyijymyrkytys</p> <p><b>Neuro-oftalmologiset syyt:</b> 3. aivohermon halvaus Herpes zoster Hornerin syndrooma</p>

**Liiallinen akkommodaatio / akkommodaatiospasmi**

Akkommodaatiospasmista kärsivällä henkilöllä on vaikeuksia kaikissa tehtävissä, joissa pitää rentouttaa akkommodaatio. Akkommodaatiospasmista puhutaan kirjallisuudessa useilla eri nimillä kuten akkommodaation liiallisuus, sädelihaksen spasmi, lähityön spasmi ja pseudomyopia eli valheellinen likitaitteisuus. Akkommodaatiospasmin määrittäminen on, että akkommodoidaan liikaa suhteessa tarvittavaan määrään. Tämä on helppo tutkia dynaamisella skiaskopiolla (MEM), jolloin liiasta akkommodoimisesta kärsivän henkilön tulos ei ole normaali +0.50 dioptrian vaje, vaan tulos on 0 tai miinusmerkkinen. (Scheiman – Wick 2008: 362.)

Muita testejä, joilla spasmi voidaan osoittaa, ovat akkommodaation jouston testaus +/- 2.0 dioptrian Flipperillä, jolloin pluspuoli on tutkittavalle hankalampi. Samoin NRA/PRA-testillä NRA:n tulos jää heikoksi. (Scheiman - Wick 2014: 350.)

Kirjallisuudessa ollaan yhtä mieltä siitä, että akkommodaatiospasmi on melko harvainen tila mutta Scheiman ja Wick esittävät, että sitä voi ilmetä aivokuumeeseen tai lapsilla influenssan yhteydessä. Cooper ym. (2011) taas liittävät spasmin joihinkin lääkkeisiin, traumaan, aivokasvaimen ja myasthenia gravisin. Jos akkommodaatiospasmi esiintyy vain toispuolisena, on syytä epäillä ongelmaa kolmoishermostossa (Scheiman - Wick 2014: 353). Spasmiin liittyy myös vahvasti voimakas pupillin pieneneminen eli mioosi ja joko molemminpuolinen tai toispuolinen silmien ulospäinkääntymisen rajoittuneisuus, sekä vahva myopia. Kirjallisuudessa on raportoitu niinkin suurista akkommodaatiospasmeista kuin 25 dioptrian. (Cooper ym. 2011; Scheiman – Wick 2008: 362.)

Tavallisimpia spasmin oireita ovat sumea näkeminen, silmien rasittuminen, päänsärky ja keskittymisvaikeudet. Useimmat oireet liittyvät lukemiseen ja lähityöskentelyyn mutta yhtenä tyypillisenä oireena on myös kaukonäön vaihtelu, joka pahenee iltaa kohden ja pitkien lähityöskentelyjen jälkeen. (Scheiman - Wick 2014: 350.)

Akkommodaatiospasmi voi liittyä myös piilokarsastuksiin ja se voi olla joko primääri tai sekundaarinen oire. Primäärinä oireena liiallinen akkommodaatio aiheuttaa esoforiaa ja sekundaarisena oireena suuri exoforia aiheuttaa liiallista akkommodaatiota kun lihasten riittämätöntä toimintaa yritetään korjata. Nämä lihasten ongelmat tulee siis sulkea pois ennen spasmin diagnosoimista. (Scheiman - Wick 2014: 350, 353.)

Akkommodaatiospasmin hoito aloitetaan spasmin purkamisella, jota yritetään pluslinseillä ja näköharjoitteilla. Jos näillä hoitokeinoilla ei saada spasmia purettua, voidaan tarvittaessa käyttää sykloplegisia lääkkeitä. (American Optometric Association n.d.)

### **Akkommodaation jouston heikkous**

Akkommodaation jouston heikkous tarkoittaa, että akkommodaatio ikään kuin laahaa perässä. Kun esimerkiksi lukemisen jälkeen kohdistetaan katse kaukaisuuteen, on kuva hetken aikaa sumea ennen kuin se tarkentuu. Häiriöstä kärsivällä on siis vaikeuksia muuttaa akkommodaatiotaan nopeasti. Hitaus tarkennuksessa näkyy molempiin suuntiin. (Cooper ym. 2011; Scheiman - Wick 2014: 357.)

