



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Reetta Eskelinen, Kaisa Koivisto ja Salla Wall

## Mikroskopoitko?

Kyselytutkimus silmän terveydentilan tutkimisesta  
optikoille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Optometristi (AMK)

Optometrian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

31.10.2018

Tekijä(t) Otsikko	Reetta Eskelinen, Kaisa Koivisto ja Salla Wall Mikroskopoitko? Kyselytutkimus silmän terveydentilan tutkimisesta optikoille
Sivumäärä Aika	67 sivua + 4 liitettä 31.10.2018
Tutkinto	Optometrismi (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Optometrian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Optometria
Ohjaaja(t)	Yliopettaja Kaarina Pirilä Lehtori Johanna Valtanen
<p>ECOO:n ohjeistuksen mukaan mikroskopiaturkimus tulisi sisältyä jokaiseen näöntutkimukseen. Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa optikoiden mikroskopointikäytäntöjä. Määrällisen kyselytutkimuksen tavoitteena oli tuottaa tietoa, jota voidaan hyödyntää optikoiden lisäkoulutuksen suunnittelussa. Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Specsaversin kanssa, jolta saatiin tutkimuksen idea. Vastaavanlaista opinnäytetyötä ei ole ennen toteutettu.</p> <p>Teoriaosuudessa kerrottiin optikon koulutuksesta ja roolista terveydenhuollon ammattilaisena. Työssä esiteltiin, mitä optikon tekemään silmän terveydentilan tarkastukseen tulisi sisältyä ja niitä silmän tutkimismenetelmiä, joita kyselyssä kartoitettiin. Lisäksi esiteltiin lyhyesti yleisimpiä yleis- ja silmäsairauksia, joiden merkkejä optikon tulisi osata tunnistaa ja tarvittaessa ohjata asiakas jatkotutkimuksiin. Empiirinen osuus käsitteli tutkimuksen toteuttamista ja kyselylomakkeen rakennetta. Kyselyssä selvitettiin, oliko mikroskopointi osa näöntarkastusrutiinia ja mitkä tekijät vaikuttivat siihen. Lisäksi haluttiin tietää, kuinka usein diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeuden saaneet optikot tutkivat silmän takaosia. Kyselyssä kartoitettiin koetun osaamisen tasoa sekä mihin ja miten lisäkoulutusta toivottiin.</p> <p>Tutkimuksessa hyödynnettiin kvantitatiivista tutkimusmenetelmää. Se toteutettiin verkkokyselynä, joka oli tarkoitettu ensisijaisesti myymälöissä työskenteleville optikoille. Kyselylomakkeen sähköistä vastauslinkkiä jaettiin kolmessa eri kanavassa ja siihen vastasi kaiken kaikkiaan 154 optikkoa ja optometristia, joista 149 valikoitui tutkimuksen otokseen. Tulokset analysoitiin SPSS-ohjelmalla tilastollisia menetelmiä käyttäen.</p> <p>Suurimmalla osalla optikoista mikroskopiaturkimus ei ollut osa näöntutkimusrutiinia. Silmän etuosat tutkittiin keskimäärin melko usein ja niiden tutkiminen koettiin osattavan melko hyvin. Silmän takaosat tutkittiin selkeästi harvemmin, vaikka optometristeilla olisi ollut tarvittava koulutus niiden tutkimiseen. Kysymyksissä toistui vastausten suuri hajonta eli joukossa oli sellaisia, jotka tutkivat usein ja kokivat osaavansa hyvin ja sellaisia, jotka tutkivat harvoin ja kokivat osaamisensa heikommaksi. Lisäkoulutusta toivottiin eniten silmän takaosien tutkimiseen, ja toivotuin lisäkoulutuksen toteuttamismuoto oli klinikkaharjoittelu.</p>	
Avainsanat	mikroskopia, näöntutkimus, silmän terveydentila

Authors Title	Reetta Eskelinen, Kaisa Koivisto, Salla Wall Survey on Opticians' Slit Lamp Examination Routines
Number of Pages Date	67 pages + 4 appendices October 2018
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Optometry
Instructors	Kaarina Pirilä, Principal Lecturer Johanna Valtanen, Senior Lecturer
<p>The purpose of our Bachelor's Thesis was to investigate the standards of the slit lamp examination done by opticians. The aim of the study was to create valuable information that can be used in planning additional training in eye examination for opticians. In the optical field there are no similar Bachelor's Theses on this particular topic. We made the thesis in partnership with Specsavers who provided us with the idea for the thesis.</p> <p>In the theoretical part of the thesis we dealt with the education of opticians and the role of an optician in the field of health care. We also introduced the anatomy of the eye, microscopy and lighting techniques and some of the most common general diseases and eye diseases. In the survey we wanted to know if the slit lamp examination was part of the opticians' eye examination routines. In the survey, there were also questions about additional training.</p> <p>We used quantitative research methods in the study to gather the data. The study was focused particularly on those opticians who work at optical stores. To reach them, the questionnaire was distributed using three different electronic channels. The survey was completed by 154 optometrists and opticians in total, and after disqualifying inadequate respondents, 149 respondents were left to be in the sample. We used the SPSS statistical analysis software to analyze the results.</p> <p>According to the results, the slit lamp examination is not part of the opticians' eye examination routines in Finland. The answers to most questions varied widely between the different options. On average, the anterior eye was examined quite often and the examination skills were considered to be good enough. The posterior eye was examined less frequently, and additional training was needed on it as clinical training.</p>	
Keywords	slit lamp microscopy, eye examination, eye health

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Optikko terveydenhuollon ammattihenkilönä	3
3	Silmien tutkiminen	6
3.1	Mikroskopiointi	6
3.1.1	Suorat valaisumuodot	7
3.1.2	Epäsuorat valaisumuodot	8
3.2	Oftalmoskopia	9
3.3	Silmänpohjan kuvantaminen	10
3.4	Arviointi ja kirjaus	10
4	Silmän rakenne ja arviointi	12
4.1	Silmäluomet	12
4.2	Kyynelelimet	13
4.2.1	Kyynelneste	13
4.3	Sidekalvo	15
4.4	Kovakalvo	16
4.5	Sarveiskalvo	16
4.6	Etukammio ja kammionestekierto	18
4.7	Värikalvo ja sädekehä	19
4.8	Mykiö	20
4.9	Lasiainen	21
4.10	Suonikalvo	22
4.11	Verkkokalvo	22
4.11.1	Näköhermon pää	23
4.11.2	Makula	24
4.11.3	Verisuonitus	25
5	Silmien terveyden seulonta	26
5.1	Diabetes ja korkea verenpaine	26
5.2	Kaihi, silmänpohjarappeuma ja glaukooma	27
6	Määrällinen tutkimus	29
6.1	Kyselytutkimus	29
6.2	Tutkimusaineiston analysointi	31

7	Kyselytutkimus optikoille	34
7.1	Kyselytutkimuksen toteuttaminen	34
7.2	Tulokset	39
7.3	Johtopäätökset	53
8	Pohdinta	57
8.1	Opinnäytetyön toteutuksen arviointi	57
8.2	Tutkimustulosten hyödyntäminen ja jatkotutkimusehdotukset	60
	Lähteet	61
	Liitteet	
	Liite 1. Saatekirje	
	Liite 2. Kyselylomakkeen kysymykset	
	Liite 3. SPSS tulosteet: T-testi	
	Liite 4. SPSS tulosteet: Korrelaatio	

## 1 Johdanto

Mikroskopointi näöntutkimuksen yhteydessä tekee tutkimuksesta kokonaisvaltaisemman. Mikroskopiaturkimuksen tulisi sisältyä jokaiseen näöntutkimukseen ECOO:n (European Council of Optometry and Optics) ohjeiden mukaan ja silmän terveydentilan tutkimisen tulisi olla vahvemmin osana näöntutkimusta myös Suomessa. Optometrian Eettinen Neuvosto on laatinut *Hyvä optikon tutkimuskäytäntö* -ohjeistuksen, joka mukaillee eurooppalaista ohjeistusta. Kynnys tulla optikon näöntutkimukseen on matala, joten olisi luonnollista, että optikot osallistuisivat enenevässä määrin silmäterveyden seulontaan. Jotta asiakas saisi tasalaatua palvelua riippumatta siitä, kuka optikko tutkimuksen suorittaa, optikoiden tulisi kehittää omaa osaamistaan jatkuvasti ammattitaidon ylläpitämiseksi. (Optometrian Eettinen Neuvosto 2014; Dietze & Pacheco-Cutillas & Llewellyn 2010.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa optikoiden mikroskopointikäytäntöjä. Määrällisen tutkimuksen tavoitteena on tuottaa tietoa, jota voidaan hyödyntää optikoiden lisäkoulutuksen suunnittelussa. Opinnäytetyö on toteutettu yhteistyössä Specsaversin kanssa, joka antoi tutkimukselle idean. Aihe ja lopulliset tutkimuskysymykset rakentui-  
vat idean pohjalta. Päättämiskysymyksiksi muodostuivat ”Kuuluuko mikroskopia yleisesti optikoiden näöntutkimusrutiineihin? Jos ei, niin miksi ja mitkä tekijät vaikuttavat siihen?” ja alakysymyksiksi ”Mihin lisäosaamista ja -koulutusta tarvitaan ja ketkä koulutusta tarvitsevat?”.

Opinnäytetyössä on käytetty kvantitatiivista tutkimusmenetelmää. Sähköisellä kyselylomakkeella kartoitettiin työelämässä olevilta optikoilta, millaiset valmiudet heillä oli tehdä mikroskoopi- ja oftalmoskooppitutkimus sekä millaiset työskentelyvälineet työpaikoilla oli. Lisäksi pyydettiin arvioimaan omaa osaamistaan mikroskopointitaidoista ja mikä olisi paras tapa saada lisäkoulutusta. Selvitimme vaikuttaako osaamisen taso tai tutkimukseen annettu aika mikroskopointirutiiniin ja onko koulutuksella tai työkokemuksella siihen vaikutusta. Kyselylomakkeen vastaukset analysoitiin SPSS-ohjelmalla. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää suoraan työelämää optikoiden syventävän mikroskopiakoulutuksen aihesisältöjen ja koulutusmuodon suunnittelussa. Vastaavasta aiheesta ei ole tehty aiemmin opinnäytetyötä.

Teoriaosuudessa käsitellään ne silmän rakenteet, jotka optikon tulisi tutkia silmän terveydentilan tarkastuksessa, kerrotaan optikon roolista terveydenhuollon ammattihenkilönä ja niistä silmän tutkimusmenetelmistä, joita kyselyssä kartoitettiin. Lisäksi esitellään lyhyesti ne yleisimmät yleis- ja silmäsairaudet, jotka olisi tärkeä havaita ajoissa ja osata ohjata asiakas tarvittaessa jatkotutkimuksiin. Empiirinen osuus käsittelee tutkimuksen toteuttamista ja kyselylomakkeen rakennetta. Tutkimuksen toteutuksen ja tulosten analysoinnin jälkeen esitellään tulokset ja tehdyt johtopäätökset. Lopuksi pohditaan opinnäytetyön prosessia ja annetaan jatkotutkimusehdotukset.

## 2 Optikko terveydenhuollon ammattihenkilönä

Optikko on laillistettu terveydenhuollon ammattihenkilö (Valvira 2008). Optometrian Eettinen Neuvosto (OEN) on laatinut *Hyvä optikon tutkimuskäytäntö* -ohjeistuksen, joka on päivitetty vuonna 2014. Ohjeistus kuvaa ammattitaitoisesti tehdyn näöntutkimuksen vaiheet. Se pohjautuu eurooppalaisten yhteiseen ECOO:n ohjeistukseen, jossa määritellään miten näöntutkimus tulisi suorittaa ja mitä siihen sisältyy. Suomessa käytössä oleva OEN:n ohje koostuu kolmesta osiosta: *Hyvä näöntutkimuskäytäntö*, *Hyvä piilolasi-ovituskäytäntö* ja vuonna 2014 uutena lisätty *Hyvä silmien terveystarkastuskäytäntö*. Ohjeessa sanotaan, että mikroskopiattutkimus tulisi tehdä aina näöntarkastusten ja piilolasisovitususten yhteydessä. *Hyvässä silmien terveystarkastuskäytännössä* on listattu ne silmän rakenteet, jotka tulisi sisältyä terveystarkastukseen. Tutkimuksiin varattavaa aikaa ei ole määritetty. (Optometrian Eettinen Neuvosto 2014; Dietze & Pacheco-Cutillas & Llewellyn 2010.) Näöntutkimusten kestoissa on suuria eroja optikkoliikkeiden välillä. Kokemuksemme mukaan näöntutkimusajat vaihtelevat 20 minuutista 40 minuuttiin. Optikko päättää tilannekohtaisesti anamneesiin perustuen, mitä tutkimuksia kullekin asiakkaalle tekee, sillä 20 minuuttia ei yleensä riitä kaikille tutkimuksille.

Optikoille on kirjattu lakiin diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeudet vuonna 2010 (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus lääkkeen määräämisestä 1088/2010), jolloin päivitettiin Terveydenhuollon ammattihenkilölakia (559/1994). Terveydenhuollon ammattihenkilöiden asetuksessa (564/1994) on määritetty, että optikon tulee tutkia ja arvioida näöntutkimuksen yhteydessä silmän terveydentilaa oman koulutuksensa ja kokemuksensa mukaan. Optometrismi, jolla on diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeus, osaa arvioida silmän etu- ja takaosien terveydentilaa, tarvetta silmälääkärin jatkotutkimuksille sekä hoidon kiireellisyyttä (Optometrian Eettinen Neuvosto 2014). Valviran ohjeistuksen mukaan optikko on velvoitettu kertomaan asiakkaalle tekemistään havainnoista ja ohjaamaan asiakkaan tarvittaessa silmälääkärille jatkotutkimuksiin. Optikolla ei kuitenkaan ole oikeutta tehdä lääketieteellisiä diagnooseja, sulkea pois diagnooseja tai arvioida niiden perusteella tarvittavaa hoitoa, tai palveluita markkinoidessa antaa asiakkaalle sellaista käsitystä. Valviran näkemyksen mukaan silmälääkärien ja optikkojen tulisi yhdessä kehittää palveluita ja etsiä parhaalla mahdollisella tavalla palveluvia ratkaisuja ja toimintamalleja väestölle. Optometristit ja optikot, jotka ovat käyneet diagnostisten lääkeaineiden koulutuksen ovat oikeutettuja käyttämään tutkimusten yhteydessä rajattuja lääkeaineita, joita ovat tietyt oksibuprokaaiinihydrokloridi pintapudotukset ja mustuaisten laajentamiseen käytettävät lyhytvaikutteiset mydriaatit. Heillä on



oikeus pro auctore -lääkemääräyksiin, joita he tarvitsevat vastaanottotoiminnassaan, mutta optikolla ei ole oikeutta määrätä lääkkeitä potilaille. (Valvira 2013.)

Metropolia Ammattikorkeakoulun optometrian tutkinto-ohjelmassa syksyllä 2011 ja sen jälkeen käyttöönotettujen opetussuunnitelmien mukaisesti optometrismi (AMK) tutkinnon suorittaneet ovat saaneet tutkintoon sisältyvänä optikoiden rajatun lääkkeenmääräämisoikeuden. Tätä aiempien opetussuunnitelmien mukaisesti tutkintonsa suorittaneiden on suoritettava lisäkoulutus saadakseen oikeuden käyttää diagnostisia lääkeaineita. Syksyllä 2011 ja sen jälkeen käyttöönotettujen opetussuunnitelmien mukaisesti optometrismi (AMK) -tutkinnon suorittaneet ovat saaneet tutkintoon sisältyneenä myös piilolasien sovitusoikeuden ja heikkonäköisten apuvälinesovitusoikeuden. (Flinkkilä 2018a.) Optometristin (AMK) koulutus kestää 3,5 vuotta, joten vuoden 2011 opetussuunnitelmasta ensimmäiset opiskelijat ovat valmistuneet joulukuussa 2014 (Metropolia Ammattikorkeakoulu 2016). Työterveyshuollon asiantuntijakoulutuksessa hankitaan valmiudet toimia työnäön asiantuntijana työterveyshuollossa. Lisäkoulutus vaaditaan kaikilta asiantuntijatehtävissä toimivilta. (SOA ry 2018.) Optometrian Eettinen Neuvosto ohjeistaa optometrian ammattinimikkeiden käytöstä seuraavasti:

Laillistettu optikko, jolla on ammattikorkeakoulussa suoritettu rajoitettuun lääkkeen määräämisoikeuteen johtava koulutus, käyttää itsestään nimitystä "optometrismi"; virallisissa yhteyksissä "optometrismi, laillistettu optikko".

Laillistettu optikko, jolla ei vielä ole em. lääkeaineoikeuksia, käyttää itsestään "optikko"- nimitystä; virallisissa yhteyksissä "laillistettu optikko". Vanhamuotoisen optometrismi AMK -tutkinnon suorittaneet (ei lääkeaineoikeuksia) voivat edelleen käyttää itsestään myös yhdistelmää ammattinimike + tutkintonimike: "optikko, optometrismi AMK".

Laillistetun optikon lääkeaineoikeudet määrittää yksin Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä (564/1994, 23§), ei tutkinto- tai ammattinimike. (Optometrian Eettinen Neuvosto 2017a.)

Terveydenhuollon ammattihenkilölain (559/1994) mukaan työnantajan tulee luoda edellytykset sille, että optikko voi osallistumalla tarvittavaan ammatilliseen täydennyskoulutukseen ja muilla ammatillisen kehittymisen menetelmillä ylläpitää ja kehittää tietojaan ja taitojaan voidakseen harjoittaa ammattiaan turvallisesti ja asianmukaisesti (Ammattihenkilölaki 559/1994). Optisen alan toimialastrategiaan 2012 on kirjattu optisen alan toimijoiden näkemyksiä alan kehittymiselle tärkeistä toiminta-alueista ja menestystekijöistä. Strategian mukaan optikoille on tulevaisuudessa tarjottava monipuolisempia täydennyskoulutautumisen vaihtoehtoja. Verkkokoulutukset ovat työnantajille kustannustehokkaampia kuin luokkahuonekoulutus. Valmistuvilla optikoilla on laajat valtuudet,

joten aiemmin valmistuneille paine täydennyskoulutukseen kasvaa entisestään.  
(NÄE ry 2012.)

### 3 Silmien tutkiminen

Silmien etuosien mikroskooppitutkimuksessa tarkastellaan silmän alueen ulkoisia osia, kyynelnestettä, luomien ja silmien sidekalvoja, kovakalvoa, sarveiskalvoa, etukammiotilaa ja kammiokulmia, värikalvoa ja mykiötä. Silmän takaosien tutkimus tehdään suoralta tai epäsuoralla oftalmoskopiolla. Oftalmoskooppitutkimuksella tarkastellaan lasiaista ja silmänpohjaa, josta erityisesti keskeistä aluetta eli näköhermon päätä, makulaa ja verisuonikaaria. Lisäksi silmänpohjankuvaus on yleistynyt yhtenä tutkimusmenetelmänä. Silmänpohjatutkimusta varten asiakkaan mustuaiset laajennetaan lyhytvaikutteisilla mydriaateilla. (Optometrian Eettinen Neuvosto 2014; Valvira 2013.) Tässä opinnäytetyössä keskitytään silmän etuosien tutkimiseen rakovalomikroskoopilla ja takaosien tutkimukseen epäsuoralla oftalmoskopiolla, jossa käytetään mikroskoopin ja Volkin linssin yhdistelmää. Lisäksi käsitellään silmänpohjan kuvantamista silmänpohjakameralla.

#### 3.1 Mikroskopointi

Silmän terveydentilan tutkimiseen voidaan käyttää erilaisia menetelmiä, joista rakovalomikroskooppi on yksi monipuolisimpia ja tärkeimpiä optikon työkaluja. Silmän mikroskopoinnista voidaan puhua myös biomikroskopointina tai rakolamppumenetelmänä (Saari & Mäntyjärvi & Summanen & Nummelin 2011: 67). Rakovalomikroskooppi koostuu valaisujärjestelmästä ja suurentavasta optiikasta, jotka mahdollistavat silmän rakenteiden yksityiskohtaisen tutkimisen kolmiulotteisesti. Mikroskoopin valon tulokulmaa, kirkkautta, korkeutta ja leveyttä säätämällä saadaan erilaisia näkymiä silmän rakenteista. Erilaisten filttareiden ja suotimien avulla voidaan tarkentaa tarkasteltavaa kohdetta ja saada näkyviin asioita, jotka eivät näy pelkästään valkoisella valolla. Suurennoksia voi vaihtaa tarkasteltavan kohteen mukaan 5-kertaisesta suurennuksesta jopa 40-kertaiseen suurennokseen mikroskoopin ominaisuuksista riippuen. Erilaisilla valaisumuodoilla ja suurennoksilla voidaan tarkastella silmien eri osia yleistarkastelusta jopa yksittäisten solujen tarkasteluun. Tarkastelu- ja valaisujärjestelmän yhteinen polttotaso tuottaa kirkkaan, tasaisesti valaistun ja selkeän kuvan tutkijalle, kun okulaarit on tarkennettu oikein. Pitkän työskentelyetäisyyden ansiosta mikroskoopin ja tutkittavan kudoksen välille jää tilaa, joka mahdollistaa myös epäsuoran oftalmoskopian. (Jones & Srinivasan 2010: 49–51; Chauhan 2003: 27–32; Franklin 2003: 33–35.) Jokaiselle tutkijalle muodostuu oma tutkimusrutiini, missä järjestyksessä hän tutkimuksen suorittaa. Suositeltavaa on aloittaa silmän ulkoisista osista, jonka jälkeen siirrytään

tutkimaan sarveiskalvoa, kyynelfilmiä ja sidekalvoa. Lopuksi edetään kohti sisempiä rakenteita kuten värikalvoa ja mykiötä. Järjestelmällisellä tutkimuksella vältetään jonkin rakenteen tutkimatta jättäminen. (Fleming & Semes 2006: 488.)

Suorissa valaisumuodoissa mikroskoopin tarkastelujärjestelmä ja valo ovat tarkennettuina samaan kohteeseen. Suoria valaisumuotoja ovat diffuusi valaisu, paralleelivalaisu, optinen leikkaus ja etukammion valotie, jotka esitellään myöhemmin tässä kappaleessa. Lisäksi käsitellään van Herick -menetelmää ja peiliheijastusta. Epäsuorissa valaisumuodoissa valo suunnataan tarkasteltavan kudoksen viereen (Fleming & Semes 2006: 486–487). Suorilla valaisumuodoilla voidaan tarkastella korkeakontrastisia kohteita ja epäsuorilla valaisumuodoilla saadaan näkyviin matalakontrastisemmat kohteet kuten sarveiskalvon arvet (Chauhan 2003: 29). Kaikissa valaisumuodoissa suurennosta voidaan kasvattaa pienempien yksityiskohtien tarkasteluun. (Prokopich, Hrynychak, Elliot & Flanagan 2014: 212.)

### 3.1.1 Suorat valaisumuodot

Diffuusilla eli hajotetulla valaisulla saadaan laaja yleisnäkymä tarkasteltavasta alueesta, mutta sillä ei voi arvioida löydösten syvyyttä. Diffuusialoaa hyödynnetään myös pehmeiden piilolinssien sovittamisessa. Katselu- ja valaisujärjestelmä ovat toisistaan noin 45 asteen kulmassa ja valojuova levitetään mahdollisimman leveäksi, valon eteen laitetaan valoa hajottava suodin ja käytetään noin 10-kertaista suurennosta. (Jones & Jones 2001: 4–6; Prokopich ym. 2014: 211.)

Paralleelivalaisu on yleisimmin käytetty valaisumuoto. Paralleeli valojuova on noin 2 mm leveä valopalkki, jonka korkeutta ja leveyttä säätämällä nähdään tarkasteltavan kohteen rakenteet. (Bruce 2010: 356). Valaisujärjestelmä asetetaan noin 45 asteen kulmaan ja suurennoksena voidaan käyttää pientä tai kohtalaista suurennosta, esimerkiksi 10-kertaista suurennosta. Mahdollisia löydöksiä voidaan tutkia tarkemmin optisella leikkauksella, joka on paralleelia valoa pidempi ja kapeampi. Optisessa leikkauksessa valaisujärjestelmä on noin 45 asteen kulmassa ja suurennoksena käytetään pientä tai kohtalaista suurennosta kuten paralleelivalaisussa. (Prokopich ym. 2014: 214.) Kun mahdollinen löydös on paikannettu paralleelijuovalla, kavennetaan valo mahdollisimman ohueksi noin 0,2 millimetrin poikkileikkaukseksi kudokseen, jolloin voidaan arvioida missä syvyydessä löydös on. (Jones & Jones 2001: 6–7.) Paralleelilla valaisulla ja optisella leikkauksella tarkasteltava kudos skannataan alkaen temporaalipuolelta. Kes-

kivaiheen tienoilla valaisujärjestelmä käännetään asiakkaan nenään päin ja skannataan nasaalinen puoli (Prokopich ym. 2014: 212.)