Akkommodaation jouston heikkoutta ei ole helppo havaita, sillä tutkittavan a-laajuus saattaa olla normaali, samoin kuin MEM- ja NRA/PRA- tulokset. Joustoa voidaan tutkia niin kutsutulla Flipper- testillä, jolloin jouston heikkoudesta kärsivällä on vaikeuksia molempien linssiparien tarkentamisen kanssa. Jos ongelma on vain joko pluslinssin tai miinuslinssin kanssa, on kyse jostain toisesta akkommodaatiohäiriöstä. (Scheiman - Wick 2014: 358-359.)

Flipperillä testattaessa tutkijan tulee olla tarkkana ja huomioida muutakin kuin minuutin aikana tehtyjen toistojen määrä. Tutkijan tulee havainnoida testin sujuvuutta, eli kumpi linssipari on ollut tukittavalle hankalampi, vai ovatko molemmat puolet tuottaneet vaikeuksia. Testin aikana huomioidaan myös kääntöjen nopeus ja niiden tasaisuus. Jos testi tehdään monokulaarisesti, tulee tarkkailla, ovatko molempien silmien tulokset ja testin eteneminen samanlaisia. (Bartuccio – Taub – Kieser 2008.)

Jouston heikkouteen liittyy paljon samoja astenooppisia oireita kuin muihinkin akkommodaatiohäiriöihin mutta tyypillisintä on, että tukittava valittaa vaikeutta kohdistaa katsetaan eri etäisyyksille. Toisin kuin akkommodaatioheikkouden ja -spasmin kohdalla, ei jouston ongelmien ole todettu johtuvan elimellisistä syistä. (Scheiman - Wick 2014: 359.)

Akkommodaatiojouston heikkouden hoito aloitetaan sillä, että korjataan mahdollinen taittovirhe. Usein pienikin hyperopian, astigmatian tai silmien eriparisuuden korjaus auttaa oireisiin. (Scheiman - Wick 2014: 359-360.)



Parhaiten jouston häiriöihin on todettu auttavan akkommodaatioharjoitteet, joilla saadaan parannettua akkommodaatiojouston nopeutta ja sulavuutta, sekä lievitettyä oireita (Goss 1995: 141).

### **Pitkäaikaisen akkommodaation heikkous**

Pitkäaikaisen akkommodaatiokäytön heikkous lasketaan useimmiten akkommodaatioheikkouden yhdeksi alalajiksi. Useat tutkijat ovat kuvailleet sen olevan alkavan akkommodaatioheikkouden merkki. Aluksi a-laajuutta mittaavassa testissä tulokset ovat normaalit, mutta kun testi toistetaan useita kertoja peräkkäin, tulokset alkavat huonontua. Jos vähänkin epäillään, että tutkittavalla saattaa olla pitkäaikaisen akkommodaation käytön heikkous, tulee esimerkiksi Duanen push-up testi toistaa useita kertoja. (Scheiman – Wick 2008: 350.)

Tutkittava, jonka akkommodaatio heikkenee rasituksen myötä, saa myös yleensä huonoja tuloksia Flipperillä. Samoin PRA-tulos saattaa olla heikko. Oireita saadaan helpotettua joko akkommodaatioharjoitteilla tai harjoitteiden ja pluslasien yhdistelmällä. Ennuste on yleensä hyvä. (American Optometric Association n.d.)

### **Akkommodaatiohalvaus**

Toinen akkommodaatioheikkouden alle kytkeytyvä tila on akkommodaation halvaus. Se on harvinainen tila, joka voi johtua useista orgaanisista syistä, kuten infektiosta, glaukoomasta, traumasta, lyijymyrkytyksestä tai diabeteksestä. Aiheuttajana voi myös olla Adien tooninen pupilli (Cooper ym. 2011). Se voi esiintyä joko ohimenevänä tai jäädä pysyväksi tilaksi päähän kohdistuneen trauman vuoksi. Halvaus voi tulla aivan yhtäkkiä tai kehittyä pitkän ajan seurauksena. Akkommodaatiohalvaus voi tulla joko vain toiseen silmään tai molempiin: ilmetessään vain toispuolisena siitä aiheutuu lisäksi erisuuruinen akkommodaatiohäiriö. Tämä silmien välinen akkommodaatioero voi johtua myös toiminnallisesta heikkonäköisyydestä eli amblyopiasta. (Scheiman – Wick 2008: 350.) Akkommodaatiohalvaukseen saattaa liittyä myös laajentunut, valoon reagoimaton pupilli. (Cooper ym. 2011).