Kammiokulmien syvyyttä arvioidaan mikroskoopilla van Herick -menetelmällä. Tällä tekniikalla voidaan arvioida, ovatko kammiokulmat syvät vai matalat. Temporaalipuolen kammiokulmaa tarkasteltaessa ohut valojuova tuodaan 60 asteen kulmassa ohimon puolelta sarveiskalvon reunaan ja verrataan etukammiossa näkyvän varjon paksuutta valojuovan eli sarveiskalvon paksuuteen. Nasaalipuolen kammiokulmaa tarkastellessa valojuova tuodaan puolestaan nenän puolelta 60 asteen kulmassa. (Fleming & Semes 2006: 490–491; Eperjesi & Harvey 2003: 58.)

Peiliheijastuksessa käytetään noin 2–3 mm levyistä paralleelia valojuovaa ja tarkastelu- ja valaisujärjestelmä ovat toisiinsa nähden noin 45 asteen kulmassa. Valon kulmaa säädetään, kunnes peiliheijastus heijastuu toiseen okulaariin. Tällöin tarkastelu- ja valaisujärjestelmät ovat samassa kulmassa tarkasteltavaan kohteeseen nähden. (Jones & Jones 2001: 9; Prokopich ym. 2014: 216.) Peiliheijastus saadaan ilmestymään kaikille rajapinnoille, joiden välillä on erilainen valon taitekerroin. (Bruce 2010: 357).

Valotietä tutkiessa tutkimushuoneen valot laitetaan pois päältä. Valojuova säädetään korkeudeltaan ja leveydeltään noin 1 mm kokoiseksi ja valaisujärjestelmä asetetaan noin 45 asteen kulmaan. Valo säädetään kirkkaaksi ja suurennoksena käytetään noin 16-kertaista suurennosta. Tämän lyhyen valopalkin avulla tarkastellaan sarveiskalvon ja mykiön välistä nesteen täyttämää tilaa kulkemalla valolla sarveiskalvolta mykiön etupintaan ja takaisin liikuttamalla mikroskooppia valonsuuntaisesti. Jos normaalisti kirkkaassa nesteessä on soluja, muodostuu valotie, jossa solut näkyvät kuin pölyhiukkaset valokeilassa. (Alavesa & Jauhonen 2018: 150; Prokopich ym. 2014: 218; Seppänen & Uusitalo 2018: 9.)

### 3.1.2 Epäsuorat valaisumuodot

Kokonaisheijastusvalaistuksella pyritään tutkimaan matalakonstrastisia muutoksia sarveiskalvon kirkkaudessa. Tarkastelujärjestelmä tarkennetaan suorassa linjassa ja valaisujärjestelmä viedään 45-60 asteen kulmaan. Tutkimushuoneen valot sammutetaan ja mikroskoopin valo säädetään 1-2 mm levyiseksi paralleeliksi valojuovaksi ja käytetään noin 10-kertaista suurennosta. Valo tarkennetaan sarveiskalvon keskelle ja järjes-

telmät lukitaan, jotta tarkennus pysyy samassa kohtaa. Valo poikkeutetaan temporaali-puolen limbukselle ja lisätään valon intensiteettiä eli kirkkautta, jolloin saadaan sarveis-kalvo hehkumaan ja mahdolliset muutokset näkyvät taustaa eli värikalvoa ja mustuaista vasten. (Fleming & Semes 2006: 486–487; Prokopich ym. 2014: 217; Jones & Jones 2001: 10; Chauhan 2003: 29.)

Vastavalaisulla viitataan kaikkiin valaisuteknikoihin, joissa värikalvosta, mykiön pinnas-ta tai verkkokalvosta heijastunutta valoa käytetään taustavalona sitä edempänä sijait-sevien osien tarkasteluun. Alue voidaan nähdä suoraan valaistun osan edessä (suora retrovalo) tai valaistun alueen vieressä olevaa tummaa taustaa vasten (epäsuora retro- valo). Tarkennus tehdään siihen silmän osaan mitä tarkastellaan ja valo suunnataan tarkasteltavan alueen takana tai toisella puolella olevaan rakenteeseen. Silmän etu- osan retrovalaisussa valojärjestelmä säädetään noin 45 asteen kulmaan ja käytetään 1-2 mm levyistä paralleelia valajuovaa pienellä suurennoksella. Silmänpohjan retrova- laisussa (punaheijaste) valaisujärjestelmä asetetaan nollakulmaan, jolloin mikroskoopin valo heijastuu verkkokalvolta mykiön läpi takaisin kohti mikroskooppia. (Fleming & Semes 2006: 487; Prokopich ym. 2014: 216–217; Bruce 2010: 358.)

### 3.2 Oftalmoskopia

Oftalmoskooppitutkimuksella tarkastellaan lasiaista ja silmänpohjaa. Silmänpohjalta tutkitaan pääasiassa makulan aluetta, näköhermon päätä ja verisuonitusta. Suoralla oftalmoskopiolla näkymä silmänpohjaan on suppea ja sillä on vaikea skannata laajasti silmänpohjaa. Kuva nähdään oikein päin ja suurella suurennoksella. Epäsuoralla oftal- moskopiolla saadaan puolestaan pienempi suurennos mutta laajempi ja kolmiulotteinen näkymä, joka on ylösalaisin oleva peilikuva. Kuva on tarkempi kuin suoralla oftalmos- kopiolla, koska tutkittavan taittovirhe ei vaikuta tarkennukseen. Kuvassa värit sekä pin- nanmuodot erottuvat selkeästi. Epäsuora oftalmoskopia voidaan toteuttaa esimerkiksi yhdistämällä kädessä pidettävä tutkimuslinssi rakovalomikroskoopin kanssa asettamal- la linssi tutkittavan silmän ja mikroskoopin väliin. Tutkimuslinssijä on saatavilla erilaisil- la vahvuuksilla, joista Volk 90D on yleisimmin käytetty. Jokaisella linssillä on oma tut- kimusetäisyys ja näkymän laajuus, jotka riippuvat linssin voimakkuudesta. Näköhermon pää ja makulan alue on mahdollista nähdä laajentamattoman mustaisen läpi, mutta silmänpohjan reuna-alueiden tutkiminen vaatii mustuaisten laajentamista. Silmänpoh- jaa tutkittaessa epäsuoralla oftalmoskopiolla mikroskoopin valaisujärjestelmä on oku- laarien kanssa nollakulmassa. Valajuovana käytetään paralleelia valaisua ja pientä

suurennosta, esimerkiksi 10-kertaista. Valojuova säädetään saman korkuiseksi kuin tutkittavan pupilli. Linssi tuodaan silmän eteen ja varmistetaan, että valo kulkee pupillista sisään ja nähdään punaheijaste. Tämän jälkeen mikroskoopin etäisyyttä muuttamalla nähdään silmänpohja tarkkana. Suurennosta ja valon määrää voidaan lisätä tarvittaessa. Tutkiminen aloitetaan näköhermon päästä siirtyen sen jälkeen systemaattisesti laajemmalle alueelle. Viimeisenä tutkitaan valoherkkä makulan alue. (Prokopich ym. 2014: 249–250; Eperjesi & Ruston 2003: 75–78.)

### 3.3 Silmänpohjan kuvantaminen

Monissa optikkoliikkeissä ja ketjuissa silmänpohjat kuvataan näöntutkimuksen yhteydessä silmänpohjakameralla. Työelämästä saamamme kokemuksen mukaan liikkeissä kuvat otetaan joko kaikilta tutkittavilta tai se tarjotaan lisäpalveluna. Markkinoilla on erilaisia silmänpohjakameroita, joista toisilla saadaan laajempi näkymä silmänpohjasta kuin toisilla. Laitteiden kuvakulmat vaihtelevat 45 asteen ja 200 asteen välillä. 45 asteen kuvakulmalla saadaan kuva silmänpohjan keskeiseltä alueelta ja 200 asteen kameroilla kuva ulottuu silmänpohjan reuna-alueille verkkokalvon sahalaitaan asti. Silmänpohjakamerat ovat kameraominaisuudella varustettuja pienitehoisia mikroskooppeja, joiden optiikka perustuu epäsuoraan oftalmoskopiaan. (Lightstone 2003: 85–90; Ophthalmic Photographers' Society n.d.)

Silmänpohjan tutkiminen pelkästään kuvaamalla ei anna riittävästi tietoa silmän takosista, koska kuva-alue on rajallinen tasokuva, jossa esimerkiksi kohoumat eivät näy. Tutkittavaa on aina informoitava silmänpohjakuvauksen rajallisuudesta. Optometrian Eettisen neuvoston antamassa ohjeistuksen mukaan silmänpohja tulisi aina tutkia myös jollain muulla menetelmällä silmänpohjakuvauksen lisäksi. Optikolla on myös velvollisuus informoida asiakasta, mitä rajoitteita optikon tekemään tutkimukseen ja arviointiin liittyy. Silmänpohjakuvaus ei korvaa silmälääkärin tekemää tutkimusta ja asiakas on ohjattava lääkärin vastaanotolle silloin kun optikko toteaa tutkimuksissaan mahdollisiin sairauksiin tai lääketieteellisen tutkimuksen tarpeeseen viittaavia löydöksiä tai oireita. (Optometrian Eettinen neuvosto 2017b; Valvira 2013.)

### 3.4 Arviointi ja kirjaus

Löydöksiä arvioidaan arviointiasteikkojen avulla, jolloin kliinisten merkkien kirjaaminen ja seuranta on yhteneväistä. Standardoituja asteikkoja on käytössä useita erilaisia ja

niiden tarkoitus on havainnollistaa kuvien avulla kliinisten muutosten vakavuusastetta, jotka kirjataan potilastietoihin numeroarvoina. Tunnetuimpia luokitteluasteikoita ovat Efronin kuvitettu luokitteluasteikko ja valokuvien havainnollistettu the Brien Holden Vision Instituten luokitteluasteikko (aiemmin CCLRU). Efronin asteikossa luokittelu on nollasta neljään. (The Vision Care Institute 2014; Cooper Vision 2018.)

Kirjaustapoja yhtenäistetään Kantaan liittymisen yhteydessä ja optikoille tarkoitettu käytännön opas rakenteisesta kirjaamisesta on julkaistu kesäkuussa 2016. Oppaaseen on avattu tavat, miten tietoja kirjataan ja käsitellään kaikissa optikko-ohjelmistoissa Kanta-liittymisen jälkeen. (Näkemisen ja silmäterveyden toimiala 2016.) Opinnäytetyössä keskitytään selvittämään tutkimisen teknistä osaamista, ja sen ulkopuolelle rajattiin löydöksen arviointi ja kirjaaminen.



## 4 Silmän rakenne ja arviointi

Silmämuna on halkaisijaltaan keskimäärin 2,4 - 2,5 cm ja se sijaitsee seitsemän kallon luun muodostaman silmäkuopan etuosassa. Likittaittain silmä voi olla keskimääräistä pidempi ja kaukotaitteinen silmä lyhyempi. (Forrester, Dick, McMenamin, Roberts & Pearlman 2016: 13.) Silmämunan seinämän muodostavat kolme kerrosta. Uloimman tukevan kerroksen muodostavat sidekudoksinen kovakalvo ja sarveiskalvo. Sisimpänä on hermosolut sisältävä kerros, verkkokalvo. Niiden välissä on suonikalvosto, joka jaetaan suonikalvoon, sädekehään ja värikalvoon. (Moore & Dalley & Agur 2010: 894.)

Silmän osat voidaan jakaa karkeasti etu- ja takaosiin sekä apuelimiin. Etuosia ovat sarveiskalvo, etukammio, värikalvo, sädekehä, takakammio, mykiö ja mykiön ripustinsäikeet. Takaosia ovat kovakalvo, suonikalvo, verkkokalvo, lasiainen ja näköhermo. Apuelimiin lasketaan silmäluomet, sidekalvo ja kyynelelimet. (Kivelä 2011: 12.) Silmän rakenteiden tunteminen on perusta silmän tutkimiselle ja normaalin toiminnan arvioimiselle. Työssä esitellään ne silmän rakenteelliset osat ja joitakin yleisimpiä löydöksiä, joita optikon tulisi osata arvioida työssään ja ohjata asiakas silmälääkärille huomatesaan kliinisesti merkittäviä löydöksiä. (Optometrian eettinen neuvosto 2014.)

### 4.1 Silmäluomet

Silmäluomet (*palpebrae*) ovat ihosta, sileästä poikkijuovaisesta lihaskudoksesta ja sidekudoksesta muodostuvat "verhot", jotka peittävät sulkeutuneina silmän etupinnan. Silmäluomet suojaavat silmiä, estävät liiallisen valon pääsyn verkkokalvolle ja levittävät räpäyttäessä kyynelnesteen silmän pinnalle sekä työntävät kyynelnestettä kohti luomireunoilla sijaitsevia kyynelpisteitä. (Moore ym. 2010: 891; Forrester ym. 2016: 82.) Ylä- ja alaluomien rajaamaa aluetta kutsutaan luomiraoksi ja yhtymäkohtia silmäkulmiksi (Forrester 2016: 71; Lawrenson 2010: 17). Nenänpuoleisessa silmäkulmassa sijaitsee kolmikulmainen limakalvoulouke, kyynellisäke (Moore ym. 2010: 892).

Silmäluomet sisältävät viisi kerrosta, jotka jakautuvat luomen etu- ja takaosiksi luomireunan harmaan juovan kohdalla. Etuosaan luetaan iho, ihonalaiskudos ja kehälihas, joka on silmäluomien rengasmaisen sulkijalihas. Takaosaan luetaan luomien sisäpinnan peittävä sidekalvo sekä silmäluomia tukeva, tiivistä sidekudosta oleva luomituki, joka mahdollistaa luomien liikkeen. Luomireunassa sijaitsevat silmiä suojaavat silmäripset sekä zeissin ja mollin rauhaset. (Kanski 2003: 2; Treuting & Wong & Tu &

Phan 2012: 415–416.) Luomireunaan avautuvat myös luomitessa sijaitsevat meibomin rauhaset, joita on yläluomessa noin 40 ja alaluomessa noin 20. Ne tuottavat suurimman osan kyynelnesteen lipidi- eli öljykerroksesta. (Abelson & Ousler & Shapiro & Rimmer 2016.)

Luomien, ripsien ja luomireunojen tarkasteluun käytetään joko diffuusua valaisua tai suoria valaisumenetelmiä. Suurennoksena käytetään noin 10-kertaista suurennosta. (Davies & Meyler & Sulley 2011: 6–8.) Luomireunoilta tarkastellaan pääsääntöisesti meibomin rauhasia, joiden tukkeumat on syytä huomioida. Normaalit meibomin rauhaset erottuvat luomen reunassa tasaisena rivinä ja niistä erittyy kevyesti painamalla kirkasta eritettä. Tukkeumat erottuvat epäsäännönmukaisuuksina tai paksumpana eritteinä. Lisäksi tulee kiinnittää huomiota luomireunojen ja ripsien siisteyteen, puhtauteen sekä säännöllisyyteen, sillä esimerkiksi jos silmä rähmii, voi kyseessä olla bakteerin aiheuttama tulehdus. (Kaiser ym. 2014: 142–143). Luomireunojen tutkimuksen yhteydessä on hyvä huomioida myös luomireunassa sijaitseva kyynelpiste tulehduksen merkkien varalta (Fleming & Semes 2006: 488–489).

## 4.2 Kyynelelimet

Kyynelelimet koostuvat kyynelnestettä tuottavista kyynelrauhasista, kyynelkalvosta sekä kyynelteistä, joita pitkin ylimääräinen kyynelneste poistuu silmän pinnalta (Moore ym. 2010: 892–893). Kyynelelimet pitävät silmän pinnan kosteutettuna ja yllä silmän hyvinvointia ja normaalia toimintaa. Kyynelnestettä tuottaa pääasiassa silmäkuopassa ylätemporaalisesti sijaitseva kyynelrauhanen ja noin 10 % krausen ja wolfringin lisäkyynelrauhaset (Holopainen & Tuisku 2011: 112; Kivelä 2011: 12.) Kyynelneste poistuu silmän pinnalta haihtumalla ja loput kyynelteitä pitkin nenäonteloon. Räpäytys kuljettaa ylimääräisen kyynelnesteen silmäluomien sisänurkissa sijaitsevista kyynelpisteistä ylä- ja alakyyneltiehyihin, joista kyynelneste kulkeutuu kyynelpussiin. Sieltä se poistuu kyynelkanavaa pitkin nenäonteloon. (Forrester ym. 2016: 91–92; Lawrenson 2010: 24–25.)

### 4.2.1 Kyynelneste

Kyynelkalvo on silmän pinnan peittävä neste, joka tasoittaa silmän pintaa mahdollistaen laadukkaan optiikan silmän pohjalle. Nesteen mukana vierasesineet ja kuolleet epiteelisolut huuhtoutuvat pois silmän pinnalta. Kyynelnesteen ajatellaan koostuvan kolmesta eri kerroksesta: Vesikerroksesta, öljykerroksesta (lipidit) ja limakerroksesta (mu-

siini). 98 % kyynelnesteestä on vettä, joka erittyy pääosin kyynelrauhasesta. Veteen on sekoittunut suoloja, proteiineja ja antibakteerisia aineita, jotka osallistuvat immuunipuolustukseen. Nesteen haihtumista estävää lipidä erittyy suurimmaksi osaksi luomen reunassa sijaitsevista meibomin rauhasista. Musiinia, joka mahdollistaa kyynelkalvon tasaisen levittymisen, erittyy sidekalvon pikarisoluista. Myös sarveiskalvon epiteelisolut tuottavat musiinia. Todellisuudessa kyynelkalvon kerrokset ovat sekoittuneet keskenään, eivätkä ole erotettavissa toisistaan. Kuivasilmäisyys voi johtua kyynelnesteen eri komponenttien häiriintymisestä, jolloin kyynelnestettä ei erity kyynelrauhasista riittävästi tai se haihtuu liian nopeasti silmän pinnalta vähäisen öljyn takia. (Fleming & Semes 2006: 493; Holopainen & Tuisku 2011: 113; Lawrenson 2010: 23–28.)

Kyynelnestettä tutkittaessa arvioidaan sen laatua ja määrää. Laadun arvioinnissa käytetään peiliheijastusta ja diffusua valaisua. (Bruce & Hom 2010: 418–419.) Peiliheijastuksella tutkitaan tarkemmin kyynelnesteen koostumusta, esimerkiksi öljyn määrää voidaan arvioida kyynelnesteen pinnalla nähtävän interferenssikuvion perusteella. Peiliheijastuksessa valokuva tarkennetaan sarveiskalvolle ja asiakasta voidaan pyytää räpyttelemään silmiään, jolloin nesteen mukana kulkevat partikkelit havaitaan paremmin ja tarkennus on helpompaa. Valaisujärjestelmän kulmaa muutetaan siten, että kirkas heijastus tulee näkyviin sarveiskalvon päälle kyynelnesteeseen. (Fleming & Semes 2006: 488; Prokopich ym. 2014: 216.) Kyynelnesteen määrää arvioidaan kyynelmeniskistä pienellä valokuovapallolla isolla suurennoksella, jolloin kyynelmeniskiä verrataan valopallon korkeuteen. Kyynelmeniski on normaali, kun sen korkeus on 0,1–0,25 mm. Tästä matalampi kyynelmeniskin korkeus voi olla merkki kuivasilmäisyydestä. (Fleming & Semes 2006: 494; Davies ym. 2011: 78–79.)

Silmään voidaan lisätä värjäysainetta, jonka avulla arvioidaan, miten tasaisesti kyynelneste levittäytyy silmän pinnalle ja kuinka nopeasti se haihtuu. Tutkimuksessa käytettäviä värjäysaineita ovat lissamiinin vihreä, bengalin vaaleanpunainen ja tunnetuimpana fluoresiini. Fluoresiinitutkimuksessa käytetään pientä suurennosta ja hyödynnetään koboltinsinistä valoa ja keltaista suodinta. Näiden avulla arvioidaan kyynelnesteen hajoamisaikaa eli pysyvyyttä (BUT). Mikäli kyynelneste pysyy ehyenä räpytyksen jälkeen 10 sekuntia tai enemmän, on tulos hyvä. Kyynelnesteen haihtuessa liian nopeasti, sarveiskalvon ja sidekalvon pinta voi kuivua ja vaurioituneet solualueet näkyvät värjäyminä. (Fleming & Semes 2006: 494–495; Prokopich ym. 2014: 220.)

### 4.3 Sidekalvo

Sidekalvo (*conjunctiva*) on ohut, luomen alareunasta sarveiskalvon reunaan asti ulottuva läpikuultava limakalvo. Se muodostuu pääosin löyhästä sidekudoksesta ja on runsasverisuoninen (Uusitalo & Seppänen 2018: 6). Sidekalvo suojaa silmää tulehduksilta ja ulkoisilta tekijöiltä, auttaa kyynelkalvon leviämistä silmän pinnalle ja sen poistumista silmän pinnalta sekä mahdollistaa silmän ja silmäluomien kitkattoman liikkumisen. (Heiting 2017.) Luomia peittävä sileä palbebraalinen sidekalvo on kiinni luomen pinnassa toisin kuin kovakalvoa peittävä, osittain rypyttynyt bulbaarinen sidekalvo on vain löysästi kiinnittynyt ja liikkuu kovakalvon pinnalla (Moore ym. 2010: 891; Forrester ym. 2016: 85). Silmäluomien sisäpintaa verhoava ja kovakalvoa peittävä osa yhtyvät luomitaskun pohjassa (*fornix*) (Lichtenstein 2012: 66).

Sidekalvon epiteeli on 2–7 kerroksinen ja se muodostuu sarveistumattomasta lieriöepiteelistä, joka vaihtuu limbuksella ilman näkyvää rajaa sarveiskalvon kerrostuneeksi levyepiteeliksi (Forrester ym. 2016: 86; Lichtenstein 2010: 66). Epiteelin alla on löyhempi, sidekalvon alustaansa kiinnittävä sidekudoksinen strooma. Sidekalvossa kulkee hermoja ja verisuonia, ja siinä sijaitsee kyynelneesteeseen musiinia erittäviä pikarisoluja, immuunipuolustukseen osallistuvia lymfosyyttejä sekä muun muassa pigmenttiä sisältäviä melanosyyttejä. (Moore ym. 2010: 891; Forrester ym. 2016: 83, 88; Treuting ym. 2012: 399–400.)

Sidekalvon yleistarkastelussa käytetään yleensä diffuusia valaisua ja keskikokoista, esimerkiksi 16-kertaista suurennosta. Sidekalvolta tarkastellaan, onko se rauhallisen vaalea, punoittava vai rähmivä. Sidekalvon lievä punoitus on melko yleistä ja vaaraton ja useimmiten johtuu yliherkkyysreaktioista, joihin liittyy myös sidekalvon turvotusta. Se voidaan havaita ohuella valojuovalla, joka mutkistuu turvotuksen kohdalla. Punoitusta johtuu verisuonien turpoamisesta ja voimakkaampi punoitus voi olla merkki tulehduksesta tai liittyä piilolinssien väärinkäyttöön. Lisäksi huomioidaan sidekalvokudoksen ja pigmentin kertymät. Luomien sidekalvon tutkimista varten luomi on käännettävä. Luomien sisäpinnalla ei saisi olla epäsäännöllisyyksiä tai merkkejä tulehduksesta. Papillamuodostuma ja follikkelit ovat merkkejä sidekalvon ärsytyksestä, allergiasta tai sidekalvontulehduksesta. (Davies ym. 2011: 20–23, 26–27; Fleming & Semes 2006: 489; Jones & Jones 2001: 22–23; Kaiser, Friedman & Pineda 2014: 139–141, 159–160.)