Akkommodaatiohalvauksen syy pitää aina selvittää. Jos varsinaiseen syyhyn ei löydy hoitoa, on ainut vaihtoehto silmälasikorjaus, todennäköisimmin monitehosilmälasit. (American Optometric Association n.d.)

### **Akkommodaatiohäiriöiden hoitomenetelmät**

Akkommodaatiohäiriöiden hoitojen tavoitteena on saada tutkittavan näköjärjestelmä toimimaan tehokkaasti normaalissa arjessa, kuten opiskelussa, työnteossa ja mahdollisissa harrastuksissa. Lasikorjauksilla ja harjoitteilla pyritään helpottamaan tutkittavan kokemia oireita. (American Optometric Association n.d.). On myös tärkeää, että optikko ohjeistaa tukittavaa oikeista työetäisyyksistä, riittävästä valaistuksesta ja lepotauoista lähityöskentelyn yhteydessä (Cooper ym. 2011).

On tärkeää muistaa, että aina kun puututaan akkommodaatioon, niin puututaan konvergenssiin ja päinvastoin. Häiriön hoito ei siis voi olla ristiriidassa tutkittavan piilokarsastusten kanssa, vaan hoitomuotoa valitessa tulee valita sellainen korjaus josta on apua, eikä se aiheuta tutkittavalle uusia oireita.

### **Silmälasikorjaus**

Henkilöt, joiden akkommodaatiohäiriötä ei voida hoitaa akkommodaatiota harjoittavalla terapialla, ovat saaneet oireisiin usein helpotusta lisättyllä plusvoimakkuudella. Myös siinä tapauksessa oireita hoidetaan linsseillä eikä harjoitteilla, jos asiakas ei ole kiinnostunut harjoitteista, tai hänellä ei ole aikaa käydä seurannoissa. (Cooper ym. 2011).

Pluslinssin tarkoituksena on vähentää akkommodaation tarvetta. Samalla puututaan myös silmien asentoon, koska akkommodaation muuttuessa konvergenssi muuttuu. Muutos riippuu tutkittavan AKA-arvosta. Lisättyllä plusvoimakkuudella saadaan tehokkaasti poistettua akkommodaation ongelmista johtuvia oireita. (Cooper ym. 2011.)

Tutkittavat, joille on määrätty silmälasit poistamaan astenooppisia oireita, tulisi tavata kuukausi sen jälkeen, kun silmälasit on saatu käyttöön. Tarvittaessa voidaan tämän jälkeen varata vielä jälkitarkastus 3-6 kuukauden päähän. (American Optometric Association n.d.)

## **Akkommodaatioharjoitteet**

Akkommodaatioharjoitteiden tavoitteena on parantaa akkommodaatiolaajuutta, nopeutta, tarkkuutta ja akkommodaation helppoutta. Terapian jälkeen tutkittavan akkommodaation tulisi toimia nopeasti ja väsymättä. Useat tutkimukset ovatkin osoittaneet, että akkommodaatiota pystytään muokkaamaan harjoitteilla. Jo pelkästään toistuva akkommodaation toiminnan testaaminen harjoittaa akkommodaatiota. (American Optometric Association n.d.)

Akkommodaatiota parantavat harjoitteet liittyvät läheisesti konvergenssiin. Refraktio tulee aina olla korjattuna harjoitteita tehtäessä. Akkommodaatioharjoituksia tehdään yleensä päivittäin 3-6 viikon ajan. Kun harjoitteet on suoritettu menestyksekkäästi päätökseen, on tulevaisuuden ennuste hyvä. Oikein suoritetuilla harjoitteilla saadaan usein pysyviä tuloksia. Jos tutkittava on herkkä supressoimaan, on tämä otettava huomioon ja harjoitteiden tulee olla sellaisia, ettei tutkittava pääse supressoimaan huomaamattaan. (Goss 1995: 150; American Optometric Association n.d.)

Jatkossa harjoitteita saanut tutkittava olisi hyvä tavata puolen vuoden välein ensimmäisen vuoden aikana ja sen jälkeen vuosittain (American Optometric Association n.d.).