#### 4.4 Kovakalvo

Silmän uloin, valkoinen kerros on kovakalvo (*sclera*), joka pitää yllä silmän muotoa, tukee silmän sisäisiä rakenteita ja suojaa niitä ulkoisilta tekijöiltä. Se on läpinäkymätön ja muodostuu pääasiassa tiiveistä kollageenikimpuista ja fibroblasteista (Uusitalo & Seppänen 2018: 9). Kovakalvo kattaa viisi kuudesosaa silmämunan ulkopinnasta ulottuen silmän takaosasta näköhermonpäästä etuosan limbukselle. Se kiinnittää silmän sen liikuttajalihaksiin ja silmän sisäisiin lihaksiin. Kovakalvo on paksuimmillaan (1 mm) silmän takaosassa ja ohuimmillaan (0.3–0.4 mm) geometrisen keskipisteen kohdalta sekä silmän liikuttajalihasten kiinnityskohdista. (Moore ym. 2010: 894; Forrester ym. 2016: 14, 20–21.) Kovakalvon pinnalla on silmien liikkeitä helpottava Tenonin kapseli (Lawrenson 2010: 21).

Kovakalvossa on kolme kerrosta. Uloimpana on episkleera, sidekudoksesta ja verisuonista muodostuva kerros. Se ei liiku toisin kuin kovakalvon etuosaa peittävä sidekalvo (Kivelä 2011: 18). Episkleerasta hermot ja verisuonien haarat kulkeutuvat keskimmäisen kerroksen, varsinaisen skleeran lävitse. Varsinainen skleera muodostuu pääasiassa kollageenisäikeistä, jotka ovat vaihtelevan paksuisia ja epäsäännöllisesti järjestäytyneitä, minkä johdosta kovakalvo on valkoinen eikä kirkas kuten sarveiskalvo. Silmän takaosassa skleerasäikeet muodostavat näköhermon kohdalla siivilämäisen seulalevyn (*lamina cribrosa*), jonka lävitse kulkee näköhermon hermosyyt ja verisuonia (Gunton 2012: 17; Uusitalo 2011: 176). Kovakalvon sisin kerros on ohut, elastisista säikeistä muodostuva lamina fusca, johon suonikalvon uloimmat osat kiinnittyvät. (Forrester ym. 2016: 21; Treuting ym. 2012: 402.)

Kovakalvon tutkimisessa käytetään diffuusia valaisua (Bruce & Hom 2010: 418). Normaali kovakalvo on valkoinen eli jos siinä havaitaan punoitusta, se on merkki tulehduksesta. Punoituksen tyyppi, turvotus ja muut merkit erottavat mikä kerros on tulehtunut. Ohentunut kovakalvo näkyy sinertävänä alueena ja maksan toimintahäiriöissä kovakalvo voi muuttua kellertäväksi. (Seppänen & Uusitalo 2018: 84–88; Kaiser ym. 2014: 166–168.)

#### 4.5 Sarveiskalvo

Sarveiskalvo (*cornea*) on läpinäkyvä, silmän uloin osa, joka vastaa kahta kolmasosaa silmän koko taittovoimasta (42 D) (Gunton 2012: 17). Sarveiskalvo kattaa yksi kuudes-

osaa silmää tukevasta, uloimmasta pinnasta vaihtuen limbuksella kovakalvoksi. Se toimii kovakalvon tavoin silmän lujana, fyysisenä suojana traumoja ja infektioita vastaan. (Moore ym. 2010: 894.) Sarveiskalvon keskimääräinen halkaisija on vertikaalisesti 10,6 mm ja horisontaalisesti 11,8 mm. Sarveiskalvo on säännöllinen keskiosassa, joka on optisesti merkittävin alue. Se on myös ohuempi ja kaarevampi keskeisellä alueella, josta se loivenee ja paksunee reunoja kohden. (Forrester ym. 2016: 14; Lawrenson 2010: 10–11.) Sarveiskalvon keskeisen alueen paksuus on keskimäärin 540 mikrometriä (Uusitalo & Seppänen 2018: 6).

Sarveiskalvon verisuonettomuus, kollageenilamellien tarkka järjestys ja takapinnan endoteelipumppujen sekä osittain etupinnan epiteelin ylläpitämä nestetasapaino mahdollistavat sen läpinäkyvyyden. Sarveiskalvolla on tiheimmin tuntohermopäätteitä koko ihmiskehossa (Gunton 2012: 17). Sarveiskalvo saa ravintoaineet sitä ympäröivän limbuksen verenkierrasta, takapinnalta kammionesteestä sekä etupinnan peittävästä kyynelesteestä, joka myös tuo sarveiskalvolle hapen ilmasta (Moore ym. 2010: 894; Forrester ym. 2016: 13–14).

Sarveiskalvosta voidaan erottaa viisi kerrosta, uloimmasta sisimpään lueteltuna epiteeli, Bowmanin kerros, strooma, Descementin kalvo ja endoteeli. Epiteeli on jatkuvasti uusiutuvaa sarveistumatonta levyepiteeliä. Sen kantasolut sijaitsevat limbuksella, josta ne kulkeutuvat kohti keskustaa. Epiteeli on löyhästi kiinnittynyt uusiutumattomaan tyvikalvoonsa, sidekudoksiseen Bowmanin kerrokseen. Strooma, sarveiskalvon paksuin, tukeva kerros koostuu tarkasti järjestäytyneistä yhdensuuntaisista, kerroksittain asettuneista kollagenisäikeistä. Kerrosten välissä on keratosyyttejä. Descementin kalvo on sarveiskalvon takapinnan muodostavien endoteelisolujen tyvikalvo. Endoteelisolut ovat litteitä, monikulmaisia, yhdessä kerroksessa olevia soluja. Ne ylläpitävät sarveiskalvon kirkkautta pumppaamalla sarveiskalvosta nestettä etukammioon. (Forrester ym. 2016: 14–19; Lawrenson 2010: 10–14.) Viime vuosina sarveiskalvolta on löydetty strooman ja Descementin kalvon välistä myös kuudes, tarkasti rajautunut Duan kerros. Se on ohut (10–15 µm), mutta erittäin kova ja kestävä. (Dua & Said 2016; Murphy 2013.)

Sarveiskalvo tutkitaan aina huolellisesti ja tarkastellaan, onko se kirkas ja säännöllinen. Sarveiskalvo skannataan kolmessa osassa paralleelilla valolla; alaosa, keskiosa ja yläosa. Alaosaa tutkittaessa asiakas katsoo ylöspäin ja yläosaa tutkittaessa asiakas katsoo alaspäin samalla, kun yläluomea nostetaan. Paralleelilla valolla voidaan erottaa sarveiskalvon etu- ja takapinta sekä strooma, joka muodostaa suurimman osan valo-

palkista (Chauhan 2003: 29). Optisella leikkauksella tarkastellaan sarveiskalvon paksuuden säännöllisyyttä, pinnan muotoa ja mahdollisia löydöksiä sekä arvioidaan löydösten syvyyttä. Limbuksen hapenpuutteen aiheuttamaa uudissuonitusta, epiteelin mikrokystia ja turvotusta sekä sarveiskalvon arpia voidaan tutkia retrovalolla. Arpia, vierasesineitä ja turvotusta voidaan tutkia myös kokonaisheijastuksella. Sarveiskalvon epiteeli- ja endoteelisoluja voidaan tutkia tarkemmin peiliheijastuksella. Endoteelin tutkimiseen käytetään 40-kertaista suurennosta, jolloin voidaan havaita poikkeamat säännöllisesti järjestäytyneessä solukossa. Sarveiskalvon pinnan epiteelin vaurioita voidaan tutkia myös fluoresiinilla. (Bruce 2010: 357–358; Fleming & Semes 2006: 486–490; Jones & Jones 2001: 36–37.)

#### 4.6 Etukammio ja kammionestekierto

Etukammio (*camera anterior*) on sarveiskalvon ja värikalvon väliin jäävä alue. Reunoilla se rajoittuu kammiokulmaan, jossa sarveiskalvo, värikalvo ja sädekehä kohtaavat. Kammiokulma peittyy limbuksen alle edestäpäin katsottuna. Kaukotaitteisen silmän etukammio on matalampi ja likitaitteisen syvempi (Kivelä 2011: 18). Etukammion täyttää kirkas kammiovesi, joka ravitsee sarveiskalvoa ja mykiötä sekä poistaa sarveiskalvon ja värikalvon aineenvaihdunnalliset kuona-aineet. Kammioneste ylläpitää normaalia silmänpainetta (10–20 mmHg), mikä perustuu kammionesteen tuotannon ja poistuvirtauksen oikeaan suhteeseen. Kammionesteessä on proteiineja, mutta ei valolla havaittavia soluja. (Forrester ym. 2016: 36–37, 219, 222.)

Sädekehästä erittyy kammionestettä noin 2,4 mikrolitraa minuutissa. Kammioneste virtaa etukammioon takakammiosta mykiön ja värikalvon välistä mustuaisaukon kautta. Suurin osa kammionesteestä poistuu kammiokulmasta, jossa se siivilöityy sarveiskalvon Descementin kalvon ja kovakalvon väliin muodostuneen ansasverkon eli trabekkelivyöhykkeen läpi Schlemmin kanavaan. Sieltä se poistuu kovakalvon ulosvirtauskanavien kautta laskimoverenkiertoon. Pieni osa kammionesteestä poistuu myös niin sanottua uveoskleraalista reittiä pitkin. (Forrester ym. 2016: 24–25; Gunton 2012: 18.)

Etukammiota tutkiessa tarkastellaan kammiokulmien syvyyttä ja kammionesteen kirkkautta. Kammiokulmien syvyys arvioidaan van Herick -menetelmällä ennen mustuaisten laajentamista. Jos kammiokulmat ovat matalat, ei mustuaista laajentavia diagnostisia lääkkeitä tule käyttää. Mustuaisten laajentaminen voi pahimmassa tapauksessa aiheuttaa kammiokulman sulkeutumisen ja asiakkaalle voi aiheutua äkillinen silmän-



painekohtaus. (Eperjesi & Ruston 2003: 75; Fleming & Semes 2006: 490–491.) Kammionesteessä voidaan havaita erilaisia soluja katsomalla, syntykö valotie, mikä on aina poikkeava löydös. Valotieessä voidaan havaita muun muassa tulehdussoluja, punasoluja ja pigmenttisoluja, jotka ovat merkkejä esimerkiksi silmän sisäisestä tulehduksesta tai verenvuodosta. (Alavesa & Jauhonen 2018: 150; Uusitalo & Seppänen 2018: 9; Franklin 2003: 44–46.)

#### 4.7 Värikalvo ja sädekehä

Värikalvo (*iris*) on suonikalvoston etummainen, rengasmainen värillinen osa. Se säätelee silmään pääsevän valon määrää muuntamalla sen keskellä sijaitsevan mustuaisen (*pupil*) kokoa sileiden lihasten avulla. Mustuaisaukon koko vaihtelee 1–8 mm välillä riippuen valon määrästä ja henkilön iästä. Värikalvo erottaa etukammion takakammios- ta ja sen takapinta nojaa osittain mykiön etupintaan. Tyvestään se kiinnittyy sädekehän kruunuosaan. Värikalvon etupinta muodostuu löyhästä sidekudoksisesta ja poimuttu- neesta stroomasta, jossa kulkee verisuonia ja hermoja. Strooman takaosassa on mus- tuuaisaukon reunassa sijaitseva mustuaisen kurojalihakas, jota supistaa mustuaista valon määrän mukaan. Stroomassa sijaitsevien melanosyyttien pigmentin määrä antaa sil- mälle sen värin. Värikalvon takaosan kahdesta epiteelikerroksesta takimmaisen ker- roksen epiteelisolut ovat voimakkaasti pigmentoituneita, mikä estää valon heijastumis- ta silmän sisällä. Etummaisen kerroksen epiteelisolut muodostavat mustuaisen laajen- tajalihaksen, joka valon määrän vähetessä laajentaa mustuaisen. Mustuaisen kurojali- has on hermotukseltaan parasympaattinen ja laajentajalihas sympaattinen. (Moore ym. 2010: 896; Forrester ym. 2016: 26, 28; Treuting ym. 2012: 403.)

Suonikalvoston keskimäinen osa, sädekehä (*corpus ciliare*), sijaitsee värikalvon ja kovakalvon välissä osuen takapinnalta lasiaiseen. Se muodostuu kruunuosasta (*pars plicata*), joka sisältää takakammioon kammionestettä erittävät ulokkeet, ja litteästä ta- kaosasta (*pars plana*), johon mykiön ripustinsäikeet ja suonikalvo kiinnittyvät. Sädeke- hän sileät lihassolut säätelevät silmän mukautumista eli akkommodaatiota ja kam- miokulman syvyyttä. Silmän etuosan verenkierto ja hermotus tulevat sädekehän kautta. Sädekehästä voidaan erottaa kolme osaa: Sisäpinnan peittävä kaksikerroksinen epi- teeli, noin 10 % kammionesteestä poistava strooma (uveoskleraalin reitti) ja suurim- man osan sädekehän poimuttuneesta osasta muodostava sädelihas. (Forrester ym. 2016: 30–31, 217–219; Treuting ym. 2012: 403.)



Värikalvoa tutkitaan paralleelilla valolla ja siitä tarkastellaan sen säännönmukaisuutta ja pupilliaukon symmetrisyyttä. Normaali värikalvo on eheä ja sen poikkeavina muutoksina voidaan havaita verisuonia, pigmenttikertymiä, kyhmyjä tai kiinnikkeitä. Silmänpohjan kautta tulevalle retrovalaisella voidaan tutkia värikalvon rakenteellisia poikkeavuuksia, esimerkiksi kudospuutteita. Retrovalaisella tutkiminen kannattaa tehdä ennen mustaisten laajentamista. (Prokopich ym. 2014: 213–217; Saari ym. 2011: 54.)

#### 4.8 Mykiö

Mykiö (*lens*) on värikalvon takana sijaitseva kaksoiskupera ja läpinäkyvä linssi. Se kiinnittyy reunoilta sädekehään ripustinsäikeillä, jotka kulkevat takakammiossa sädekehän kruunuosan ulokkeiden välistä (Treuting ym. 2012: 405). Mykiön takapinta nojaa lasiaisen etupintaa vasten. Sen taittovoima on noin 30 % silmän koko taittovoimasta. Sädelihhas säätelee mykiön paksuutta, minkä avulla valo saadaan taittumaan verkkokalvolle eri etäisyyksiltä. (Moore ym. 2010: 897–898.) Sädelihaksen supistuessa ripustinsäikeet löystyvät ja mahdollistavat mykiön kupertumisen ja taittovoiman lisääntymisen. Mykiö on verisuoneton ja se saa ravinnon ja hapen sitä ympäröivästä kammiovedestä. (Forrester ym. 2016: 32–33, 36–37.)

Mykiöstä voidaan erottaa kotelo, epiteeli, kuorikerros ja tuma. Kotelo on epiteelisolujen tyvikalvo, joka ympäröi kauttaaltaan mykiötä ja johon ripustinsäikeet kiinnittyvät mykiön reunoilla ekvaattorin molemmin puolin. (Forrester ym. 2016: 33–35.) Epiteeli on yksikerroksista kuutioepiteeliä, joka sijaitsee kotelon alla mykiön etupinnassa ulottuen ekvaattorille, jossa se muuttuu pylväsmäisemmäksi. Ekvaattorilla sijaitsevat epiteelit jakaantuvat ja luovat uusia mykiösäikeitä koko eliniän. Kuorikerros muodostuu nuoremista mykiösäikeistä ja on suhteellisen pehmeä koko eliniän, kun taas tumassa sijaitsevat vanhemmat mykiösäikeet tiivistyvät ja kovettuvat iän myötä (Kivelä 2011: 23). Mykiön kirkkaus perustuu mykiösäikeiden säännönmukaiseen järjestäytymiseen, niiden tarkkaan säädelyyn aineenvaihduntaan, nestetasapainoon ja kotelon eheyteen (Teräsvirta 2011: 209–210). Mykiö kasvaa kokoa ja kovettuu iän myötä, minkä johdosta sen mukautumiskyky vähenee ja se muuttuu kirkkaasta kellertäväksi ja kaihen myötä ruskehtavaksi tai harmahtavaksi. (Forrester ym. 2016: 32–33; Kanski 2003: 164–165; Treuting ym. 2012: 405–406.)

Mykiön tutkimuksessa tulisi katsoa mykiön läpinäkyvyys ja läpäiseekö se tasaisesti valoa. Punaheijasteen avulla voidaan arvioida, onko mykiössä samentumaa ja optisen

leikkauksen avulla nähdään samentumien sijainti ja mykiössä olevat kerrokset tarkemmin. Mykiön etupinnan tarkastelussa voidaan hyödyntää peiliheijastusta. Mustuaisten laajentaminen helpottaa tarkastelua, sillä samentumat esiintyvät yleensä vanhemmilla ihmisillä, joilla pupilliaukko on pieni. (Fleming & Semes 492; Saari ym. 2011: 54, 211.)

#### 4.9 Lasiainen

Lasiainen (*corpus vitreum*) on läpinäkyvää, hyytelömäistä ainetta, joka kattaa 80 % silmän tilavuudesta. Sen sijaitsee kalvopussin sisällä mykiön ja verkkokalvon välissä. (Moore ym. 2010: 898.) Lasiainen osallistuu silmän muodon ja -paineen ylläpitämiseen sekä valonsäteiden taittamiseen verkkokalvolle (Kivelä 2011: 24). Se osallistuu ravinnon ja hapen kuljettamiseen verkkokalvolle ja mykiöön. Lasiainen muodostuu lähes 99 prosenttisesti vedestä. Lisäksi se sisältää hyaluronihappoa ja sille geelimäisen rakenteen antavia kollageenisäikeitä. Lasiainen voidaan jakaa tiiviimmin kollageenisäikeitä sisältävään kuoriosaan ja nestemäisempään keskiosaan. Lasiaisen keskellä kulkee Cloquet'n kanava, joka on jäännös sikiökaudelta mykiötä ruokkineesta lasiaisvaltimosta. Kuorikerros kiinnittää lasiaisen tiukimmin verkkokalvon sahalaitaan (*ora serrata*) ja löyhemmin näköhermon pään ympärille, verkkokalvon suonien lähetyville ja makulan alueelle (Treuting ym. 2012: 408). Etuosasta lasiainen on kiinnittynyt mykiön takakapseliin ja sädekehän takaosaan. Ikääntyessä kollageenin määrä vähenee ja lasiainen rappeutuu, jolloin siihen muodostuu nesteellä täyttyneitä taskuja ja suurimmalla osalla irttaa verkkokalvon pinnasta. (Forrester ym. 2016: 37–38.)

Lasiaisen etuosaa voidaan tutkia suorilla valaisumuodoilla, mutta takaosan tutkimus tehdään silmänpohjatutkimuksen yhteydessä. Lasiaisen tutkimisessa kiinnitetään huomiota sen kirkkauteen ja mahdollisten samentumien laatu, sijainti ja liikkuvuus arvioidaan. Punaheijasteen avulla voidaan havaita harmittomia lasiaishaituvia, joiden liike nähdään jatkuvan silmän liikkeen pysähtyttyä. Lasiaisen irtauma näkyy usein hevosenkengän muotoisena aaltoilevana kalvostona. Irttauma voi aiheuttaa samalla repeämisen verkkokalvolle tai vetää sen mukanaan irti, jolloin lasiaistilassa voi olla verenvuotoa. Jos verenvuoto on runsasta tai lasiainen on jostain muusta syystä täysin samaa, punaheijaste puuttuu kokonaan. (Kaiser ym. 2014: 323–324; Elliot & Pesudovs 2014: 278–282; Immonen & Laatikainen 2011: 224–226.)

#### 4.10 Suonikalvo

Suonikalvo (*choroidea*) on suonikalvoston takimmainen, ohut, erittäin verisuonekas ja pigmentoitunut osa. Se ulottuu sädekehästä näköhermoon asti. Sen tärkein tehtävä on pigmenttiepiteelin ja sensorisen verkkokalvon uloimpien osien ravitseminen. Suonikalvo välittää siliaarisuonet ja -hermot silmän etuosaan, osallistuu pigmenttiepiteelin ja valoa aistivien solujen aineenvaihduntaan sekä tarjoaa tasaisen alustan verkkokalvon valoastinsoluille (Uusitalo & Seppänen 2018: 11). Se sijoittuu pigmenttiepiteelin ja kovakalvon väliin kiinnittyen tiukasti verkkokalvon pigmenttiepiteeliin ja pääsääntöisesti vain löyhästi kovakalvoon. (Forrester ym. 2016: 55.) Suonikalvo muodostuu Bruchin kalvosta, hiussuonikerroksesta ja stroomasta. Suonikalvon suuremmat verisuonet ja melanosyytit sijaitsevat kovakalvoa vasten olevassa stroomassa. Pienemmät hiussuonet sijaitsevat sisempänä tuoden verkkokalvon uloimmalle kolmannekselle ravinnon ja hapen. Hiussuonikerros antaa punaheijasteelle sen oranssinpunaisen värin. (Moore ym. 2010: 894; Treuting ym. 2012: 403). Suonikalvo saa valtimoveren pitkistä ja lyhyistä takimmaisista siliaarivaltimoista sekä etummaisista siliaarivaltimoista ja laskimoveri poistuu ekvaattorilla sijaitsevista pyörrelaskimoista (Treuting ym. 2012: 405).

Suonikalvon epänormaaleja löydöksiä ovat luomet ja pigmenttiepiteelin hypertrofia eli solukoon kasvu. Luomet voivat olla harmaan värisiä ja joko tasaisia tai koholla olevia. Luomet voivat monesti jäädä huomaamatta, mikäli näkymä silmänpohjalta saadaan vain rajatulta alueelta. Pigmenttiepiteelin hypertrofia havaitaan pyöreinä tai ovaalin muotoisina pigmenttiläikkinä verkkokalvon reuna-alueilla ja ovat väriltään luomia tummempia. Luomet voivat olla melanoomaa ja pigmenttiepiteelin hypertrofia taas synnynäinen, joten nämä on syytä erottaa toisistaan ja seurata niiden kehittymistä. (Elliot & Pesudovs 2014: 287–288.)

#### 4.11 Verkkokalvo

Verkkokalvo (*retina*) on silmämunan seinämän sisin, ohut hermokudoskerros ja se sijaitsee silmän takaosassa lasiaisen ympärillä. Etuosasta se rajoittuu sädekehän epiteeliin ja takaosassa näköhermon päähän, jonka päällä ei ole verkkokalvoa. Verkkokalvon näkevä osa kiinnittyy silmänpohjaan sen reunoilla eli sahalaidassa (*ora serrata*) ja näköhermon päässä ja muutoin se vain nojaa pigmenttiepiteeliä vasten. Verkkokalvo irtautuu pigmenttiepiteelistä helposti, jos sen alle pääsee joko tihkumaan tai siihen syntyneen reiän kautta virtaamaan nestettä. Verkkokalvon tehtävä on muuttaa sen vas-

taanottama valoenergia hermoimpulsseiksi, jotka näköhermo välittää aivoihin näköaivokuorelle tulkittaviksi. Verkkokalvon keskeisessä osassa on makula, jonka keskellä on tarkan näön alue (*fovea*). Verkkokalvo on paksuimmillaan fovean reunalla ja ohenee reuna-alueita kohden ollen ohuimmillaan sahalaidan kohdalla. Keskeistä silmänpohjaa rajaa makulan nasaalipuolella sijaitseva näköhermon pää ja siitä lähtevät ohimon puoleiset suonikaaret. Oftalmoskopoidessa tarkastellaan erityisesti tätä aluetta. (Forrester ym. 2016: 39–40; Kolb 2012: 13–15.)