## **Push Up**

Push Up- testillä voidaan harjoittaa akkommodaatiota, jos katsottavat kohteet ovat riittävän pieniä. Tällöin kohdetta tuodaan lähemmäs niin, että se menee sumeaksi. Testiä toistetaan useita kertoja, niin että saadaan sumentumiskohta lähemmäs. Ei ole olemassa varmaa tapaa estää supressiota testiä tehdessä mutta tutkittavaa voi pyytää olemaan tietoinen fysiologisesta diplopiasta testin aikana. Jos tätä ei näy niin tutkittava supressoi. (Goss 1995: 151.)

## **Flipper**

Akkommodaatiojousto voidaan harjoittaa Flipperillä. Yleisimmin käytetään +/-2.0 dpt linsejä mutta alkuun voidaan ottaa myös pienempiä voimakkuuksia. Linseillä vaihdetaan akkommodaatioärsykkeen määrää. Harjoitus tehdään samalla tavalla kuin akkommodaatiojousto testataan. (Goss 1995: 156.)

Pluslinssillä vähennetään akkommodaation ärsykettä ja miinuslinssi lisää ärsykettä. Testietäisyyden pysyessä paikallaan on konvergoitava määrä koko ajan sama, mutta akkommodatiivisen konvergenssin vuoksi testillä saatetaan myös harjoittaa positiivista relatiivista konvergenssia. Flipper-testi saattaa olla hankala, jos konvergenssin kanssa on ongelmaa, mutta monokulaarisesti saadaan harjoitettua akkommodaatiota samalla tavoin peittämällä toinen silmä testin aikana, jolloin fuusio estyy.(Goss 1995: 156-157.)

Kun katsottava kohde on 40 senttimetrin etäisyydellä ja käytetään +/- 2.00 dpt Flipperiä, ovat akkommodaatioärsykkeet 0.50 ja 4.50 dioptrian välillä (Goss 1995: 156).

## **Distance Rock**

Akkommodaatiojousto voidaan harjoittaa myös ilman Flipperiä vaihtamalla tarkastelu-kohtaa kauas ja lähelle. Kaukokohteen tulisi olla kooltaan lähellä pienintä tutkittavan havaitsemaa optotyyppiä. Kohde voi olla joko kuva tai kirjaimia. Lähelle katsottaessa käytetään lukutaulun pieniä tekstejä. Harjoituksessa tutkittava tarkentaa ensin yhden kohteen kaukaa (6 metristä) ja kun se on tarkka, tutkittava tarkentaa katseen lähikohteeseen (40 senttimetriin). Tarkentamista kohteesta toiseen jatketaan mahdollisimman nopeasti useita kertoja. (Goss 1995: 158.)

## Lähteet

American Optometric Association n.d. Care of the Patient with Accommodative and Vergence Dysfunction. Verkkodokumentti. <<http://www.aoa.org/documents/optometrists/QRG-18.pdf>>. Luettu 19.1.2015.

Bartuccio, Mary – Taub, Marc B. – Kieser, Jennifer 2008. Accommodative Insufficiency: A Literature and Record Review. Optometry & Vision Development. Volume 39. Number 1. Verkkodokumentti. <<http://c.ymcdn.com/sites/www.covd.org/resource/resmgr/ovd39-1/35-40accommodativeinsufficie.pdf>>. Luettu 5.10.2014

Ciuffreda Kenneth J. 1998. Accommodation, the Pupil, and Presbyopia. Teoksessa Benjamin, William J. (toim.) Borish's Clinical Refraction. 2. painos. St. Louis: Butterworth-Heinemann. 93- 134.

Cooper, Jeffrey – Burns, Carole – Cotter, Susan – Daum, Kent – Griffin, John – Scheimann, Mitchell 2011. Care of the Patient with Accommodative and Vergence Dysfunction. American optometric Association. Verkkodokumentti. <<http://www.aoa.org/documents/CPG-18.pdf>>. Luettu 10.3.2014.

Daum, Kent M. – McCormack, Glen I. 1998. Fusion and Binocularity. Teoksessa Benjamin, William J. (toim.) Borish's Clinical Refraction. 2. painos. St. Louis: Butterworth-Heinemann. 163- 169.

Goss, David A. 1995. Ocular Accommodation, Convergence, and Fixation Disparity: A Manual of Clinical Analysis. 2. Painos. Butterworth-Heinemann.

Grosvenor, Theodore 2007. Primary Care Optometry. 5. painos. St. Louis: Butterworth-Heinemann. 82- 233.

Kivelä, Tero 2011. Silmän rakenne ja toiminta. Teoksessa Saari, K. Matti (toim.): Silmätautioppi. 6. painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy. 20.

March-Tootle, Wendy M. – Frazier, Marcela G 1998. Infants, Toddlers and Children. Teoksessa Benjamin, William J. (toim.) Borish's Clinical Refraction. 2. painos. St. Louis: Butterworth-Heinemann. 1412-1413.

Newman, James M 1998. Analysis, Interpretation, and Prescription for the Ametropias and Heterophorias. Teoksessa Benjamin, William J. (toim.) Borish's Clinical Refraction. 2. painos. St. Louis: Butterworth-Heinemann. 1003.

Optometric Clinical Practice Guideline: Care of the Patient with Accommodative and Vergence Dysfunction. Reference Guide for Clinicians 2011. St. Louis: American Optometric Association. Verkkodokumentti. <<http://www.aoa.org/documents/CPG-18.pdf>>. Luettu 10.3.2014.

Pensyl C. Denise – Benjamin William J 1998. Ocular Motility. Teoksessa Benjamin, William J. (toim.) Borish's Clinical Refraction. 2. painos. St. Louis: Butterworth-Heinemann. 357- 362.

Saari, K. Matti – Korja Taru 2011. Silmän refraktio ja akkommodaatio. Teoksessa Saari, K. Matti (toim.): Silmätautioppi. 6. painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy. 308- 309.

Saladin, J. James 1998. Phorometry and Stereopsis. Teoksessa Benjamin, William J. (toim.) Borish's Clinical Refraction. 2. painos. St. Louis: Butterworth-Heinemann. 907-916.

Scheiman, Mitchell – Wick, Bruce 2008. Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders. 3. painos. Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business.

Scheiman, Mitchell - Wick, Bruce 2014. Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders. 4. painos. Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business.

Smith, Joanne L. n.d. Drugs which can affect near vision: A useful list. Departments of Pharmacy and Ophthalmology. Verkkodokumentti. <[http://uwpress.wisc.edu/journals/pdfs/AOJ\\_49\\_178.pdf](http://uwpress.wisc.edu/journals/pdfs/AOJ_49_178.pdf)>. Luettu 21.1.2015.

Teräsvirta, Markku 2011. Mykiö ja sen sairaudet. Teoksessa Saari, K. Matti (toim.): Silmätautioppi. 6. painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy. 210- 211.

1 (1)

Kertaustaulukko akkommodaatiohäiriöistä

	<i>Akkommodaatiolaajuus / Push Up, miinusmenetelmä</i>	<i>Akkommodaatiojousto / Flipper</i>	<i>Akkommodaatiova- jaus / MEM, Nott</i>	<i>NRA / PRA</i>	<i>Yleisimmät oireet</i>	<i>Hoito</i>
<i>Normaaliarvot</i>	15 – 0.25 x ikä = normaaliarvo (+/-2)	Binokulaarisesti 8 sykliä / minuutti Monokulaarisesti 11 sykliä / minuutti	+0.25 - +0.75	NRA +2.25 - +2.75 PRA n. -2.25 (riippuu esim. iästä)		Näköharjoitteet / silmäläskorjaus / näiden yhdistelmä
<i>Akkommodaatio- heikkous</i>	Ikään nähden alhainen	Miinuslinssi saattaa olla vaikeampi	Korkea, +1.0 tai yli	NRA normaali PRA alhainen	Näön sumeneminen, päänsärky, silmien väsyminen, kaksoiskuvat, valonarkuus, lukuvaikeudet	Lähilisiä, (näköharjoitteet)
<i>Akkommodaatio- jouston heikkous</i>	Normaali	Molemmat puolet hankalia	Normaali +0.25 - +0.75	NRA ja PRA saattavat molemmat olla alhaisia	Hetkittäinen näön sumentuminen ja vaikeus tarkentaa katsetta eri etäisyyksille, sekä astenooppisia oireita	Näköharjoitteet, silmäläskorjaus
<i>Pitkäaikaisen akkommodaatio- käytön heikkous</i>	Aluksi normaali, mutta heikkenee toistojen myötä	Aluksi normaali, saattaa heiketä toistojen myötä	Aluksi normaali, mutta suurenee pitkittyneen lähityöskentelyn jälkeen	PRA normaali tai alhainen	Samat kuin akkommodaatioheik- koudessa, mutta vasta rasituksen myötä	Lähilisiä, näköharjoitteet
<i>Liiallinen akkommodaatio / Akkommodaatio- spasmi</i>	Normaali	Plus-puoli saattaa olla hidas	Alhainen, +/- 0 tai alle	NRA normaali tai alhainen	Sumea näkeminen, silmiä rasittuminen, päänsärky, keskittymisvaikeudet	Näköharjoitteita rentouttamaan akkommodaatiota