Verkkokalvon kerrokset voidaan jakaa kahteen osaan; sensoriseen verkkokalvoon ja yksikerroksiseen pigmenttiepiteeliin, joka välittää ravintoa verkkokalvolle ja huolehtii kuona-aineiden poistosta. Sensorinen verkkokalvo koostuu yhdeksästä kerroksesta, jotka ovat sisimmästä ulospäin lueteltuina sisempi rajakalvo, hermosyykerros, gangliosolukerros, sisempi verkkomainen kerros, ulompi tumakerros, ulompi rajakalvo ja uloimpana sijaitseva valoistinsolukerros. Verkkokalvolla on viittä eri hermosolutyyppiä: Fotoreseptorisoluja eli valoistinsoluja (tapit ja sauvat), bipolaarisoluja, gangliosoluja, horisontaalisoluja ja amakriinisoluja. Valoisissa olosuhteissa toimivia tappeja on runsaasti makulalla ja hämärässä toimivia sauvoja periferisemmässä osassa verkkokalvoa. Valoistinsoluissa valoenergia muuttuu hermoimpulsiksi ja se kulkee bipolaarisolujen kautta gangliosoluihin, joiden aksonit muodostavat näköhermon. (Purves ym. 2001.)

#### 4.11.1 Näköhermon pää

Näköhermon pää (*papilla*) on näköhermon silmän sisäinen osa, jossa verkkokalvon gangliosolujen aksonit kulkevat näköhermoon kovakalvon seulalevyn lävitse. Se sijaitsee verkkokalvolla makulan nasaalipuolella ja on halkaisijaltaan keskimäärin 1,5 mm, mutta halkaisija vaihtelee yksilöllisesti (Kolb 2007: 1893). Näköhermon pää on normaaliväritykseltään punakellertävä. Gangliosolujen aksonit reunustavat keskelle jäävää valeampaa keskuskuoppaa, josta keskusvaltimo ja -laskimo nousevat ja haarautuvat verkkokalvolle. (Forrester ym. 2016: 39, 59, 61; Kolb 2012: 13–14.) Keskuskuopan koko ja muoto ovat yksilöllisiä, mutta yleensä se on enintään puolet näköhermon halkaisijasta. Normaali näköhermon pää on tarkkarajainen ja keskuskuoppa symmetrinen. (Kivelä 2011: 30; Uusitalo & Seppänen 2018: 11.)

Näköhermon päästä tarkastellaan sen reunan tarkkarajaisuutta, keskuskuopan kokoa ja neuraalisen reunan väritystä. Suurentunut näköhermon pään keskuskuoppa, joka ei

noudatta ISNT -sääntöä tai suuri puoliero on syy lähettää asiakas jatkotutkimuksiin. Kuopan koko ilmoitetaan kuopan ja näköhermon päään koon suhdelukuna (C/D -suhde). Merkittävä ero oikean ja vasemman silmän keskuskuopan koossa on 0,2 tai enemmän. Keskuskuopan koon ja muodon tulisi noudattaa ISNT -sääntöä, jonka mukaan näköhermon päään neuraalisen reunan tulisi olla paksuin kupin alapuolella ja sen jälkeen yläpuolelta, koska keskuskuoppa on yleensä vertikaalisesti hieman leveämpi. Temporaalireunan tulisi olla ohuin. (Kanski 2003: 204–206) Näköhermon päään reunan epätarkkarajaisuus voi olla normaali fysiologinen poikkeama tai pahimmillaan johtua kalionsisäisen paineen noususta. (Schifanella & Karkkainen 2006: 1649; Ihanamäki & Saari & Setälä: 270–271.)

#### 4.11.2 Makula

Verkkokalvon rakenne poikkeaa keskiosassa makulan (*macula*) alueella (Kolb 2012: 20–22), joka on halkaisijaltaan noin 6 mm. Siinä muun muassa gangliosolukerros on vähintään kahden solun paksuinen. Makulan keskellä on noin 1,5 mm halkaisijainen, muusta silmänpohjasta punaisempana erottuva verkkokalvon keskikuoppa (*fovea*), jonka keskellä on halkaisijaltaan noin 0,35 mm kokoinen tarkimmasta näöstä vastaava foveola. Se näkyy terveessä silmässä oftalmoskoopilla pistemäisenä valoheijasteena. Tällä alueella on vain sauvamaisia tappisoluja ja verkkokalvon muut kerrokset ovat väistyneet paksummaksi kerrokseksi sen ympärille. Näin valonsäteet pääsevät esteettömästi kulkeutumaan suoraan valoistinsoluihin. Myös verisuonet puuttuvat tarkan näön alueelta mahdollistaen pienten yksityiskohtien erotuskyvyn. Fovea saa ravinnon ja hapen suonikalvosta. (Forrester ym. 2016: 39; Kolb 2007: 14–15, 19–21.)

Valoherkkä makula tutkitaan silmänpohjalta viimeisenä. Makulan alueella pigmentaatiota tulisi olla tasainen ja kaikki tasaisuudesta poikkeavat havainnot pigmentaatiossa on syytä huomioida. Makulan alueella voidaan havaita lukuisia erinäköisiä epänormaaleja löydöksiä. Vaaleat tai kellertävät pistemäiset alueet voivat olla joko kuona-aine- tai lipidikertymiä ja pehmeät pumpulimaiset pesäkkeet mikroinfarkeja. Pienet pistemäiset verenvuodot eli mikroaneurysmat ja isommat verenvuodot näkyvät taustasta punaisempina tai tummempina. Turvotus näkyy haaleampana alueena ja valojuovan mutkistumisena. Fovean valoheijaste himmenee ikääntyessä, mutta se voi olla myös merkki sairaudesta. (Prokopich ym. 2014: 257; Khan, Chong & Spalton 2005: 474–485; Kanski 2003: 447–449.)

#### 4.11.3 Verisuonitus

Näköhermon päästä haarautuu verkkokalvolle keskusvaltimo ja -laskimo. Niiden haarautuminen on hyvin yksilöllistä, mutta pääpiirteittäin valtimot ja laskimot muodostavat aina neljä suurta suonikaarta. Yksi kaari suonittaa yhtä verkkokalvoneljänneestä eli kvardanttia. Verkkokalvon verisuonien seinämät ovat samalla tapaa läpinäkyviä kuin verkkokalvo eli silmänpohjalla näkyvät verisuonien sisällä olevat veripilarit. Valtimoiden veripilari on kirkkaan punainen ja ohuempi kuin laskimoiden paksumpi tummanpunainen veripilari (Kivelä 2011: 30). Valtimoiden ja laskimoiden risteyskohdissa valtimo kulkee yleensä laskimon päältä. Verkkokalvon sisemmät kaksi kolmannesta saa ravinnon verkkokalvon keskusvaltimon haaroista ja uloin kolmannes diffuusin välityksellä pigmenttiepiteen ja Bruchin kalvon läpi suonikalvon hiussuoniverkosta. (Forrester ym. 2016: 52–53; Kolb 2012: 22–26.) Joillakin makulaa ravitsee myös niin sanottu silioretinaalinen valtimo, joka lähtee siliarivaltimosta, mutta kulkeekin näköhermonpään kautta verkkokalvolle kohti makulaa suonikalvon sijasta. Siinä verenkierto jatkuu, vaikka verkkokalvon keskusvaltimo tukkeutuisi. (Hayreh 2004; Kivelä 2011: 29.)

Silmänpohjan verisuonia tutkittaessa tulisi kiinnittää huomiota valtimoiden ja laskimoiden leveyden väliseen suhteeseen (A/V-suhde), suonien paksuuteen, kuroumiin ja pulistumiin sekä valtimoiden selkärefleksin laatuun. A/V-suhde on normaalisti kaksi kolmasosaa tai kolme neljäsosaa ja valtimoiden kaventuminen voi johtua kohonneesta verenpaineesta. Myös suonien kiemuraisuuteen ja suonien risteyskohtiin tulisi kiinnittää huomiota. Suonien risteysoireessa kovettunut valtimo painaa alla olevaa laskimoa ja estää veren virtausta. Verisuonien laajentumat, embolit eli valtimoa tukkivat kiteet, ja valtimoiden laajentunut selkäheijaste ovat epänormaaleja löydöksiä. Verisuonien erilaiset vuodot, kuten pistemäiset, liekkimäiset ja diffuusit, tulisi lähettää silmälääkärin arvioitavaksi. (Immonen & Kivelä & Saari 2011: 237, 239–240; Prokopich ym. 2014: 251, 257; Saari ym. 2011: 54).

## 5 Silmien terveyden seulonta

Tässä kappaleessa esitellään lyhyesti joitakin yleisimpiä silmässä mikroskoopilla ja oftalmoskoopilla havaittavia sairauksia, joiden merkkejä optikon tulisi osata tunnistaa ja ohjata tarvittaessa asiakkaat silmälääkärille jatkotutkimuksiin. Suomessa kansantaudeiksi kuuluvia yleissairauksia ovat muun muassa diabetes ja verisuonitaudit, joita moni sairastaa myös tietämättään. Sairauksien tunnistaminen varhaisessa vaiheessa on erityisen tärkeää, jotta niiden hoito saataisiin aloitettua aikaisemmin ja näin vähennettyä ennen aikaista kuolleisuutta. Verkkokalvon läpinäkyvyyden ansiosta silmänpohja on yksi harvoista elimistön kohdista, joissa voidaan seurata eri sairauksien aiheuttamia muutoksia suonten seinämissä ja verenkierrossa. Yleisimpiä Suomessa esiintyviä silmäsairauksia ovat kaihi, silmänpohjan rappeuma ja glaukooma. Moni silmäsairaus on pitkään oireeton ja huomataan vasta pitkälle edenneenä. Silmien terveystarkastuksessa voidaan havaita merkkejä mahdollisesta sairaudesta, minkä avulla asiakas voidaan ohjata jatkotutkimuksiin ennen kuin sairaus vaikuttaa näöntarkkuuteen. Osa silmissä tapahtuvista muutoksista on normaalia ikääntymiseen liittyvää vanhenemista, joka tulisi osata erottaa merkittävistä kliinisistä löydöksistä. Anamneesi ja näöntarkastus kertovat tutkijalle jo paljon, mutta silmien terveystarkastuksessa optikko ottaa kantaa silmien terveydentilaan laajemmin. Silmien terveydentilan seulonta optikon näöntarkastuksen yhteydessä olisi luontevaa, koska kynnys tulla optikkoliikkeeseen on matala. Optikon ottamisella osaksi silmien terveydentilan seulontaan olisi suuri merkitys kansanterveydelle ja sillä säästettäisiin yhteiskunnan varoja. (HUS n.d.; Immonen & Kivelä & Saari 2011: 236; Näkemisen ja Silmäterveyden toimiala 2016; Numminen & Wuotila 2016; Optometrian Eettinen neuvosto 2014; Teräsvirta 2011: 212; THL 2015.)

### 5.1 Diabetes ja korkea verenpaine

Diabetes on yleisnimitys aineenvaihdunnan sairauksien ryhmälle, jossa haiman insuliinin tuotanto on häiriintynyt ja verensokeri pitkäaikaisesti kohonnut (Ilanne-Parikka 2018). Diabeettinen retinopatia eli diabeettinen verkkokalvosairaus on diabeteksen yksi yleisin liitännäissairaus, jossa silmänpohjan verisuonet pääsevät vuotamaan liiallisen verensokerin vuoksi. Sairaus voi esiintyä eri asteisena, josta taustaretinopatia on lievempi ja proliferatiivinen retinopatia pidemmälle edennyt. (Kaiser ym. 2014: 358–362; Summanen 2018: 198.) Diabeettisen retinopatian ensimmäisiä merkkejä ovat mikroaneurysmat eli pienet pistemäiset verenvuodot, kovat eksudaatit sekä pumpulimaiset pesäkkeet. Taudin edetessä verkkokalvolla havaitaan turvotusta, lisäksi veren-

vuodot ja mikroaneurysmat lisääntyvät sekä kasvavat. Proliferatiivisessa retinopatiassa on tyypillistä, että verisuonet alkavat kasvattaa uudissuonitusta. Mikäli sairaus esiintyy tarkan näkemisen alueella, on kyseessä makulopatinen retinopatia (Seppänen 2018a). Makulopatiassa havaitaan turvotusta, mikroaneurysmia, vuotoja, mikroinfarkteja ja lipidikertymiä fovean keskustan lähellä. Retinopatian luokittelussa hyödynnetään löydösten arvioimista silmänpohjan neljänneksien avulla. Diabeettisen retinopatian tutkimisessa kiinnitetään huomiota yleisesti silmänpohjan verisuoniin ja väritykseen sekä erityisesti makulan alueen muutoksiin. (Khan, Chong & Spalton 2005: 474–485; Kanski 2003: 447–449.)

Kohonnut verenpaine ajan saatossa vahingoittaa valtimoita ja rasittaa sydäntä. Kohonneeseen verenpaineeseen voi liittyä muita sairauksia. Pysyvästi kohonnutta verenpainetta kutsutaan verenpainetaudiksi. (Mustajoki 2018.) Silmänpohjaa tutkittaessa tulisi kiinnittää huomiota korkean verenpaineen aiheuttamana valtimoiden kaventumiseen ja kovettumiseen, sekä leventyneeseen selkäheijasteeseen. Lisäksi tulee kiinnittää huomiota risteysoireeseen, jossa kovettuneet valtimot painavat laskimoita ja laskimo puristuu valtimon alle. (Elliot & Pesudovs 2014: 289–290.)

## 5.2 Kaihi, silmänpohjarappeuma ja glaukooma

Kaihi on yksi yleisimmistä iän mukana näköä heikentävistä silmäsairauksista, jossa mykiö samenee ja läpäisee huonosti valoa. Näöntarkkuus jää heikoksi, kontrastinäkö heikkenee ja häikäistyy herkemmin. Ikääntymisen myötä mykiö muuttuu kuperammaksi, likitaittoisuus lisääntyy ja mykiöön kertyy keltaista pigmenttiä, lipofuskiinia. Kaihea on kolmea tyyppiä, jotka jakautuvat samentuman anatomisen sijainnin mukaan: tumakaihi, kortikaalinen kaihi ja kapselinalainen kaihi. Tumakaiheessa mykiön läpinäkyvyys on asteittaisesti huonontunut ja väriltään tumaskleroosi on aluksi kellertävä, myöhemmin rusehtava. Tumakaihea voidaan tutkia optisella leikkauksella. Kortikaalisessa kaiheessa mykiöön kehittyä kiilamaisia samentumia ja lopulta koko kuorikerros voi samentua. Tätä kaihen muotoa voidaan tutkia punaheijasteella. Kapselinalaisessa kaiheessa mykiöön muodostuu rosainen kilpimäinen kerros, jota voidaan tutkia sekä optisella leikkauksella että punaheijasteella, jolla saadaan parempi näkymä. (Elliot & Pesudovs 2014: 279–280.)

Verkkokalvon tarkan näkemisen alueen ikärappeumasairautta kutsutaan silmänpohjan ikärappeumaksi tai makuladegeneraatioksi. Sairaudessa verkkokalvon valoa aistivat



solut vaurioituvat, mutta ennen kuin tauti aiheuttaa näköoireita, se voidaan huomata silmänpohjatutkimuksessa. Verkkokalvon keskeisellä alueella voidaan varhaisessa vaiheessa havaita pyöreitä kellertäviä kuona-ainekertymiä, pieniä tai suuria druseneita ja hienojakoista pigmentin kertymistä. Silmänpohjan ikärappeumaa on kahta laatua; kuiva ja kostea. Kuivassa rappeumassa varhaisen vaiheen merkit lisääntyvät. Vaikeammassa muodossa eli kosteassa rappeumassa suonikalvon verisuonet kasvavat liiallisesti ja ne vuotavat, joka aiheuttaa silmänpohjan turvotusta ja näin eri kerrokset pääsevät irtoamaan toisistaan. (Seppänen 2013; Immonen & Kivelä & Saari 2011: 251–253.)

Glaukooma on sairaus, joka vaurioittaa näköhermon päätä ja tuhoaa salakavalasti verkkokalvon hermosäikeitä aiheuttaen näkökenttäpuutoksia. Näköhermo on uusiutumaton kudosta, jonka vuoksi glaukooman aiheuttamat näkökenttäpuutokset ja näön menetys ovat pysyviä. Oireettomuudesta johtuen glaukooma huomataan useasti vasta, kun se on edennyt pitkälle. Glaukooman tärkeimpiä riskitekijöitä ovat kohonnut silmänpaine (yli 21 mmHg, suuri riski paineen ollessa yli 30 mmHg) ja sukuraste, mutta sitä voi esiintyä, vaikka silmänpaine olisi normaali. Glaukooman merkkejä silmänpohjalla ovat esimerkiksi kasvanut C/D-suhde, kovertunut ja syvä näköhermon kuoppa, verenvuodot näköhermonpäässä sekä verkkokalvon hermosäiekerroksen vauriot, jotka voivat näkyä tummina viuhkamaisina alueina. (Seppänen 2018b; Airaksinen & Tuulonen 2011: 280–288; Kaiser ym. 2014: 525–526.)

## 6 Määrällinen tutkimus

Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus on tieteellinen tutkimusmenetelmä, jolla kartoitetaan olemassa oleva tilanne tutkittavasta aiheesta vastaamalla kysymyksiin kuten “mikä?” ja “kuinka paljon?”. Siinä pyritään keräämään mahdollisimman suuri otanta toisiinsa verrattavissa olevia vastauksia. Tutkimusaineisto voidaan kerätä jo olemassa olevista tilastoista, rekistereistä tai tietokannoista, mutta yleisimmin se kerätään itse. Siihen käytetään yleensä standardoituja tutkimuslomakkeita, joissa on valmiit vastausvaihtoehdot. Mittaustulokset ovat numeroarvoja. Määrällisellä tutkimuksella asioita saadaan kuvattua taulukoin ja kuvioin sekä voidaan selvittää eri asioiden välisiä riippuvuuksia, syy–seuraussuhteita ja muutoksia tutkittavassa ilmiössä, mutta ei voida kattavasti selvittää ilmiön syytä. Mitä suurempi otanta tutkimuksessa on, sitä luotettavampi tutkimuksen tulos on ja tutkimuksessa kerätyt tulokset voidaan yleistää koko perusjoukkoon tilastollisen päättelyn keinoin. (Heikkilä 2014: 15–17; Holopainen, Nummenmaa & Pulkkinen 2017: 15–19.)

### 6.1 Kyselytutkimus

Empiirisiä tutkimusstrategioita on useampia. Niistä poikkileikkaustutkimuksessa aineisto kerätään yhtenä ajankohtana ja pitkittäistutkimuksessa taas mitataan saman kohde-ryhmän ominaisuuksia eri ajankohtina. Poikkileikkaustutkimuksista yleisin on survey-tutkimus eli kysely- ja haastattelututkimus, jossa tutkimusaineiston keräämiseen käytetään valmiiksi jäsenneltyä lomaketta. Se on nopea ja edullinen tapa kerätä tietoa suurelta joukolta tutkittavia. Internetin myötä verkossa tehdyt kyselyt ovat yleistyneet. Niiden onnistuminen riippuu pitkälti kyselyn teknisestä toteutuksesta, joka vaatii perehtymistä. Verkkokyselyn ongelmakohtia ovat miten tieto tutkimuksesta saadaan kohdejoukolle ja toisaalta, miten saadaan estettyä otokseen kuulumattomien sekä saman henkilön useampaan kertaan vastaaminen. (Heikkilä 2014: 17–18; Holopainen ym. 2017: 16–17.)

Tutkimuslomakkeeseen kuuluu itse kyselyn lisäksi saatekirje, jolla pyritään motivoimaan kyselyyn vastaamiseen ja osoitetaan vastaajille tutkimuksen eettisyys. Saatekirjeessä tulee mainita tutkimuksen toteuttajat, tutkimuksen tavoite, vastausten käyttötapa, kenelle tutkimukseen vastaaminen on suunnattu, vastausaika, kuinka tutkimukseen vastataan, tieto vastausten luottamuksellisuudesta sekä tutkijoiden allekirjoitus. Saatekirjeessä tulee myös kiittää vastaajia. Informoinnin lisäksi saatekirjeessä kerrotaan vas-

taajien suostumuksesta osallistua tutkimukseen ja heidän yksityisyyssuojastaan. Vastaamalla kyselyyn vastaaja ilmaisee suostumuksensa tutkimukseen osallistumisesta. (Heikkilä 2014: 59; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2009: 4–10.)

Kyselylomakkeen laatimisen lähtökohta on, että tutkimuksen tavoite on täysin selvillä ja tutkija tietää, mihin tutkimuskysymyksiin hän etsii vastauksia. Kysymyksiä ja niiden vastausvaihtoehtoja suunniteltaessa on mietittävä, millä tarkkuudella vastauksia halutaan ja on mahdollista kerätä. Kysymysten muoto on yksi suurimmista virheiden aiheuttajista, joten kysymysten suunnittelu on tehtävä huolellisesti. Hyvä kysymyslomake on selkeä, siisti ja hyvin aseteltu. Kysymysten tulisi edetä loogisesti ja yhdessä kysymyksessä tulisi kysyä vain yhtä asiaa kerrallaan. Lomake ei saa olla liian pitkä ja samaa aihetta koskevat kysymykset on hyvä ryhmitellä selkeästi otsikoiduiksi kokonaisuuksiksi. Alkuun kannattaa sijoittaa helpot kysymykset, joilla herätetään vastaajan mielenkiinto tutkimusta kohtaan. Vastausten luotettavuutta voi testata muutamalla kontrollikysymyksellä. Kysymyslomaketta laatiessa on huomioitava, miten aineistoa käsitellään ja analysoimaan, jotta se olisi mahdollisimman helppoa tilasto-ohjelmalla. Ennen kyselylomakkeen julkaisua se olisi hyvä testata noin 5-10 henkilöllä, jotta varmistutaan kysymysten ja ohjeiden selkeydestä, vastaamiseen kuluva ajasta sekä siitä, että kysyttävät asiat vastaavat tutkimuskysymyksiin. (Heikkilä 2014: 47–49, 61.)

Lomakkeella esitettyjen kysymysten tulisi olla sellaisia, että vastaajat käsittävät ne samalla tavalla. Vastaamista helpottavat valmiit vastausvaihtoehdot. Suljetuissa eli strukturoiduissa kysymyksissä on valmiit vastausvaihtoehdot, joista valitaan sopiva tai sopivat vaihtoehdot. Suljettuihin kysymyksiin on nopeaa vastata ja tulosten tilastollinen käsittely on helppoa. Niiden haittapuolia ovat muun muassa, että niistä saattaa puuttua jokin tärkeä vastausvaihtoehto tai vaihtoehdot voivat johdatella vastaajaa. Sekamuotoisia kysymyksiä on hyvä lisätä silloin kun kaikkia mahdollisia vastausvaihtoehtoja ei voida keksiä kysymyksiä laadittaessa. Niissä annettujen vaihtoehtojen lisäksi on mahdollisuus vastata avoimesti kohdassa ”muu, mikä?”. Suljetuissa kysymyksissä voidaan käyttää asenneasteikkoja, joissa vastausvaihtoehdot annetaan väittäminä ja vastaaja valitsee parhaiten omaa mielipidettä vastaavan vaihtoehdon. Tavallisimmin käytetyt asenneasteikot ovat Osgoodin ja Likertin asteikko. Osgoodin asteikkoa käytettäessä vastaajille esitetään väitteitä, joissa vastausvaihtoehdot ovat 5- tai 7-portaisella asteikolla. Vastausvaihtoehtojen ääripäiksi annetaan vastakkaiset adjektiivit, esimerkiksi ”täysin hyödytön” ja ”erittäin hyödyllinen”. Likertin asteikossa käytetyin järjestysasteikko on 4- tai 5-portainen ja sen ääripäinä ovat yleensä ”täysin samaa mieltä” ja ”täysin eri

mieltä”. Arvoja voidaan laittaa enemmänkin kuin viisi. Asteikkotyyppisten kysymysten etuna on, että niiden avulla saadaan paljon tietoa vähään tilaan. Heikkoutena on, ettei vastauksista voi päätellä kohteiden painoarvoa vastaajien välillä. Lisäksi vastaajat pyrkivät vastaamaan loogisesti, mikä saattaa vaikuttaa jälkimmäisten väittämien vastauksiin. (Heikkilä 2014: 47, 49–52.)

## 6.2 Tutkimusaineiston analysointi

Tutkimusaineiston keräämisen jälkeen data syötetään tilasto-ohjelmaan, esimerkiksi IBM SPSS Statistics (SPSS). Internetkyselyiden vastaukset ovat suoraan datatiedostoina, mutta jotta ne ovat tilasto-ohjelmalla analysoitavassa muodossa, nettilomake tulee olla tehty tavalla, jonka tilasto-ohjelma osaa lukea ja siitä huolimatta aineisto vaatii yleensä vielä jatkokäsittelyä. Ennen aineiston tilastollisen käsittelyn aloittamista tulisi tehdä ajosuunnitelma, jotta edetään johdonmukaisesti, saadaan vastaukset tutkimuskysymyksiin ja ratkaistaan tutkimusongelma. Aineiston käsittely aloitetaan aina jokaisen muuttujan saamien arvojen tutkimisesta ja kuvaamisesta taulukoiden tai kuvioiden avulla. Sen jälkeen analysoidaan muuttujien välisiä riippuvuuksia ja etsitään vastauksia tutkimuskysymyksiin. Jotta aineistoa osataan käsitellä ja analysoida tilasto-ohjelmalla, tulee hallita tilastotieteen peruskäsitteet, muuttujien kuvaamiseen liittyvät toiminnot ja käytettävät tilastolliset analyysimenetelmät. (Heikkilä 2014: 119–120, 138–139, 142, 174; Holopainen ym. 2017: 37, 210.)

Muuttuja on mitattava ominaisuus tai suure. Esimerkiksi jos mitataan ihmisten painoa, paino on muuttuja ja yhden ihmisen mittaustulos, esimerkiksi 60 kg, on havainto. Muuttujia on mahdollista tutkia sellaisinaan tai niistä voi määritellä uusia muuttujia. Tämä on usein tarpeen, jos kyselylomakkeella on esimerkiksi kysytty syntymävuotta ja niistä halutaan muodostaa ikäluokkia analysointia varten. Muuttujia on useita erilaisia, joten niitä varten tarvitaan erilaisia mitta-asteikoita. Laatueroasteikolla eli luokitteluasteikolla voidaan luokitella, mihin luokkaan muuttujan havaintoarvot kuuluvat, mutta luokkia ei voida asettaa järjestykseen. Järjestysasteikon tasoisten muuttujien arvot voidaan laittaa yksikäsitteiseen järjestykseen, mutta niiden etäisyyttä toisistaan ei voida mitata. Välimatka-asteikolla arvojen väliset etäisyydet tunnetaan, mutta nollakohtaa ei ole. Arvojen yhteen- ja vähennyslaskut ovat mahdollisia, mutta arvojen välisten suhteiden laskeminen ei ole mielekäästä. Suhdeasteikon tasoisilla muuttujilla on edellisten ominaisuuksien lisäksi yksiselitteinen nollapiste, minkä johdosta myös arvojen välisten suhteiden

den mittaaminen on mielekästä. (Heikkilä 2014: 13, 81–82 129; Holopainen ym. 2017: 16, 18–19.)

Frekvenssi- ja prosenttitaulukoita voi käyttää kaikilla mitta-asteikoilla mitatuille muuttujille, mutta se ei aina ole kaikkein havainnollisin tapa. Tunnusluvuilla (*statistics*) voidaan pelkistää muuttujien arvoissa olevaa informaatiota. Osa informaatiosta katoaa, mutta suurten aineistojen tieto saadaan esitettyä tiiviimmin. Käytetty mitta-asteikko määrittää mitä tunnuslukuja on mielekästä käyttää eli mitta-asteikkojen tunnistaminen on tärkeää. Sijaintiluvut moodi, mediaani, fraktiilit ja keskiarvo kuvaavat jakauman sijaintia. Hajontaluvuilla, esimerkiksi keskihajonta ja varianssi, voidaan kuvata, kuinka paljon mittaustuloksissa on vaihtelua eli kuinka lähellä havainnot ovat toisiaan. Jakauman muotoa voidaan havainnollistaa myös huipukkuudella ja vinoudella. Keskiarvo (*mean*) on aritmeettinen keskiarvo, eli havaintoarvojen summa jaetaan havaintoarvojen määrällä. Mediaani (*median*) ilmoittaa arvon, jonka molemmilla puolilla on yhtä monta havaintoa. Sitä käytetään, jos jakauma on vino, hajonta on suuri tai ei löydy selvää keski-kohtaa. Moodi eli tyyppi-arvo (*mode*) on eniten esiintyvä arvo tai se on luokka, jolla on suurin frekvenssi eli luokassa oleva havaintojen määrä. Moodia ei ole hyvä käyttää, jos useampi arvo on yhtä paljon valittu. Vaihteluväli (*minimum, maximum*) ilmoittaa pienimmän ja suurimman havaintoarvon eli havaintojen vaihteluvälin. Eniten käytetty hajonnan mitta on keskihajonta (*standard deviation*), joka kuvaa kuinka hajallaan arvot ovat keskiarvon ympärillä. Sitä voidaan käyttää vain välimatka- ja suhdeasteikon tasoisille muuttujille. (Heikkilä 2014: 82–84, 86–90, 161; Holopainen ym. 2017: 19, 69–71.)

Tutkija valitsee, minkälaisia tilastollisia testejä aineistosta tehdään. SPSS-ohjelma antaa testien perusteella tulosteet, joista tutkija tekee tuloksin. Korrelaatiotestillä etsitään, mitä ryhmiä T-testillä kannattaisi verrata. Pearsonin korrelaatiokerroin (K) osoittaa lineaarisen riippuvuuden suuruutta, josta selviää kahden muuttujan välinen riippuvuus, kun käytössä on välimatka-asteikon tasoiset muuttujat. Korrelaatiokertoimen arvot vaihtelevat -1 ja +1 välillä ja kertoimen etumerkki kuvastaa muuttujien välisen riippuvuuden suuntaa eli suureneeko vai pieneneekö toisen muuttujan arvo toisen kasvaessa. Lineaarista riippuvuutta ei ole, jos kertoimen arvo on 0. T-testillä voidaan verrata kahden toisistaan riippumattoman ryhmän keskiarvoja. Tätä analysointimenetelmää voidaan käyttää varianssien eli keskihajonnan neliön ollessa yhtä suuret tai eri suuret. Ohjelma testaa ensin, ovatko varianssit yhtä suuret. Sen jälkeen ilmoittaa tulokset sekä eri että yhtä suurten varianssien tapauksessa. Tutkija valitsee tilanteeseen sopivan vaihtoehdon. (Heikkilä 2014: 80, 90–91, 192–193, 215.)

Merkitsevyystaso  $p$  (*probability*) kertoo, kuinka suurella riskillä saatu ero tai riippuvuus johtuu sattumasta. Tilasto-ohjelma laskee merkitsevyystason testisuureen ja vapausasteen (*degree of freedom*) perusteella. P-arvo kertoo johtopäätösten tilastollisesta luotettavuudesta eli todennäköisyydestä tehdä virheellinen johtopäätös. Tutkijan on päätettävä ennen testiä, minkä rajan riskitason on alitettava ennen kuin nollahypoteesi hylätään. Riskitason rajasta käytetään nimitystä käytetty merkitsevyystaso. Usein etenkin opinnäytetöissä rajana käytetään merkitsevyystasoa 0,05 %, jonka alittuessa tutkimustulos on tilastollisesti merkitsevä. Tulosta voidaan pitää tilastollisesti erittäin merkitseväenä, jos merkitsevyystaso on 0,001 % tai sen alle. (Heikkilä 2014: 184–185, 200, 202.)

Validiteetti eli pätevyys kuvaa, kuinka hyvin tutkimuksessa onnistuttiin mittaamaan sitä mitä pitikin mitata. Reliabiliteetti eli luotettavuus kuvaa mittaustulosten tarkkuutta eli yleisesti mittausvirheettömyyttä. Luotettavuuteen vaikuttavat otannan koko sekä mitaus- ja käsittelyvirheiden aiheuttamat satunnaisvirheet. Tuloksiin voi myös aiheuta esimerkiksi kadon osuudesta systemaattinen virhe, joka ei vähene otoskoon kasvaessa. Tilasto-ohjelma ei osaa tunnistaa kuinka hyvin kysymysten avulla tutkittavaa asiaa saatiin selville tai kuinka yksiselitteisiä kysymykset olivat. Tutkijan on siis itse arvioitava osittain tutkimuksen luotettavuutta. Luotettavuutta voi arvioida pohtimalla edustaako otos perusjoukkoa, onko tutkimus toistettavissa ja miten tulosten tulkinta on tehty. Tutkijan subjektiiviset valinnat tutkimus- ja analysointimenetelmästä, kysymysten muotoilusta ja raportointitavasta vaikuttavat aina jollain tavalla, vaikka pyrittäisiinkin mahdollisimman puolueettomaan tarkasteluun. Tutkimuksen luotettavuuden perusedellytys on, että se on tehty tieteelliselle tutkimukselle asetettujen kriteerien mukaan. (Heikkilä 2014: 27–29; 176–180; Holopainen ym. 2017: 20.)

## 7 Kyselytutkimus optikoille

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli kartoittaa optikoiden mikroskopointikäytäntöjä. Työ toteutettiin kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimuksena. Kyselyllä haluttiin selvittää optikoiden mikroskopiakäytänteitä työpaikoilla ja sitä, kuinka hyvin optikot itse arvioivat omaa osaamistaan. Tavoitteena oli tuottaa tietoa, jota voidaan hyödyntää optikoiden lisäkoulutuksen suunnittelussa. Opinnäytetyömme on tehty yhteistyössä Specsaversin kanssa. Työn suunnittelu ja toteutus aloitettiin teorialiedon etsimisellä verkko- ja kirjallaisista, minkä perusteella laadittiin kyselylomake. Tutkimuksen perusjoukkona olivat valmistuneet optikot ja optometristit työelämässä, joita on yhteensä noin 1 300 (NÄE ry 2012: 7). 31.7.2018 mennessä terveydenhuollon keskusrekisteriin on merkitty 686 optikon rajattua lääkkeenmääräämisoikeutta (Flinkkilä 2018b). Tutkimusaineisto kerättiin kyselylomakkeella, jossa oli yhteensä 20 erilaista monivalinta- ja arviointikysymystä. Kyselyyn vastasi 154 optikkoa ja vastauksia analysoitiin SPSS-ohjelman avulla.

### 7.1 Kyselytutkimuksen toteuttaminen

Opinnäytetyö toteutettiin verkkokyselynä, joka suunnattiin ensisijaisesti optikkoliikkeissä työskenteleville optikoille ja optometristeille, mutta siihen pystyivät vastaamaan myös muualla työskentelevät. Tutkimus tehtiin määrällisenä tutkimuksena, koska haluttiin saada suuri otos ja voida yleistää tulokset tilastollisen päättelyn keinoin kaikkiin optikkoliikkeissä työskenteleviin optikoihin. Kvalitatiivisella eli laadullisella tutkimuksella ei olisi ollut mielekasta tehdä tutkimusta suurelle joukolle tutkittavia eikä tutkimuksessa ollut tarkoitus ymmärtää syvemmin syitä ilmiöille vaan haluttiin tilastollisesti käsiteltävää tietoa. (Heikkilä 2014: 15.) Metodiksi valikoitui verkossa tehty kyselytutkimus, koska se on tehokas ja taloudellinen tapa kerätä tutkimusaineisto suurelta joukolta vastaajia. Kysely luotiin e-lomake -alustalle, jotta vastaukset olivat yhteensopivia SPSS-ohjelman kanssa ja koska sen käyttö oli ilmaista Metropolian opiskelijoille. Kyselylomakkeen visuaalisena ilmeenä käytettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun neutraalia pohjaa. Työn aihe rajattiin hyödyntämällä *Hyvä optikon tutkimuskäytäntö* -ohjeistusta. Kysymykset muodostuivat työn teorian, yhteistyötahon toiveiden ja tarpeiden sekä työelämässä opitun tiedon avulla. Kysymyslomakkeen kysymykset muodostuivat suljetuista ja sekamuotoisista kysymyksistä. "Muu, mikä?" vaihtoehto lisättiin kysymyksiin, joihin oli mahdoton rajata kaikkia vaihtoehtoja kuten esimerkiksi missä muodossa lisäkoulutus koettaisiin hyödyllisimmäksi. Monissa kysymyksissä käytettiin suhdeasteikkoa, jossa

vastaaja valitsi 6-portaiselta asteikolta, kuinka samaa tai eri mieltä oli annetun väittämän kanssa. Käyttämällä 6-asteista portaikkoa vastaaja ei voinut valita asteikon keskeltä neutraalia vaihtoehtoa, jolloin jokainen vastaaja asettui asteikolla joko myönteiselle tai kielteiselle puolelle.

**Osa 1: Taustatiedot**

Kysely rakentuu neljästä osiosta: taustatiedot, mikroskopia näöntutkimuksen yhteydessä, oman osaamisen arviointi ja toiveet lisäosaamisen hankintaan.

1. Tutkinto \* Olen ☐ Optometristi ☐ Optikko

\* Valmistumisvuosi (kirjoita vastaus muodossa "1993")

2. Optisen alan ammattioikeuteni (Voit valita yhden tai useamman vaihtoehdon)

☐ Piilolasien sovitusoikeus  
☐ Diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeus  
☐ Helikonäköisten apuvälinesovitus  
☐ Työnäkö  
☐ Ei mitään näistä

3. Työpaikka \* Työnkuvani ☐ Myymälässä työskentelevä optikko/optometristi ☐ Sairaalassa työskentelevä optikko/optometristi ☐ Muu  Mikä?

4. Työnantaja \* Työskentelen ☐ Ketjuun kuulumaton liike ☐ Instru Optiikka ☐ Silmäasema ☐ Specsavers ☐ Synsam ☐ Fenno Optiikka ☐ Muu  Mikä?

Seuraava >>

Kuvio 1. Kyselylomakkeen ulkoasu. Kuvassa lomakkeen ensimmäinen osio.

Jaoimme selkeyttämisen vuoksi kyselylomakkeen aiheet neljään osa-alueeseen: Taustatiedot, mikroskopia näöntutkimuksen yhteydessä, oman osaamisen arviointi ja toiveet lisäosaamisen hankintaan. Jokaisen osan alussa kerrottiin tarkemmin vastaajalle, mikä aihealueen kysymyksiä siinä esitetään. Taustatiedot osiossa kerättiin vastaajien taustatietoja kuten valmistumisvuosi, onko hän koulutukseltaan optikko vai optometristi, optisen alan ammattioikeudet ja missä hän työskentelee. Tutkimuksessa haluttiin muun muassa verrata mikroskopointikäytänteitä ja -osaamista optometristien ja optikoiden välillä sekä onko valmistumisvuodella näihin vaikutusta. Koulutusnimikettä kysyvän kysymyksen yhteyteen lisättiin ohjeistus optometristin ja optikon määritelmästä, jotta kaikki diagnostiset lääkeaineoikeudet saaneet olisivat valinneet "optometristi". Työpaikkaa kysyttiin helppona, motivoivana alkukysymyksenä, mutta analysoinnissa ei kuitenkaan tehty vertailua työnantajien välillä.

Näöntarkastus ja mikroskopointi -osassa kartoitettiin työpaikkojen antamia valmiuksia mikroskopoinnille ja silmän takaosien tutkimiselle. Osiossa kysyttiin työpaikalla näöntutkimukselle varattua aikaa, ovatko myös esitutkimukset osa sitä ja onko työnantaja määritellyt mikroskopoinnin osaksi näöntutkimusta. Tutkimuksessa haluttiin tietää, onko



näillä merkitystä mikroskopointirutiineihin ja koettuun osaamiseen. Osiossa kysyttiin myös, kuinka monta aktiivisessa käytössä olevaa mikroskooppia työpaikalta löytyy, eli millaiset mahdollisuudet mikroskopointia on tehdä ja toisaalta vaikuttaako se siihen, kuinka usein mikroskopoit. Kysymykseen laitettiin tarkennus “aktiivisessa käytössä”, koska haluttiin varmistaa, ettei tuloksia vääristä työpaikoilla käyttämättömänä olevat mikroskoopit. Lisäksi kysyttiin, onko työpaikalla silmänpohjakamera, keneltä kuvat otetaan ja jos kuvassa näkyy poikkeavuus, tutkiiko vastaaja silloin silmänpohjan tarkemmin.

14. Kuinka usein tarkastelet näitä silmän osia, kun mikroskopoit?

	1 - En koskaan	2 - Harvoin	3 - Melko harvoin	4 - Melko usein	5 - Usein	6 - Aina
*Kammiokulman syvyyden arviointi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Silmän alueen ulkoiset osat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Kynynelneeste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Sidekalvo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Kovakalvo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Sarveiskalvo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Etukammiotila	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Varikalvo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Mykiö	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Lasiainen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Näköhermonpää	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Makula	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Verisuonisto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Kuinka hyvin koet osaavasi eri silmän osien tutkimisen?

	1 - En ollenkaan	2 - Huonosti	3 - Melko huonosti	4 - Melko hyvin	5 - Hyvin	6 - Hallitsen täysin
*Kammiokulman syvyyden arviointi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Silmän alueen ulkoiset osat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Kynynelneeste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Sidekalvo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Kovakalvo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Sarveiskalvo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Etukammiotila	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Varikalvo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Mykiö	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Lasiainen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Näköhermonpää	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Makula	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
*Verisuonisto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kuvio 2. Kyselylomakkeen asenneasteikkokysymysten ulkoasu.

Arvio omasta tutkimusrutiinista ja osaamisesta -osassa vastaajaa pyydettiin arvioimaan, kuinka usein ja mitä silmän osia mikroskopoit sekä kuinka hyvin kokee hallitsevansa eri valaisumuodot. Silmän osat valikoituivat suoraan *Hyvä silmien terveystarkastuskäytäntö* -ohjeistuksesta. Vain harvoin tai ei ollenkaan mikroskopoivilta kysyttiin erikseen miksi he eivät mikroskopoit useammin. Osion kysymyksillä haluttiin selvittää mihin silmän osiin ja mikroskoopin valaisumuotoihin tarvitaan eniten lisäkoulutusta. Kysymykset asetettiin sellaiseen muotoon, että voitiin tehdä vertailua, onko silmän etu- ja takaosien osaamisessa eroa. Vastausten perusteella haluttiin nähdä, mitä silmän osia tutkitaan vähiten ja eniten sekä mitä koetaan osattavan parhaiten ja heikoiten. Osiossa kysyttiin myös, kuinka hyödylliseksi kokee optikoiden diagnostisten lääkeai-

neiden käyttöoikeuden asiakkaan ja optikon näkökulmasta. Kysymyksellä pyrittiin selvittämään yleistä asennetta diagnostisia lääkkeitä kohtaan.

Viimeisessä lisäkoulutusosiossa pyysimme vastaajaa arvioimaan lisäkoulutuksen tarvetta. Kysymyksissä eroteltiin, miten paljon toivoi lisäosaamista ja -koulutusta eri silmän osien tutkimiseen ja käytettäviin valaisumuotoihin. Lisäksi tiedusteltiin, missä muodossa lisäkoulutus koettaisiin hyödyllisimmäksi. Tämän osa-alueen kysymyksissä vastaajat saivat itse kertoa, mihin kokevat eniten tarvetta lisäkoulutukselle. Tämän tarkoitus oli täydentää aiemmissa osioissa saatuja vastauksia ja kertoa motivaatiosta lisäkoulutukselle.

Kyselylomake testattiin viidellä henkilöllä ennen kyselyn jakamista. Kyselylomakkeen testaamisella varmistuttiin siitä, että kysymykset ja lomakkeen rakenne olivat selkeät sekä kyselyn verkkoalusta toimi erilaisilla mobiililaitteilla. Lisäksi testattiin kyselyyn kuuluva aika, jotta se pystyttiin ilmoittamaan saatekirjeessä ja ettei tuntunut liian pitkältä vastaajille. Testaajien kommenttien perusteella kyselyä muokattiin toimivammaksi. Lauserakenteita korjattiin, vastausvaihtoehtoja selkeytettiin ja yhtenäistettiin sekä lomakkeen osien jaottelua yksinkertaistettiin.



Kuvio 3. Kyselylomakkeen yläreunassa sijainnut tiivistetty saatekirje.

Kyselylomakkeen yhteydessä oli saatekirje (Liite 1), jossa mainittiin opinnäytetyömme aihe, kyselyn laatijat ja yhteistyökumppanit sekä selvennettiin kyselyn tavoitetta ja tarkoitusta – kenelle kysely oli suunnattu ja miksi se toteutettiin sekä kuinka vastauksia käsiteltiin. Saatekirjeen lopussa oli meidän kaikkien yhteystiedot, mikäli kyselystä heräisi kysymyksiä. Kyselylomakkeen yhteydessä oli vielä saatekirjeestä ja kyselyn tarkoituksesta tiivistelmä, joka näkyi lomakkeen yläreunassa vastaajan edetessä osiosta toiseen (Kuvio 3).

Kyselyn sähköistä vastauslinkkiä jaettiin yhden optikkoketjun intranetissä, Facebookin Optisen alan keskusteluryhmässä sekä lähetettiin sähköpostilla SOA ry:n kautta yhdistyksen 810:lle jäsenoptikolle. Kyselyä jaettiin useammassa kanavassa, jotta se tavoitti mahdollisimman monta perusjoukon jäsentä eli optikkoa ja optometristia. Siihen oli mahdollista vastata neljän viikon ajan, 28.3.–20.4.2018 välisenä aikana. Kyselyyn vastaamisesta lähetettiin muistutusviesti kaikissa kanavissa, jotta vastauksia saataisiin mahdollisimman paljon. Muistutusviestissä kiitettiin jo kyselyyn vastanneita henkilöitä, millä pyrittiin estämään samojen henkilöiden uudelleen vastaaminen.

Aineiston analysointi tehtiin SPSS -ohjelmalla. Koska kysely tehtiin SPSS-ohjelman kanssa yhteen sopivalla e-lomakkeella, kyselylomake vastauksineen kirjautui e-lomakkeelta suoraan taulukkoon. Saatua dataa kuitenkin käsiteltiin ja siistittiin helpolukuisemmaksi ja analysointikelpoiseksi. Havainnoista muodostettiin uusia muuttujia, esimerkiksi valmistumisvuodet ryhmiteltiin luokkiin. Vastauksia jouduttiin korjaamaan siten, että myös diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeuden saaneet optikot käsiteltiin analyysissä optometristeina ja niitä optometristeja, joilla ei ole diagnostisia lääkeaineoikeuksia, käsiteltiin optikkoina. Tutkimuksessa haluttiin pystyä tekemään vertailua optikoiden (ei lääkeaineoikeuksia) ja optometristien (lääkeaineoikeudet) välillä. Tuloksia tarkastellessa huomattiin, että optikoiden vastaukset kannatti rajata pois silmän takaosia koskevien kysymysten analysoinnissa, joten analyysissä verrattiin pääsääntöisesti vain optometristien vastauksia keskenään.

Aluksi aineiston jokaisen muuttujan saamia arvoja tarkasteltiin frekvenssi- ja prosenttilaulukoilla, joista tehtiin aineiston yleisiä ominaisuuksia kuvaavia graafeja Excel taulukolaskentaohjelmalla. Korrelaatiotestillä etsittiin kahden muuttujan välisiä riippuvuuksia ja t-testillä verrattiin tarkemmin kahden ryhmän välisiä keskiarvoja. Tutkimuksessa käytettiin merkitsevyystasoa (p) 0,05 %. Suhdeasteikon tasoiset vastaukset numeroitiin 0–5 siten, että 0 oli täysin eri mieltä kuten “en yhtään” tai “en koskaan” ja 5 täysin samaa mieltä kuten “hallitsen täysin” ja “aina”. Vastaukset voitiin jakaa karkeasti myönteisiin ja kielteisiin asteikon keskeltä. Arvo 2 oli melko eri mieltä ja 3 melko samaa mieltä.