## MEM-kortti



Kortti tulostetaan ja musta kohta leikataan pois. Kortin voi asentaa suoraan sellaiseen skiaskooppiin, jossa on sitä varten tehty pidike, tai kiinnittää väliaikaisesti esimerkiksi teipillä.



## Case-analyysi

Tutkimukseesi saapuu klo 12.00 21-vuotias nainen. Kyseinen henkilö kävi viimeksi tutkimuksessa puoli vuotta sitten, jolloin hän aloitti opiskelunsa yliopistolla biologian laitoksella. Silloisen tutkimuksen refraktio oli:

Vapaat visukset OD 1.2 / OS 1.2

OD sf +1.25 cyl -0.50 ax 90 Visus: 1.2

OS sf +1.0 cyl -0.25 ax 80 Visus: 1.2

Visus OA: 1.5

Kyseinen henkilö kävi alun perin tutkittavana, sillä opiskelun alkamisen yhteydessä hän oli huomannut ongelmia näkemisensä kanssa. Pääasiallisesti hän kokee, että silmät väsyvät iltaa kohden ja että hänellä on iltaisin päänsärkyjä ja muutenkin epämääräinen olo päässä. Aamuisten luentojen aikana näkeminen tuntuu miellyttävältä, mutta iltapäivällä näkeminen muuttuu yleensä hankalaksi. Koulussa ollessaan hän joutuu käyttämään mikroskooppia melko paljon päivän aikana ja hän on kokenut lasien likaantuvan mikroskopoidessa, jolloin hän yleensä mikroskopoi ilman laseja. Vapaa-aikanaan hän harrastaa salibandya. Asiakas mainitsi myös, että lasit auttavat yleensä hetken mutta silmät väsyvät kuitenkin uudelleen. Oireiden ilmaantuminen on ilmeisesti satunnaista, sillä asiakkaan mukaan toisina päivinä oireita on ja toisina ei. Koska oireet eivät ole vähentyneet tai hävinneet viimeisen puolen vuoden aikana silloin määrätystä laseista huolimatta, hän koki parhaaksi tulla uusintatarkastukseen.

Aloitat testaamisen peittokokeella, jossa kauas ei ole nähtävissä mitään foriaa mutta lähietäisyydelle on havaittavissa pieni määrä exoforiaa. Konvergenssin lähipiste on 5 cm. Refraktioon ei tule uusintatarkastuksessa muutoksia, joten alat testaamaan asiaa laajemmin. Forioita mitattaessa havaitset kauas 1,5 ja lähelle 3,5 prismadioptriaa exoforiaa. Reservit olivat:

Kauas NRK -7/5

PRK 8/12/10

Lähelle NRK 10/18/17

PRK 15/19/14

Seuraavaksi aloitat akkommodaation tutkimisen. NRA: n tulos on +2.0 ja PRA on -1.75. PRA: ta mitattaessa asiakas valittelee testin vaikeutta ja mainitsee sen tuntuvan ikävältä. Akkommodaatiolaajuuksien tulokset ovat:

OD 9.25 dpt

OS 9.0 dpt

OA 9.0 dpt

Tässä vaiheessa päätät tutkia asiakkaan akkommodaatiojoustoja Flipper-testillä. Lopputulos on 9 sykliä minuutissa, joista miltei kaikki tulevat ensimmäisen puolen minuutin aikana. Kääntäminen tapahtuu aluksi nopeasti ja vaivattomasti, mutta puolen minuutin kohdalla asiakkaalle tuntui tulevan ikään kuin seinä vastaan ja sillä kääntönopeus romahti loppua kohden. Viimeisenä tekonasi testaat vielä MEM:n, jonka tulokseksi saat +1.25 OA.

**Analysoi asiakastapaus kohta kohdalta ja peilaa saatuja tuloksia asiakkaan oireisiin. Mikä akkommodaatiohäiriö on kyseessä? Miten lähdet ratkaisemaan asiakkaan näköongelmia?**