## 7.2 Tulokset

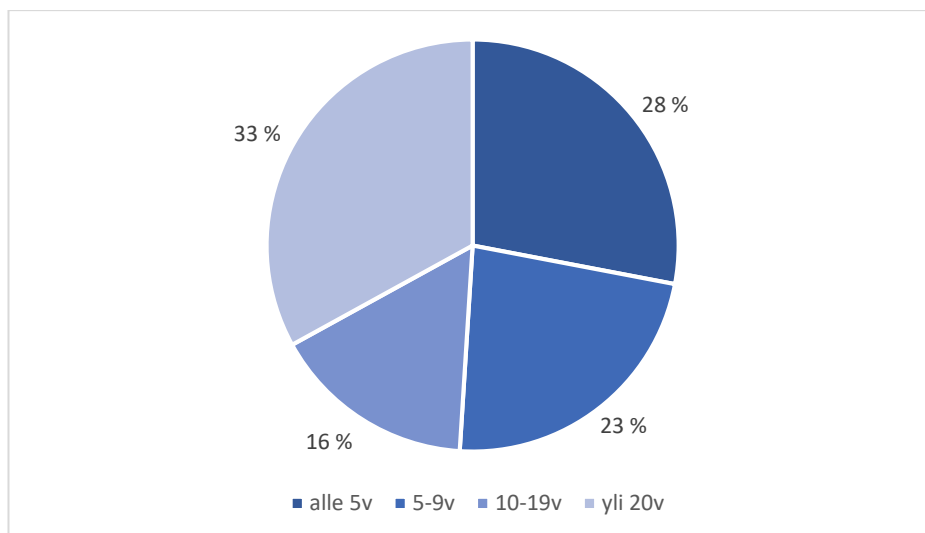
### ***Osa 1: Taustatiedot***

Kyselyyn vastasi yhteensä 103 optometristia, joilla oli diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeus ja 51 optikkoa. Tutkimuksessa haluttiin keskittyä myymälässä työskenteleviin optikoihin, joten sairaalassa ja muualla työskentelevien optikoiden vastaukset rajattiin lopullisesta kohderyhmästä. Tällä perusteella karsittiin pois viisi vastaajaa eli aineistoksi valikoitui 149 henkilön (97 % koko otannasta) vastaukset. Näistä 99 (66 %) oli optometristeja ja 50 (34 %) optikoita. Kaikki kysymykset olivat vastaajalle pakollisia, jolloin kaikkien kysymysten vastausprosentti oli 100 % (n = 149).

Lähes kaikilla (97 %) vastaajilla oli piilolasien sovitusoikeus. 68 % ilmoitti olevansa työnäköoptikoita. Heikkonäköisten apuvälineiden sovitusoikeus oli selvästi vähemmistöllä (32 %) ja kaksi oli vastannut ”ei mitään näistä”.

#### *Valmistumisvuosi ja työpaikka*

Vastaajat olivat valmistuneet vuosien 1977–2018 välillä. Kuviossa 4 on kuvattu valmistumisvuosien jakautuminen. 33 % otannasta oli yli 20 vuotta sitten valmistuneita. 10–19 vuotta sitten valmistuneita oli 16 %, 5–9 -vuotta sitten 23 % ja viisi vuotta sitten 28 % vastaajista. Valmistumisvuosista muodostettiin uusi muuttuja analysointia varten. Valmistumisvuodet jaettiin kahteen ryhmään: Alle 10 vuotta sitten valmistuneisiin ja yli 10 vuotta sitten valmistuneisiin. Optometristeja oli suhteessa enemmän alle 10 vuotta sitten valmistuneissa.



Kuvio 4. Vastaajien valmistumisvuodet (n=149).

Valtaosa otannasta (88 %) vastasi työskentelevänsä ketjuun kuuluvassa optikkoliikkeessä. Yksityisessä optikkoliikkeessä työskenteli 11 %. Kaksi vastaajaa oli vastannut vaihtoehdon "muu". Toinen heistä työskenteli kahdessa eri työpaikassa ja toinen ilmoitti olevansa franchising -yrittäjä ketjuliikkeessä. Tutkimuksessa ei ollut tarkoitus tehdä vertailua työnantajien välillä, vaan tietoa käytettiin taustatietona.

## ***Osa 2: Näöntarkastus ja mikroskointi***

### *Näöntutkimukselle varattu aika ja esitutkimukset*

Puolet vastaajista kertoi, että näöntutkimukselle oli varattu 20 minuuttia aikaa. 42 %:lla oli 30 minuuttia aikaa näöntutkimukselle. Vain 8 %:lla vastaajista oli aikaa tutkimukseen yli 30 minuuttia tai sille ei ollut aikarajoitusta. Kukaan ei vastannut, että aikaa olisi ollut 15 minuuttia. 72 %:lla varattuun näöntutkimusaikaan sisältyi myös esitutkimukset kuten autorefraktometrimittaus, silmänpaineen mittaus ja silmänpohjakuvaus. Noin puolilla (48 %) vastanneista myös mikroskointi oli määriteltä osaksi näöntutkimusta.

### *Mikroskoopinnin sisältyminen näöntutkimukseen*

Vastaukset jakaantuivat melko tasaisesti: 48 %:lla mikroskooppitutkimus sisältyi työnantajan määrittelemänä näöntutkimukseen ja 52 %:lla ei sisällynyt. Kun verrattiin t-testillä näitä ryhmiä keskenään, voitiin todeta, että mikroskooppitutkimuksen teki selvästi useammin ne, joilla työnantaja oli määritellyt sen osaksi näöntutkimusta. Ero mik-

roskopointiaktiivisuudessa oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ryhmien välillä ( $t=4.4$ ,  $df=147$ ,  $p=0.000$ ,  $n=149$ ). Samoin silmän takaosat tutkittiin selvästi useammin, kun työnantaja oli määritellyt mikroskoppoinnin osaksi näöntutkimusta, vaikka kysymyksessä kysyttiin mikroskoppoinnista, joka käsittää yleisesti vain etuosatutkimuksen. Ero oli t-testillä testattuna tilastollisesti merkitsevä ( $t=2.3$ ,  $df=70$ ,  $p=0.02$ ,  $n=99$ ). Siinä, miten silmän etuosat arvioitiin osattavan ja valaisumuodot hallittavan, ei ollut ryhmien välillä tilastollisesti merkitseviä eroja (etuosat  $p=0.97-0.26$  ja valaisumuodot  $p=0.96-0.29$ ) eli sillä ei vaikuttanut olevan merkitystä osaamiseen.

#### *Työvälineet: Mikroskooppi ja silmänpohjakamera*

Suurimmalla osalla (89 %) työpaikoilta löytyi aktiivisessa käytössä oleva mikroskooppi kaikista näöntutkimushuoneista. Kukaan ei vastannut, että työpaikalla ei ollut lainkaan mikroskooppia. Noin puolien (49,7 %) työpaikoilta löytyi silmänpohjakamera. Heistä tasan puolilla silmänpohjakuvat otettiin kaikilta asiakkailta ja puolilla se tarjottiin lisäpalveluna. Kaikista vastaajista tässä kysymyksessä 75 valitsi vaihtoehdon ”Liikkeessämme ei ole silmänpohjakameraa”, vaikka seuraavassa kysymyksessä vain 72 vastasi, ettei työpaikalla ollut silmänpohjakameraa.

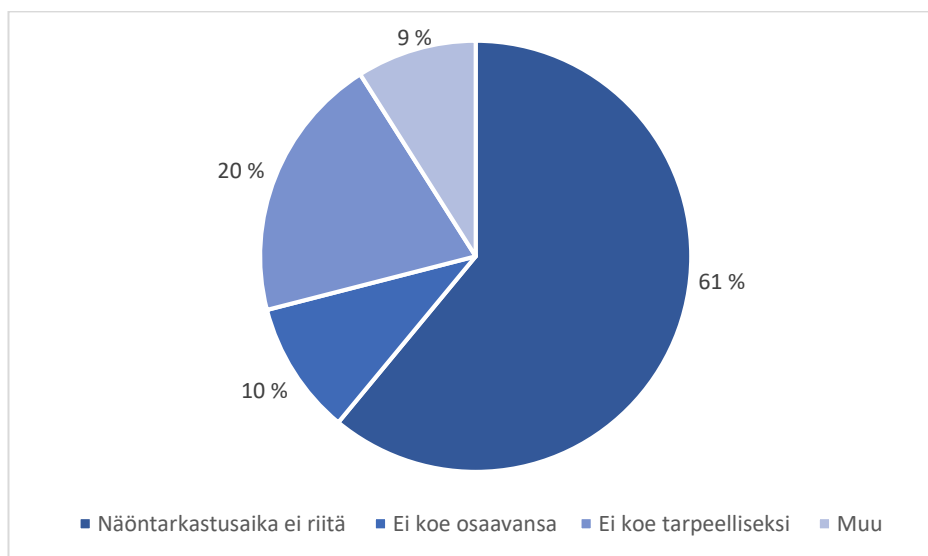
Jos silmänpohjakuvassa näkyy poikkeavuus, optometristeista, joilla oli myymälässä silmänpohjakamera ( $n=58$ ), 19 % kertoi katsovansa silmänpohjan tarkemmin mikroskoopilla ja 81 % ei. T-testillä verrattuna ne optometristit, joilla oli silmänpohjakamera käytössä, kokivat keskimäärin osaavansa tutkia hieman paremmin kaikki silmän takaosat. Ero ryhmien välillä ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä ( $p=0.40-0.52$ ). Ne optometristit, joilla oli silmänpohjakamera käytössä, toivoivat myös vähemmän lisäosaamista ja -koulutusta kaikkien silmän takaosien kohdalla, mutta tämäkään ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ( $p=0.47-0.29$ ).

### **Osa 3: Arvio omasta tutkimusrutiinista ja osaamisesta**

#### *Milloin mikroskopoit?*

62 % vastasi mikroskopoivansa piilolinssisovituksen yhteydessä. 27 % vastaajista mikroskopoiki jokaisen näöntarkastuksen yhteydessä. Vain kaksi ilmoitti, ettei mikroskopoiki koskaan ja he olivat optikoita. 9 % kertoo mikroskopoivansa vain, jos näkee sille olevan

tarvetta. Mikroskoppoinnin pois jättämiselle kysyttiin tarkemmin syytä seuraavassa kysymyksessä. Kuviossa 5 on kuvattu vastausten jakautuminen syiden välillä.



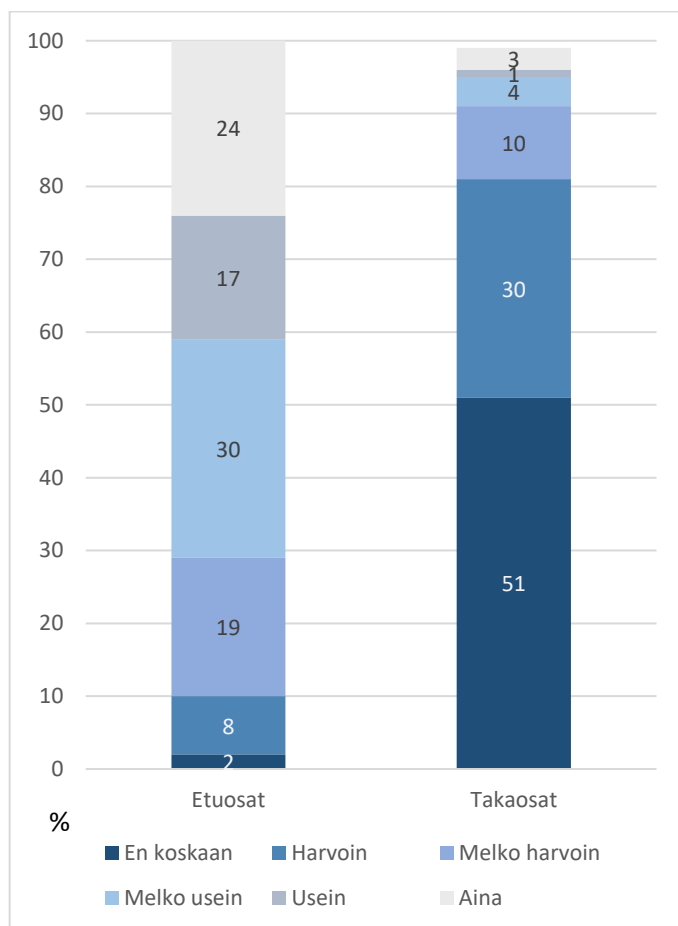
Kuvio 5. Syyt, miksi ei mikroskopoida (n=101).

48 vastaajaa (32 %) valitsi vaihtoehdon, ettei kysymys koske heitä eli he kokivat mikroskopoivansa usein, joten analysoinnissa on käytetty 101 henkilön (68 %) vastauksia. 61 % heistä vastasi syyksi, että näöntarkastusaika ei riitä mikroskooppitutkimukseen. 20 % ei kokenut tarpeelliseksi mikroskopoida näöntutkimuksen yhteydessä. Kymmenen (10 %) vastaajaa koki, ettei osaa tehdä silmien etuosien arviointia. Yhdeksän (9 %) henkilöä vastasi vaihtoehdon ”muu” ja viisi heistä täydensi vastauksia avoimessa kentässä. Avoimet vastaukset olivat: ”Ei kuulu rutiineihin, korjattavissa”, ”Vain jos oireisto niin vaatii”, ”Mikroskopoin tarvittaessa”, ”Mikroskopoin joskus näöntarkastuksen yhteydessä sekä aina piilolinssisovituksissa” ja ”Aika ei riitä, en osaa, en koe yleensä tarpeelliseksi”.

#### *Kuinka usein tutkit mikroskoopilla/oftalmoskoopilla silmän etu- ja takaosat?*

Silmän etuosat tutkittiin keskimäärin melko usein. Vastauksien keskiarvo oli 3.2 ja keskihajonta 1.3. ”Harvoin” ja ”en koskaan” vastausvaihtoehtoja oli valittu selkeästi vähemmän ja muiden vaihtoehtojen välillä vastaukset jakaantuivat melko tasaisesti. Eniten esiintyvä arvo oli 3 eli ”melko usein”, joka oli myös mediaani. ”Aina” vaihtoehdon oli valinnut 24 % vastaajista. Kuviossa 6 on kuvattu koko otannan (n=149) vastausten

jakautuminen vastausvaihtoehtojen välillä sekä silmän etu- että takaosien tutkimisen aktiivisuudesta.



Kuvio 6. Koko otannan (n=149) vastaukset silmä etu- ja takaosien tutkimisen aktiivisuudesta.

Myös optometristit (n=99) tutkivat silmän takaosia keskimäärin harvoin. Vastauksien keskiarvo oli 1.0 ja keskihajonta 1.2. Vastaukset painottuivat selkeästi vaihtoehtoihin ”harvoin” ja ”en koskaan”, joista 0 eli ”en koskaan” oli eniten valittu arvo.

Havainnoista luotiin uusi muuttuja, jossa ne jaettiin karkeasti kahteen ryhmään: Niihin, jotka tekevät mikroskopiaturkimuksen melko usein, usein tai aina ja niihin, jotka tekevät sen melko harvoin, harvoin tai ei koskaan. Vastauksen jakoutuivat ryhmien välillä siten, että selvästi suurin osa (71 %) tutki silmän etuosat ja loput 29 % eivät. Takaosien tutkimisen tarkastelussa otettiin huomioon pelkästään optometristien (n=99) vastaukset. Heistä 89 % ei tutkinut takaosia ja vain 11 % kertoi tutkineensa.



Kun verrattiin t-testillä optikkojen ja optometristien vastauksia, todettiin, että silmän etuosien mikroskopiointirutiineissa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ( $p=0.3$ ). Optometristit tekivät kuitenkin keskimäärin etuosien mikroskopiointin useammin kuin optikot. Optometristien vastausten keskiarvo oli 3.3 ja keskihajonta 1.2 ja optikoiden vastausten keskiarvo 3.1 ja keskihajonta 1.5. Takaosien oftalmoskopiointirutiinissa oli selkeä ero ryhmien välillä. Optometristit oftalmoskopoivat takaosat selkeästi useammin ja ero oli tilastollisesti merkitsevä ( $t=2.4$ ,  $df=147$ ,  $p=0.02$ ,  $n=149$ ). Optometristien vastausten keskiarvo oli 1.0 ja keskihajonta 1.2 ja optikoiden vastausten keskiarvo 0.5 ja keskihajonta 1.0.

Kun verrattiin t-testillä 20 minuutin ja 30 minuutin aikarajoituksen välisiä vastauksia, huomattiin, että ne, joilla oli 30 minuuttia aikaa mikroskopoivat keskimääräisesti useammin kuin ne, joilla oli aikaa vain 20 minuuttia. 30 minuutin aikarajoituksen vastausten keskiarvo oli 3.6 ja keskihajonta 1.3 ja 20 minuutin vastausten keskiarvo 3.0 ja keskihajonta 1.2. Ero näiden välillä oli tilastollisesti merkitsevä ( $t=-3.0$ ,  $df=135$ ,  $p=0.004$ ,  $n=137$ ). Takaosien oftalmoskopiointissa vastaukset jakautuivat samoin eli ne, joilla oli 30 minuuttia aikaa oftalmoskopoivat keskimääräisesti useammin. 30 minuutin aikarajoituksen vastausten keskiarvo oli 1.2 ja keskihajonta 1.1 ja 20 minuutin vastausten keskiarvo 0.7 ja keskihajonta 1.0. Ero oli tilastollisesti merkitsevä ryhmien välillä ( $t=-2.2$ ,  $df=90$ ,  $p=0.03$ ,  $n=92$ ).

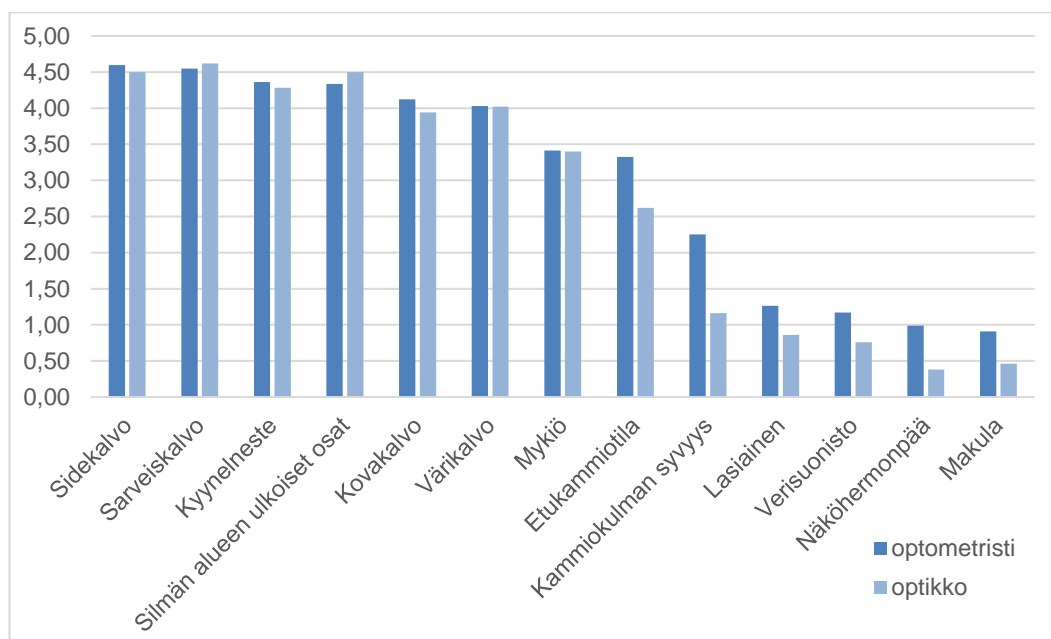
Kun verrattiin t-testillä alle 10 vuotta sitten valmistuneiden vastauksia yli 10 vuotta sitten valmistuneiden vastauksiin, todettiin, ettei silmän etuosien tutkimusrutiineissa ollut juuri eroa ryhmien välillä ( $t=-1.8$ ,  $df=147$ ,  $p=0.077$ ,  $n=149$ ). Takaosat yli 10 vuotta sitten valmistuneet taas tutkivat selkeästi useammin kuin alle 10 vuotta sitten valmistuneet. Takaosien tutkimisen aktiivisuudessa ero ryhmien välillä oli tilastollisesti merkitsevä ( $t=-2.7$ ,  $df=51$ ,  $p=0.009$ ,  $n=99$ ).

*Kuinka usein tarkastelet silmän eri osia, kun mikroskopoit?*

Yleisesti tarkasteltuna silmän etuosia mikroskopoitiin usein, mutta etukammiotila ja kammiokulman syvyys tutkittiin muista poiketen selvästi harvemmin. Silmän ulkoisten osien, kyynelnesteen, sidekalvon, kovakalvon, sarveiskalvon ja värikanalon vastausten keskiarvo vaihteli välillä 4.0–4.6 eli ”usein” ja ”aina”. Eniten mikroskopoitiin sidekalvoa ja sarveiskalvoa, joissa selkeästi eniten valittu arvo oli 5 eli ”aina”. Vastauksien keskihajonta oli vain 0.895. Muiden osien kohdalla keskihajonta vaihteli välillä 1.0–1.4. Etu-

kammiotilan kohdalla vastausten keskiarvo oli vain 3.1, eli sitä mikroskojettiin ”melko usein”, mutta vastausten keskihajonta oli suuri, 1.7. Kammiokulman syvyyden arviointi tehtiin selvästi harvemmin. Vastausten keskiarvo oli 1.9, mutta keskihajonta oli 1.5, eli joukossa on niitäkin, jotka tutkivat kammiokulman syvyyden useammin. Takaosat tutkittiin yleisesti katsottuna merkittävästi harvemmin kuin etuosat. Koko joukon vastausten keskiarvo vaihteli välillä 0.8–1.1 eli ”harvoin” vaihtoehdon ympärillä ja keskihajonta välillä 1.3–1.5.

Silmän eri osien tutkimisrutiineja tarkasteltaessa huomattiin niiden vaihtelevan suuresti optometristien ja optikoiden välillä. Kuviossa 7 on kuvattu, kuinka usein keskimäärin optometristit ja optikot tutkivat eri silmänosia. Silmän etuosien tutkimisessa ryhmien välillä ei havaittu merkittäviä eroja vastausten keskiarvoissa, lukuun ottamatta kammiokulman syvyyden arviointia sekä etukammiotilan tutkimista. Nämä osat optometristit tutkivat selkeästi optikkoja useammin. Ero oli tilastollisesti merkitsevä näiden kahden osan vastauksissa, kun ryhmien välisiä keskiarvoja verrattiin t-testillä ( $p=0.000\text{--}0.02$ ) (Liite 3).



Kuvio 7. Optometristien ja optikoiden väliset erot siitä, kuinka usein silmän eri osia tarkasteltiin. Kuviossa on käytetty vastausten keskiarvoja.

Takaosat optometristit tutkivat selkeästi useammin kuin optikot ja ero oli tilastollisesti merkitsevä näköhermon pään ja makulan vastauksissa ( $p=0.002\text{--}0.04$ ) (Liite 3). Yleisesti molemmat ryhmät tutkivat takaosat selkeästi harvemmin kuin etuosat ja optomet-

ristienkin vastausten keskiarvo vaihteli välillä 0.9–1.3 eli “harvoin” vaihtoehdon ympärillä. Keskihajonta vaihteli välillä 1.3–1.6.

### *Kuinka hyvin koet osaavasi eri silmän osien tutkimisen?*

Yleisesti tarkasteltuna silmän etuosien tutkiminen koettiin osattavan “melko hyvin” tai “hyvin”. Kaikkien silmän etuosien kohdalla vastausten keskiarvo vaihteli välillä 2.7–3.9. Selkeästi huonoiten arvioitiin osattavan kammiokulmien syvyyden arviointi sekä etukammiotilan ja mykiön tutkiminen. Kaikkien muiden silmän etuosien kohdalla eniten vastattu vaihtoehto oli “hyvin” paitsi etukammiotilan kohdalla se oli “huonosti” ja mykiön kohdalla “melko huonosti”. Vastausten keskihajonta vaihteli välillä 0.8–1.6. Kukaan ei valinnut arvoa 0 eli “en ollenkaan” silmän alueen ulkoisten osien, kyynelnesteen ja sidekalvon kohdalla. Taulukosta 1 on nähtävissä tarkemmin, miten vastaukset jakautuivat silmän etuosien kohdalla.

Taulukko 1. Vastausten jakautuminen silmän etuosien tutkimisen osaamisesta (n=149).

Kuinka hyvin koet osaavasi eri silmien etuosien tutkimisen?									
	Kammiokulman syvyyden arviointi	Silmän alueen ulkoiset osat	Kyynelneste	Sidekalvo	Kovakalvo	Sarveiskalvo	Etukammiotila	Värikalvo	Mykiö
Keskiarvo	2,83	3,87	3,68	3,87	3,33	3,82	2,72	3,41	2,94
Mediaani	3	4	4	4	4	4	3	4	3
Moodi	4	4	4	4	4	4	2	4	3
Keskihajonta	1,596	0,803	0,88	0,852	1,292	0,901	1,36	1,04	1,067
Minimi	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Maximi	5	5	5	5	5	5	5	5	5

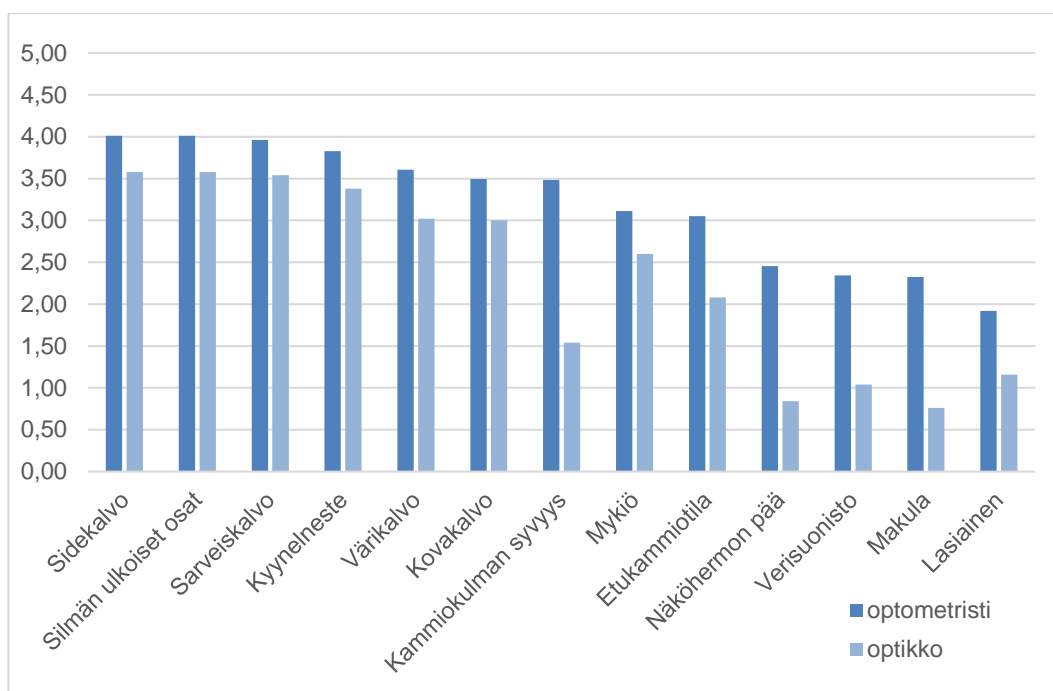
T-testillä verrattiin niitä, jotka olivat vastanneet tutkivansa silmän etuosat niihin, jotka olivat vastanneet, että eivät tutki. Tuloksista voitiin yleisesti todeta, että ne, jotka tutkivat etuosat useammin, kokivat myös osaavansa paremmin, kun verrattiin keskiarvoja. Ero ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä ( $p=0.10\text{--}0.66$ ) paitsi värikalvon ( $t=-2.4$ ,  $df=147$ ,  $p=0.02$ ,  $n=149$ ) ja erittäin merkitsevä etukammiotilan kohdalla ( $t=-3.3$ ,  $df=147$ ,  $p=0.001$ ,  $n=149$ ).

Yleisesti ottaen takaosat osattiin selkeästi huonommin kuin etuosat, mutta vastausten keskiarvoja laski optikoiden kokema heikompi osaamistaso. Silmän takaosien vastauksien keskiarvo vaihteli välillä 1.7–1.9 ja keskihajonta välillä 1.2–1.5. Vain yksittäiset vastaajat olivat valinneet vaihtoehdon 5 eli “hallitsen täysin”. Kun tarkasteltiin pelkkiä optometristien vastauksia, keskiarvot olivat korkeampia. Keskiarvon vaihteluväli oli 1.9–2.5, mutta myös optometristien vastauksissa oli paljon hajontaa. Keskihajonta

vaihteli välillä 1.1–1.4. Pelkistä optometristeista vain harva oli valinnut vaihtoehdon “hallitsen täysin” ja alle kymmenesosa (7–10 %) oli valinnut vaihtoehdon “en ollenkaan” eli suurimmalla osalla oli edes jonkin verran osaamista. Kun tarkasteltiin koko otantaa, “en ollenkaan” vastauksia oli huomattavasti enemmän (20–27 %). Sekä koko otannan että optometristien keskiarvot jakautuivat siten, että huonointen koettiin osattavan lasi-aisen tutkiminen. Näköhermon pään, makulan ja verisuoniston välillä ei ollut suuria eroja vastausten keskiarvoissa.

T-testillä verrattiin niitä optometristeja, jotka olivat vastanneet tutkivansa silmän takaosat niihin, jotka eivät tutki. Tuloksista voitiin yleisesti todeta, että ne, jotka tutkivat useammin, kokivat myös osaavansa paremmin. Niiden, jotka eivät tutki takaosia, vastausten keskiarvo vaihteli välillä 1.8–2.3 eli “melko huonosti” ja niiden, jotka tutki, välillä 3.3–3.7 eli “melko hyvin” ja “hyvin”. Jokaisen osan kohdalla ero oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ( $t=-5.2$ ,  $df=97-16$ ,  $p=0.000$ ,  $n=99$ ).

Silmän eri osien tutkimisen koettua osaamista tarkasteltaessa huomattiin merkittävä ero optometristien ja optikoiden välillä (Kuvio 8). Ryhmien välillä oli iso ero siinä, miten omaa osaamista arvioitiin. Optometristit kokivat osaavansa kaikkien silmän eri osien tutkimisen paremmin kuin optikot, kun ryhmien välistä eroa osaamisessa testattiin t-testillä. Ero oli tilastollisesti merkitsevä kaikissa osissa ( $t=2.3-7.9$ ,  $df=147-80$ ,  $p=0.000-0.03$ ,  $n=99$ ). Kammiokulman syvyyden arvioinnissa ja kaikissa silmän takaosissa ero oli tilastollisesti erittäin merkitsevää ( $p=0.000$ ).



Kuvio 8. Optometrismien ja optikoiden oman osaamisen arviointi silmän eri osien tutkimisesta. Kuviossa on käytetty vastausten keskiarvoja.

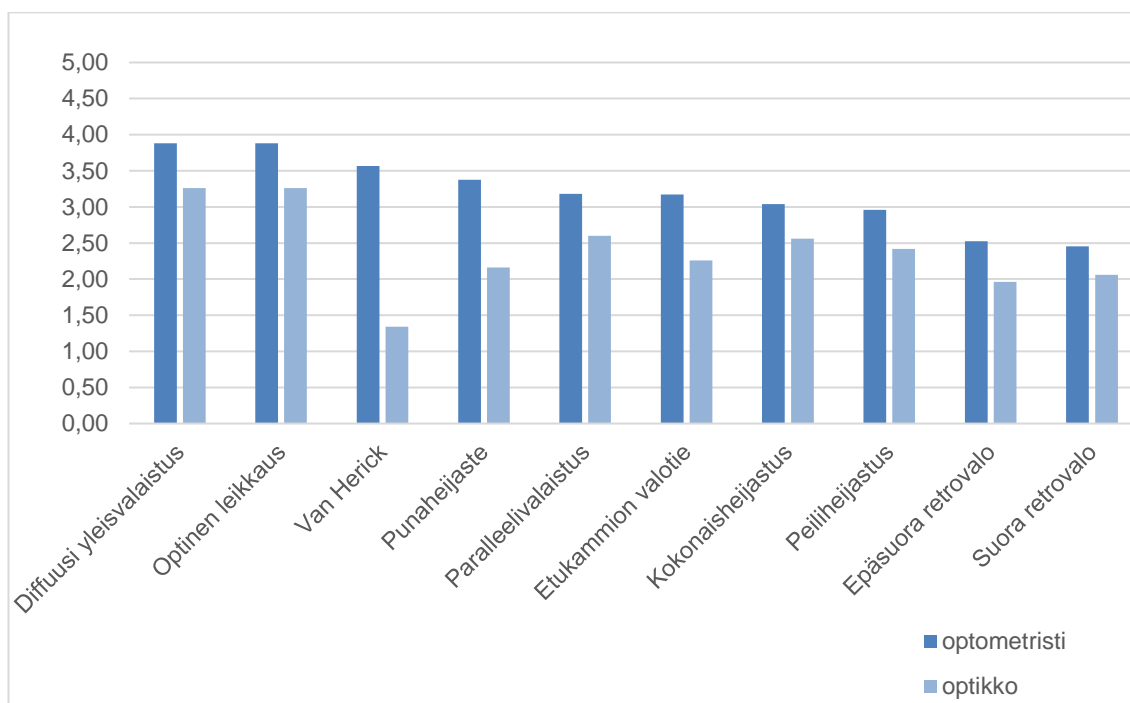
Alle 10 vuotta sitten valmistuneet kokivat osaavansa etuosien tutkimisen paremmin oman arvionsa mukaan kuin yli 10 vuotta sitten valmistuneet, kun ryhmien välistä eroa testattiin T-testillä. Kaikkien silmän etuosien tutkimisen hallitsemisessa alle 10 vuotta sitten valmistuneiden vastausten keskiarvo oli korkeampi kuin yli 10 vuotta sitten valmistuneiden. Ero oli tilastollisesti merkitsevä ( $t=4.6-2.2$ ,  $df=147-134$ ,  $p=0.000-0.03$ ,  $n=149$ ), paitsi mykiön, sarveiskalvon, kovakalvon ja sidekalvon kohdalla ( $p=0.15-0.57$ ). Takaosien koettua osaamista tarkasteltaessa voitiin todeta, että tulos oli sama eli alle 10 vuotta sitten valmistuneet arvioivat osaavansa takaosien tutkimisen paremmin, mutta ero oli tilastollisesti merkitsevä vain verisuoniston kohdalla ( $t=2.8$ ,  $df=97$ ,  $p=0.006$ ,  $n=99$ ).

#### *Kuinka hyvin koet hallitsevasi valaisumuodot?*

Yleisesti tarkasteltuna valaisumuodot koettiin hallittavan melko hyvin. Kaikkien valaisumuotojen keskiarvo vaihteli välillä 2.3–3.8 eli ”melko huonosti” ja ”hyvin” vastausvaihtoehtojen välillä. Diffuusi yleisvalaistus koettiin parhaiten hallituksi ja huonoiten hallittiin suora ja epäsuora retrovalaistus. Keskihajontaa oli melko paljon jokaisen valaisumuodon vastauksissa eli osa koki osaavansa paremmin ja osa heikommin kuin

keskiarvo. Keskihajonta vaihteli välillä 1.1–1.7. Eniten hajontaa oli van Herick -menetelmän vastauksissa ja vähiten optisen leikkauksen vastauksissa.

Kun verrattiin, miten valaisumuodot koettiin hallittavan tutkinnon mukaisesti, todettiin, että optikot saivat matalammat keskiarvot kuin optometristit jokaisen valaisumuodon kohdalla (Kuvio 9). Van Herick -menetelmän hallitsemisessa oli erittäin suuri ero ryhmien välillä ja lähes yhtä suuri punaheijasteen hallitsemisessa. Kun ryhmien välistä eroa valaisumuotojen hallitsemisessa testattiin t-testillä, todettiin, että optometristit hallitsivat valaisumuodot merkittävästi paremmin oman arvionsa mukaan kuin optikot. Suoraa retrovalaisua lukuun ottamatta kaikissa valaisumuotojen hallitsemisessa ero oli tilastollisesti merkitsevä ( $t=9.1-1.7$ ,  $df=147-77$ ,  $p=0.000-0.038$ ,  $n=149$ ).



Kuvio 9. Optometristien ja optikoiden arviot valaisumuotojen hallitsemisesta. Kuviossa on käytetty vastausten keskiarvoja.

Alle 10 vuotta sitten valmistuneet kokivat hallitsevansa valaisumuodot paremmin oman arvionsa mukaan kuin yli 10 vuotta sitten valmistuneet, kun ryhmien välistä eroa testattiin T-testillä. Kaikkien valaisumuotojen kohdalla alle 10 vuotta sitten valmistuneiden vastausten keskiarvo oli korkeampi kuin yli 10 vuotta sitten valmistuneiden. Ero oli tilastollisesti merkittävä van Herick -menetelmän, paralleellin valaisun, peiliheijastuksen ja punaheijasteen kohdalla ( $t=4.7-2.1$ ,  $df=147-125$ ,  $p=0.000-0.04$ ,  $n=149$ ).

### *Diagnostisten lääkeaineiden hyödyllisyys asiakkaan ja optikon näkökulmasta*

Asiakkaan näkökulmasta diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeus koettiin keskimäärin melko hyödylliseksi. Vastauksien keskiarvo oli 2.9 ja keskihajonta 1.1. Eniten valittu arvo oli 2 eli ”melko hyödyttömäksi”, mutta muuten vastaukset painottuivat hyödyllisen puolelle. Mediaani oli 3 eli ”melko hyödylliseksi”. Vain yksi koki oikeuden täysin hyödyttömäksi. Optikon näkökulmasta oikeus koettiin keskimäärin hieman hyödyllisemmäksi, mutta ei merkittävästi enemmän kuin asiakkaan näkökulmasta. Vastauksien keskiarvo oli 3.0 ja keskihajonta 1.1. Eniten vastattu arvo ja mediaani olivat 3 eli ”melko hyödylliseksi” ja vastausten jakauma oli samanlainen kuin asiakkaan näkökulmasta eli vastaukset painottuivat hyödyllisen puolelle. Vain yksi koki tässäkin oikeuden täysin hyödyttömäksi. T-testillä verrattuna optometristit ja optikot kokivat oikeuden sekä asiakkaan että optikon näkökulmasta keskimäärin lähes yhtä hyödylliseksi eikä ryhmien välillä ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. ( $t=9.4-7.3$ ,  $df=147$ ,  $p=0.47-0.35$ ,  $n=149$ ).

### **Osa 4: Lisäkoulutus**

#### *Mihin silmän osien tutkimiseen toivoisit lisäosaamista/harjoitusta/lisäkoulutusta?*

Yleisesti tarkasteltuna keskiarvojen mukaan mihinkään silmän etuosan tutkimiseen ei erityisesti toivottu lisäkoulutusta. Keskiarvo vaihteli välillä 1.6–2.6 eli vaihtoehdon ”kertausta” ja ”jonkin verran” välillä. Keskimääräisesti eniten harjoitusta tarvittiin kammikulman syvyyden arviointiin ja etukammiotilan tutkimiseen. Vähiten sitä kaivattiin silmän alueen ulkoisten osien tarkasteluun ja sidekalvon tutkimiseen. Jokaisen osan kohdalla vastauksissa oli kuitenkin paljon hajontaa. Keskihajonta vaihteli välillä 1.4–1.9. Vastaukset painottuivat pääasiassa vaihtoehtoihin ”en lainkaan” ja ”kertausta”. Muita vastausvaihtoehtoja oli valittu huomattavasti vähemmän. Etukammiotilan ja värikalvon vastaukset jakaantuivat melko tasan kaikkien vastausvaihtoehtojen välillä. Mykiössä vastauksia oli eniten asteikon keskivaiheilla ja ne vähenivät molempia ääripäitä kohden.

Kun verrattiin t-testillä niitä, jotka pääsääntöisesti tutkivat silmän etuosat niihin, jotka eivät tutki, todettiin, että ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa siinä, miten lisäkoulutuksen tarvetta arvioitiin ( $t=0.5-1.4$ ,  $df=147-66$ ,  $p=0.16-0.68$ ,  $n=149$ ). Useammin tutkivat kuitenkin toivoivat vähemmän lisäkoulutusta jokaisen silmän etuosan kohdalla, kun vertailtiin ryhmien keskiarvoja.

Silmän takaosien tutkimiseen koettiin enemmän tarvetta lisäkoulutukselle kuin etuosien tutkimiseen. Kun tarkasteltiin koko otantaa, vastausten keskiarvo vaihteli välillä 3.2–3.3 eli hieman vaihtoehdon ”jonkin verran” yläpuolella. Keskihajonta vaihteli välillä 1.4–1.7. Koska optikot eivät olleet saaneet silmien takaosien tutkimiseen vastaavaa koulutusta kuin diagnostiset lääkeaineoikeudet suorittaneet optometristit, oli lisäkoulutuksen tarvetta takaosien osalta mielekkäämpää tarkastella vain optometristien kesken. Kun tarkasteltiin pelkkien optometristien vastauksia, keskiarvo vaihteli välillä 2.8–3.1 ja keskihajonta 1.5–1.7. Eniten lisäkoulutusta toivottiin lasiaisen tutkimiseen ja muissa keskiarvot olivat lähes samat. Vain muutama oli vastannut vaihtoehdon 0 eli ”en lainkaan” jokaisen takaosan kohdalla. Makulan ja verisuoniston kohdalla vastaukset painottuivat selkeästi lisäkoulutuksen tarpeen puolelle. Lasiaisen kohdalla vastattiin eniten vaihtoehtoa 4 eli ”paljon” ja muuten vastaukset olivat jakautuneet melko tasaisesti muiden vastausvaihtoehtojen välille. Näköhermon pään kohdalla vastaukset jakautuivat melko tasan kaikkien vaihtoehtojen (myös ”en lainkaan”) välille.

Kun verrattiin t-testillä niitä optometristeja, jotka pääsääntöisesti tutkivat silmän takaosat niihin, jotka eivät tutki, todettiin, että ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa siinä, miten lisäkoulutuksen tarvetta arvioitiin ( $t=1.3-1.9$ ,  $df=14$ ,  $p=0.07-0.2$ ,  $n=99$ ). Useammin tutkivat kuitenkin kaipasivat vähemmän lisäkoulutusta jokaisen silmän takaosan kohdalla, kun vertailtiin ryhmien keskiarvoja.

Optometristien ja optikoiden välillä oli selkeä ero siinä, kuinka paljon lisäkoulutusta toivottiin. Kun testattiin t-testillä lisäkoulutuksen tarvetta koulutuksen mukaan, todettiin, että optikot kaipasivat selkeästi enemmän lisäkoulutusta kaikkien silmän osien tutkimiseen kuin optometristit (LIITE 3). Ero oli tilastollisesti merkitsevä ( $p=0.000-0.01$ ). Ainoastaan lasiaisen kohdalla ryhmien välillä ei ollut eroa ( $p=0.14$ ), sillä molemmat ryhmät kaipasivat sen tutkimiseen lisäkoulutusta.

*Mihin valaisumuotoihin toivoisit lisäosaamista/harjoitusta/lisäkoulutusta?*

Yleisesti tarkasteltuna valaisumuotoihin ei erityisesti kaivattu koulutusta, mutta keskiarvot olivat hieman korkeampia kuin silmän etuosien tutkimisen lisäkoulutuksen tarpeessa. Keskiarvo vaihteli välillä 1.6–2.7 eli ”kertausta” ja ”jonkin verran”. Keskihajonta vaihteli välillä 1.7–1.9 eli vastauksissa oli paljon hajontaa. Suurimassa osassa valaisumuodoista eniten valittu vaihtoehto oli 1 eli ”kertausta”. Ainoastaan diffuusissa yleisvalaistuksessa ja optisessa leikkauksessa eniten valittu arvo oli 0 eli ”en lainkaan”. Näissä

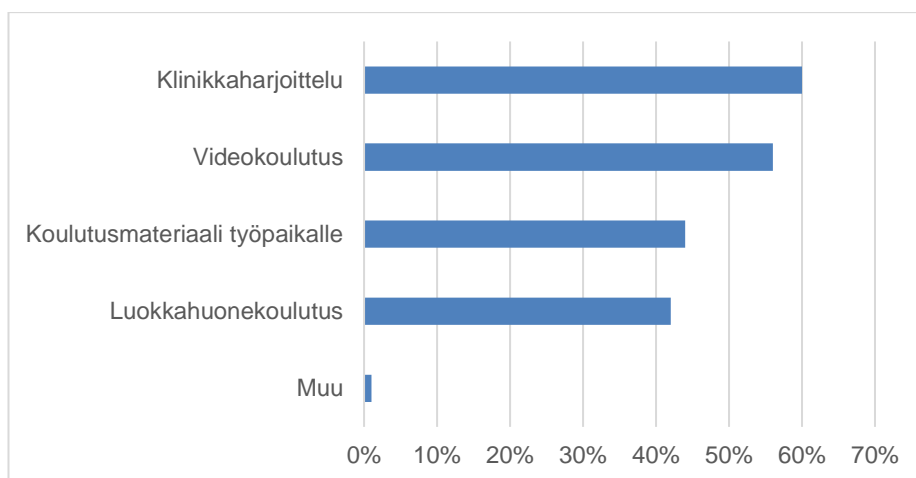


kahdessa valaisumuodossa, van Herick -menetelmässä ja paralleelissa valaisussa vastaukset painottuivat selkeästi vaihtoehtoihin “en lainkaan” ja “kertausta”. Muissa valaisumuodoissa eniten valittu vaihtoehto oli “kertausta”, mutta vastaukset olivat jakautuneet melko tasaisesti vaihtoehtojen välille. Etukammion valotien ja molempien taustavalaisujen (epäsuora ja suora retrovalaisu) mediaani oli 3 eli “jonkin verran”, ja muissa valaisumuodoissa se oli 2 tai 1.

Kun testattiin t-testillä, vaikuttaako se, kuinka usein mikroskopoi silmän etuosat siihen, miten paljon kokee tarvetta lisäkoulutukselle eri valaisumuotoihin, todettiin, ettei ryhmien välillä ollut tilastollisesti merkittäviä eroja ( $p=0.90-0.18$ ). Osassa valaisumuodoista jopa keskimääräisesti ne, jotka eivät tutkineet yleensä etuosia, toivoivat vähemmän koulutusta.

Kun verrattiin mihin valaisumuotoihin kaivattiin lisäkoulutusta tutkinnon mukaisesti, todettiin, että optikot saivat suuremmat keskiarvot jokaiseen valaisumuotoon kuin optometristit. Van Herick -menetelmän lisäkoulutuksen tarpeen arvioinnissa oli erittäin suuri ero ryhmien välillä ja punaheijasteessa lähes yhtä suuri. Kun ryhmien välistä eroa lisäkoulutuksen tarpeesta testattiin t-testillä, todettiin, että optometristit kaipasivat merkittävästi vähemmän lisäkoulutusta kuin optikot. Kaikissa valaisumuotojen arvioituissa lisäkoulutustarpeissa erot olivat tilastollisesti merkitseviä ( $t=-6.0-2.0$ ,  $df=147$ ,  $p=0.000-0.046$ ). Tässäkin optikot siis toivoivat aina enemmän lisäkoulutusta, mutta yleisesti keskiarvot olivat pienempiä kuin silmän osien lisäkoulutuksen tarpeessa.

*Missä muodossa kokisit lisäkoulutuksen hyödyllisimmäksi?*



Kuvio 10. Toiveet lisäkoulutuksen muodosta.

Vastaaja pystyi valitsemaan useampia vaihtoehtoja. Vastausprosentit jakautuivat melko tasaisesti vaihtoehtojen välille (Kuvio 10). Kaikkein hyödyllisimmäksi koettiin klinikka-harjoittelu, jonka valitsi 60% kaikista vastaajista. Toiseksi eniten (56%) valittiin vaihtoehtoa ”videokoulutus”. Luokkahuonekoulutus (42 %) ja työpaikalle hyödynnettäväksi annettava koulutusmateriaali (44 %) saivat lähes yhtä paljon ääniä. ”Jokin muu” vaihtoehtoon oli valinnut kaksi (1 %) vastaajaa ja sen kohdalla oli mahdollista vastata avoimesti kysymykseen ”Mikä?”. E-lomakkeella avointa ”Mikä?” ruutua ei saatu liitettyä vain ”Jokin muu” vaihtoehtoon, joten siihen oli tullut useampia vastauksia. Niissä toivottiin kontaktiopetusta pienryhmissä ja että joku tulisi töihin näyttämään ja opettamaan.

### 7.3 Johtopäätökset

Tutkimuksen päätarkoitus oli selvittää, kuuluuko mikroskopia yleisesti optikoiden näöntutkimusrutiineihin ja jos ei, miksi ja mitkä tekijät vaikuttavat siihen. Tutkimustulosten mukaan mikroskopiatus tutkimus ei ole vielä päivittäinen rutiini optikkoliikkeissä. Kaikista vastaajista vain noin neljäsosa kertoi mikroskopoivansa jokaisen näöntutkimuksen yhteydessä. Kun kysyttiin asenneasteikkoa käyttäen, kuinka usein silmän etuosien mikroskopointi tehtiin, vastausten keskiarvo oli vain ”melko usein”. Suurempi osa kuitenkin teki tutkimuksen ainakin joskus kuin ei ollenkaan. Etuosien tutkiminen koettiin osattavan keskimäärin hyvin eli se ei ollut syy sille, miksi mikroskopointia ei tehty. Silmän takaosat tutkittiin selvästi harvemmin kuin etuosat. Koska optikoilla ei ollut samanlaista koulutusta silmän takaosien tutkimiseen kuin diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeuden saaneilla optometristeilla, he eivät tehneet takaosatus tutkimuksia ja heidän osaaminen siinä oli erittäin heikkoa. Tämän vuoksi takaosia koskevissa kysymyksissä huomioitiin pääsääntöisesti vain optometristien vastaukset. Vaikka optometristeilla olisi ollut edellytykset silmän takaosien tutkimiselle, hekin tutkivat takaosat vain harvoin. Tuloksesta voitiin päätellä, että oftalmoskopia ei ole vielä optikoiden ja optometristien keskuudessa yleistynyt tutkimusrutiini. Takaosien tutkiminen koettiin osattavan melko huonosti, mikä oli yksi syy sille, ettei takaosia tutkittu useammin.

Kaikissa asenneasteikkokysymysten vastauksissa oli melko paljon hajontaa, eli joukossa oli niitä, jotka tutkivat useammin ja arvioivat osaamistaan paremmaksi ja niitä, jotka tutkivat harvemmin ja arvioivat osaamistaan huonommaksi. Vastauksissa oli hajontaa sekä koko otannan kesken että ryhmien sisällä. Ei ollut siis yksiselitteistä, että esimerkiksi kaikki uudemman koulutuksen saaneet olisivat kokeneet osanneensa pa-

remmin kuin vanhemman koulutuksen saaneet tai kaikki optometristit olisivat mikroskoipoineet useammin kuin optikot.

Tutkimustuloksista huomattiin, että silmän etuosien tutkiminen koettiin osattavan paremmin kuin niihin tarvittavien valaisumuotojen hallitseminen. Koska etuosien tutkiminen koettiin osattavan hyvin ja niitä tutkittiin keskimäärin melko usein, niitä osattiin tutkia jollakin valaisutekniikalla. Näin ollen voitiin olettaa, että valaisumuotojen termejä ei oltu tunnistettu, vaikka kysyttyjä valaisumuotoja olisikin käytännössä osattu käyttää.

Mikroskopiointi oli määritetty noin puolilla osaksi näöntutkimusta työnantajan puolesta ja he mikroskoipoivat selkeästi useammin kuin ne, joilla sitä ei oltu määritetty. Työnantajan olisi siis perusteltua sisällyttää mikroskooppitutkimus näöntutkimuksen osaksi, jotta tutkimuksen tekeminen yleistyisi. Aktiivisessa käytössä oleva mikroskooppi löytyi jokaisesta optikkoliikkeestä ja lähes kaikista tutkimushuoneista, joten liikkeissä oli hyvät valmiudet suorittaa tutkimus. Voitiin päätellä, että mikroskopiointin poisjättäminen näöntutkimusrutiinista ei johtunut siitä, että siihen ei olisi ollut välineitä. Suurin syy siihen, että mikroskooppitutkimusta ei tehty oli ajan puute ja puolet vastaajista kertoi, että tutkimukselle oli varattu aikaa 20 minuuttia. Ne, joilla tutkimukseen oli varattu aikaa 30 minuuttia tai enemmän, tekivät silmän etu- ja takaosien tutkimuksen selkeästi useammin. Tästä voitiin olettaa, että tutkimus olisi tehty useammin, jos sille olisi ollut enemmän aikaa.

Jos näöntutkimuksen yhteydessä kuvattiin silmänpohjat, vain harva tutki mahdollisia poikkeavuuksia silmänpohjalta tarkemmin epäsuoralla oftalmoskopiolla. Tästä voitiin päätellä, että takaosatutkimuksessa turvauduttiin pelkkään silmänpohjakuvan tulkitsemiseen. Optometrian Eettisen Neuvoston antaman ohjeistuksen mukaan silmänpohjakuvaus ei kuitenkaan saisi olla ainoa tutkimusmenetelmä silmänpohjan tutkimisessa (Optometrian Eettinen Neuvosto 2017b). Työpaikoilla ei ehkä oltu tietoisia ohjeistuksesta ja näin ollen työpaikoilla olisi ollut tarvetta tiedonannolle asiasta, jotta silmänpohjat olisi oftalmoskopoitu kuvaamisen lisäksi. Toisaalta jos mikroskopiitutkimukselle ei koettu olevan aikaa, sitä tuskin oli takaosienkaan tutkimukselle eli takaosat jouduttiin arvioimaan pelkän silmänpohjakuvan perusteella. Osaaminen silmänpohjien tutkimisesta arvioitiin paremmaksi niissä optikkoliikkeissä, joissa silmänpohjakuvausta tehtiin ja toiveet lisäkoulutuksellekin olivat vähäisempiä. Tästä voitiin päätellä, että silmänpohjameran käyttö lisäsi keskimäärin osaamisen tunnetta eli antoi varmuutta.

Etuosien tutkimisessa ei ollut suurta eroa optikoiden ja optometristien välillä, mutta keskimäärin optometristit tutkivat ne hieman useammin. Suuria eroja ryhmien välillä vähensi mahdollisesti se, että lähes kaikki vastaajista olivat piilolinssioptikoita eli he kaikki olivat saaneet koulutuksen etuosien tutkimiseen. Takaosien tutkimisen taas optometristit suorittivat selkeästi useammin, sillä heillä oli siihen parempi koulutus kuin optikoilla. Optometristit kokivat hallitsevansa silmien eri rakenteiden tutkimisen selvästi paremmin kuin optikot. Tutkimustulokset vahvistivat sitä, että koulutus auttoi osaamiseen ja antoi varmuutta.

Yli 10 vuotta sitten valmistuneet tutkivat silmien takaosat useammin kuin alle 10 vuotta sitten valmistuneet. Valmistumisvuoden ja takaosien tutkimisaktiivisuuden välillä oli optometristien vastauksissa vahva negatiivinen korrelaatio ( $r=-0.383$ ,  $p=0.000$ ,  $n=99$ ) (Liite 4). Optikoiden vastauksissa ei ollut korrelaatiota. Tästä voitiin tehdä johtopäätös, että vanhemmat optometristit olivat kokeneempia ja siksi tutkivat innolla myös takaosat, kun he olivat saaneet diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeuden. Nuoremmilla optometristeilla meni ehkä kauemmin aikaa muuhun tutkimiseen, jolloin sitä ei jäänyt takaosien tutkimiselle. Yli 10 vuotta sitten valmistuneet kuitenkin arvioivat oman osaamisensa sekä etu- että takaosien tutkimisesta huonommaksi kuin alle 10 vuotta sitten valmistuneet. Näin ollen voitiin olettaa, että uudempi optikon koulutus antoi kuitenkin paremmat valmiudet silmien tutkimiselle.

Valmistumisvuodesta voitiin tehdä johtopäätöksiä koulutuksen vaikutuksesta osaamiseen ja tutkimusrutiiniin, mutta siitä ei voitu tietää, olivatko vastaajat olleet kaikki vuodet työelämässä tai minkä ikäisiä vastaajat olivat. Jotkut olivat saattaneet olla välillä pois optiselta alalta, joten valmistumisvuosi ei suoraan kertonut vastaajan alallaolovuosia. Yli 20 vuotta sitten valmistuneista voitiin tietää, että vastaajat olivat kaikki vanhempia, mutta myöhemmin valmistuneissa on voinut olla nuorempien lisäksi myöhemmällä aikuisiällä opiskelleita. Valmistumisvuoden perusteella ei tehty näiden vuoksi vertailua työkokemuksen tai iän vaikutuksesta vastauksiin.

Diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeus saatettiin kokea melko hyödylliseksi, koska vastaajat ajattelivat, että niiden avulla saatiin enemmän tietoa silmän takaosista, jos niitä käytettiin tutkimuksen yhteydessä. Optikot, joilla kyseisiä oikeuksia ei ollut, ovat voineet ajatella oikeuksien tuomia hyötyjä optometristien kannalta tai haluaisivat itse täydennyskoulutuksella hankkia oikeudet itselleen. Yleinen asenne silmän takaosien

tutkimiselle oli melko myönteinen, joten se ei ollut syy sille, ettei takaosia tutkittu useammin.

Tutkimuksen alakysymyksiksi muodostuivat ”Mihin lisäosaamista ja -koulutusta tarvitaan ja ketkä koulutusta tarvitsevat?”. Silmän etuosien tutkimiseen ei kaivattu erityisesti lisäkoulutusta, mutta takaosiin sitä kaivattiin selkeästi enemmän. Tämä oli oletettavaa, kun tarkasteltiin osaamisen arviointia ja tutkimusrutiinia koskevien kysymysten vastauksia. Osaamisen arvioinnilla oli vahva negatiivinen korrelaatio sen kanssa, mihin silmän osiin koettiin tarvetta lisäkoulutukselle ( $r=-0.680-0.376$ ,  $p=0.000$ ,  $n=149$ ) eli ne, jotka eivät kokeneet osaavansa tutkia, halusivat myös lisää koulutusta. Myös ne, jotka tutkivat harvemmin silmän eri osia kokivat enemmän tarvetta lisäkoulutukselle, mutta korrelaatio ei ollut yhtä vahva kuin osaamisessa. Vastausten keskihajonta oli suhteellisen suurta lähes kaikkien silmän osien ja valaisumuotojen kohdalla, josta voitiin tehdä johtopäätös, että joukossa oli myös ihmisiä, jotka kaipasivat enemmän lisäkoulutusta ja niitä, jotka eivät kaivanneet. Vastausten perusteella toivotuin lisäkoulutuksen muoto oli klinikkaharjoittelu, jossa joku olisi paikan päällä opettamassa. Klinikassa päästään tekemään käytännön harjoituksia ja siellä on mahdollisuus kysyä apua, jos jotakin ei ymmärretä. Videokoulutuksissa tai itseopiskelumateriaalien käytössä ei ole samanlaisia mahdollisuuksia eli niissä oppiminen voi jäädä heikommaksi.

Takaosien tutkiminen ei ole vielä yleinen käytäntö optikkoliikkeissä, minkä takia opittuja taitoja ei päästä hyödyntämään ja jo opitut taidot unohtuvat. Optikot ja optometristit kaipasivat lisäkoulutusta eniten silmän takaosien tutkimiseen. Optikot toivoivat lisäkoulutusta jokaisen silmän osan tutkimiseen selkeästi enemmän kuin optometristit. Heidän osaamisensa oli heikompaa kuin optometristien, joten lisäkoulutuksen tarve oli oletettavissa. Optikot kaipasivat lisäkoulutusta eniten van Herick -menetelmään. Tähän syyinä saattoi olla, että kyseisen valaisumuodon nimi ei ollut heille tuttu. Kammiokulmien tutkiminen saatettiin myös kokea turhaksi, koska se tehdään diagnostisten lääkeaineiden käytön yhteydessä, mihin optikoilla ei ollut koulutusta. On myös mahdollista, että van Herick -menetelmää ja kammiokulmien tutkimista ei ole opetettu.

## 8 Pohdinta

Tutkimus kartoitti tämän hetken tilannetta mikroskopiakäytännöistä optisella alalla ja tutkimustuloksia on mahdollista hyödyntää suoraan lisäkoulutuksen sisällön ja koulutusmuodon suunnittelussa. Mielestämme onnistuimme vastaamaan tutkimusongelmaan ja tuottamaan arvokasta tietoa tämän hetkistä käytännöistä silmän terveydentilan tutkimisessa. Opinnäytetyön aihe oli mielenkiintoinen ja ajankohtainen, koska diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeuden myötä optikon rooli muuttunee tulevaisuudessa. Optikon tulisi ottaa yhä enenevässä määrin kantaa silmän terveydentilaan ja mikroskopiatus tutkimus tulisi sisällyttää jokaiseen näöntutkimukseen. Tutkimustuloksista voitiin todeta, että vain noin neljäsosa mikroskopoi silmän etuosat jokaisen näöntutkimuksen yhteydessä ja takaosia ei tutkittu juuri ollenkaan eli lisäkoulutus olisi perusteltua.

Mielestämme tämän hetken koulutus ei valmenna opiskelijoita 20 minuutin näöntutkimukseen eli koulutus ei kohtaa työelämän odotuksia. Asiakkaat tulevat edelleen optikolle pääsääntöisesti silmälasimääritystä varten. Työelämä ei vielä tunnu olevan valmis muuttuviin olosuhteisiin silmäterveyden tutkimisen osalta ja kaupallisuus on edelleen vahvaa. Koulutuksessamme on painotettu todella paljon silmien terveydentilan tutkimista refraktoinnin lisäksi. Mielestämme silmän terveydentilan tutkimisen tulisi olla ainakin jossain määrin osa näöntutkimusta. Siirtyessämme työelämään, toivoisimme, että voisimme hyödyntää koulutuksessamme saamia tietoja ja taitoja sekä olla myönteisesti mukana muutoksissa ja osaltamme alan kehittymisessä nykypäivän tarpeisiin.

### 8.1 Opinnäytetyön toteutuksen arviointi

Opinnäytetyön suunnittelu aloitettiin syksyllä 2017 ideoimalla työn aihetta tapaamalla Specsaversin yhteyshenkilöt, jolloin myös sovittiin yhteistyöstä työelämän kanssa. Suunnitteluvaiheessa muodostettiin tutkimusongelmat ja luotiin työn teoriapohja. Tutkimus toteutettiin keväällä 2018, jolloin laadittiin kyselylomake ja kerättiin tutkimusaineisto. Tutkimustulokset analysoitiin ja raportoitin syksyllä 2018. Syksyn aikana täydennettiin tutkimuksen teoriaosaa, tehtiin lopulliset johtopäätökset ja pohdittiin opinnäytetyöprosessin onnistumista.

Tutkimus toteutettiin tieteelliselle tutkimukselle asetettujen kriteerien mukaisesti. Tutkimuksen aineisto käsiteltiin anonyymisti ja tutkimukseen osallistujat olivat suostuneet

osallistuvansa tutkimukseen vastaamalla kyselyyn. Tutkimus olisi mahdollista toteuttaa myöhemmin uudelleen sekä mikroskopointikäytäntöjen ja osaamistason kehitystä voitaisiin vertailla sen avulla. Tutkimuksen otos vastasi melko hyvin määritettyä perusjoukkoa, mutta ajantasaista rekisteritietoa ei ollut saatavilla työelämässä toimivista optikoista. Tiedossa olleet arviot optikoiden ja myönnettyjen rajattujen lääkkeenmäärimisoikeuksien määrästä olivat eri vuosilta, joten luvut eivät olleet täysin vertailukelpoisia. Täten ei ollut mahdollista laskea tarkkaa vastausprosenttia tai sitä, vastasiko otannan optikoiden ja optometristien suhteellinen osuus täysin perusjoukkoa. Tutkimuksen tuloksia voitiin kuitenkin yleistää melko hyvin perusjoukkoon, koska optikoiden määrä tuskin oli muuttunut merkittävästi muutamassa vuodessa.

Verkkokyselyn huonona puolena oli, ettei siinä voitu täysin estää perusjoukkoon kuulumattomien vastaamista. Se kuitenkin minimoitiin jakamalla kyselylomakkeen sähköistä linkkiä vain optisen alan kanavissa. Samojen henkilöiden uudelleen vastaamista pyrittiin estämään muistutusviesteissä kiittämällä jo kyselyyn vastanneita. Kyselyssä käytettiin muutamaa kontrollikysymystä, joissa vastausten välillä oli vain muutaman prosentin ero, eli vastauksia voitiin niiden perusteella pitää luotettavina. Survey-tutkimuksissa looginen ja totuutta vääristävä vastaaminen on yleistä, joten vastaaja saattoi esimerkiksi haluta antaa mikroskopointirutiineistaan paremman kuvan kuin mitä ne todellisuudessa olivat. Tämän tyyppinen vastaaminen on voinut aiheuttaa tutkimuksen tuloksiin systemaattisen virheen, mikä vaikuttaa tutkimuksen validiteettiin ja reabiteettiin. Vastauksiin on voinut tulla myös satunnaisvirheitä vastaajan muistivirheistä. Satunnaisvirheitä on voinut aiheutua myös tulosten käsittelyvaiheessa, jolloin on voitu tehdä virhepainalluksia tai lukea SPSS-ohjelman tulosteista esimerkiksi vääriä rivejä. Tuloksia analysoitaessa voitiin todeta, että tutkimuksessa mitattiin mitä piti mitata ja saatiin vastaukset kaikkiin tutkimuskysymyksiin. Asiat eivät olleet irrallisia toisistaan ja siksi korrelaatioita vastausten välillä oli helppo etsiä ja tarkastella. Korrelaatioita tarkasteltaessa mietittiin yhteyksiä asioiden välillä ja välttyttiin toisiinsa liittymättömien asioiden vertailulta.

Laadimme kyselylomakkeen keväällä 2018, jolloin opintojakso silmän terveydentilan tutkimisesta oli vielä kesken. Jos olisimme tehneet kyselylomakkeen myöhemmin, olisimme voineet muotoilla joitakin kysymyksiä ja vastausvaihtoehtoja paremmin. Esimerkiksi kysymyksissä olisi voitu erottaa silmän etuosien mikroskopointi selkeämmin takaosien oftalmoskoppinnista. Emme kuitenkaan saaneet yhteydenottoja koskien kyselylomaketta, joten voitiin ajatella, että kysymykset olivat ymmärrettäviä. Analyysivaihees-

sa huomattiin kuitenkin joitakin pieniä epäkohtia. Arviointikysymysten ohjeistuksena oli vastata ”en koskaan” ja ”en olleenkaan”, jos vastaaja ei tunnistanut jotakin kysyttyä termiä. Tämä on voinut laskea vastausten keskiarvoja. Kysymyksessä numero 11, jossa kysyttiin missä yhteydessä mikroskopoidaan, oli mahdollista valita vain yksi vaihtoehto, vaikka asiat eivät olleet toisiaan poissulkevia ja siksi vastaajalla olisi pitänyt olla mahdollisuus valita useampi vastausvaihtoehto. Yleisesti voitiin todeta, ettei kysymyksiä oltu asetettu vastaajia johdattelevasti, mutta vastauksista ei voitu päätellä olivatko kaikki vastaajat tulkinneet kysymykset kuten oli tarkoitettu vai ymmärsikö osa vastaajista kysymykset eri tavalla. Kysymyksessä numero 6, jossa kysyttiin sisältyvätkö esitutkimukset varattuun näöntutkimusaikaan, oli väärinymmärtämisen mahdollisuus. Kysymyksen oli tarkoitus olla jatkoa edelliseen kysymykseen, mutta se on voitu tulkita erillisenä kysymyksenä ja ymmärtää niin, että tehdäänkö esitutkimuksia ylipäänsä. E-lomakepohja, jolla kyselylomake luotiin, oli melko kankea ja kysymysten asettelua ei saatu muokattua kaikilta osin halutulla tavalla. ”Muu” vastausvaihtoehdon yhteyteen tarkoitettuun avoimen tekstin laatikkoon ”Mikä?” pystyi kirjoittamaan minkä tahansa vastausvaihtoehdon valinneet. Tästä syystä avoimissa vastauksissa oli myös toistoa jo annettuihin vastausvaihtoehtoihin eivätkä ne juuri antaneet hyödyllistä lisätietoa.

Kyselyn rakennetta olisi voitu keventää, sillä kysymyksissä toistui pitkä lista silmän osista ja valaisumuodoista eri kysymysten yhteydessä, mikä oli voitu kokea raskaaksi (Kuvio 2). Toisaalta rakenne muodostui *Hyvä optikon tutkimuskäytäntö* -ohjeen mukaan ja saimme vihreää valoa hyvin laaditulle kyselylle ohjaajaltamme ja testaaajilta. Vaikka kyselyyn vastaaminen oli nopeaa, se saattoi tuntua liian pitkältä ja sen vuoksi osa vastaajista oli voinut jättää vastaamatta tai lopettaa kesken kyselyn ja näin pienentää vastausprosenttia. Kysely ei todennäköisesti tavoittanut koko perusjoukkoa, koska kaikki optikot eivät kuuluneet SOA ry:hyn, Optisen alan keskusteluryhmään Facebookissa tai ketjuun, joiden kautta vastauslinkkiä jaettiin. Yleensä verkkokyselyissä erityisesti vanhemmat ikäluokat ovat huonommin edustettuina, mutta kyselyyn vastasi yhtä suuri joukko yli 20 vuotta sitten valmistuneita kuin alle 5 vuotta sitten valmistuneita. Tämän perusteella voitiin olettaa, että kysely tavoitti kaikki ikäryhmät ja otantaan ei syntynyt tästä vinoumaa. Kyselyyn vastanneet henkilöt ovat todennäköisesti olleet sellaisia, joilla oli vahva mielipide aiheesta ja vastaamatta jättivät ne, joilla ei ollut mielipidettä tai aihetta ei koettu kiinnostavaksi. Vastauskadon osuus ei näin ollen ole oletettavasti aiheuttanut vastauksiin merkittävää toistuvaa systemaattista virhettä.



## 8.2 Tutkimustulosten hyödyntäminen ja jatkotutkimusehdotukset

Tutkimuksessa keskityttiin selvittämään silmän terveydentilan tutkimisen aktiivisuutta ja teknistä osaamista sekä niihin vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi selvitettiin, miten usein ja kuinka hyvin osattiin tutkia silmän eri osat ja kuinka hyvin hallittiin yleisimmät valaisumuodot. Tutkimustuloksia voidaan käyttää sellaisen lisäkoulutuksen suunnitteluun, missä halutaan parantaa mikroskoppoinnin ja oftalmoskoppoinnin teknistä suorittamista. Kyselyn ulkopuolelle rajattiin, kuinka hyvin silmän eri osien arvioiminen osataan ja miten erilaisia silmässä esiintyviä merkkejä tunnistetaan. Jatkotutkimuksena voitaisiin toteuttaa vastaavanlainen kyselytutkimus, jossa selvitettäisiin kuinka hyvin optikot ja optometristit kokevat osaavansa silmän eri osien arvioimisen ja tunnistaa sairauksille tyyppisiä merkkejä. Kyselyllä voitaisiin selvittää, kuinka hyvin osataan arvioida jatkotutkimusten tarvetta ja hoidon kiireellisyyttä. Tutkimuksen pohjalta voitaisiin suunnitella optikoille ja optometristeille lisäkoulutusta merkkien tunnistamisesta ja arvioinnin tekemisestä. Tällainen tutkimus täydentäisi meidän tutkimusta, koska tutkimustekniikoiden osaamisesta ei ole hyötyä, jos ei osata arvioida mitä tutkitaan ja arvioinnin osaamisesta ei ole hyötyä, jos ei osata tutkimustekniikoita.

Määrällisellä tutkimuksella ei voitu selvittää kattavasti syitä asenteiden takana. Jatkotutkimuksena voitaisiin myös toteuttaa laadullinen tutkimus, jolla voitaisiin selvittää laajemmin optikoiden asenteita silmän terveydentilan tutkimista kohtaan. Jopa viidesosa vastaajista, jotka eivät mikroskoppineet, ajatteli, että mikroskopointi ei ole tarpeellista. Jos silmän terveydentilan tutkimisen halutaan yleistyvän osaksi näöntutkimusta, tulisi selvittää tarkemmin syitä, miksi tutkimukset jäävät niin herkästi tekemättä. Syiden tunteminen auttaisi suunnittelemaan koulutusta, jolla voitaisiin vaikuttaa yleiseen mielipiteeseen mikroskopiututkimuksen merkityksellisyydestä.

## Lähteet

Abelson, Mark & Ousler, George & Shapiro, Aron & Rimmer, David 2016. The Form and Function of Meibomian Glands. Review of Ophthalmology. Jobson Medical Information LLC. Saatavana osoitteessa: <<https://www.reviewofophthalmology.com/article/the-form-and-function-of-meibomian-glands>>. Luettu 26.9.2018.

Alavesa, Mari & Jauhonen, Hanna-Mari 2018. Uveiitti. Uveiittien diagnostiikka ja hoidon periaatteet. Teoksessa Seppänen, Matti (toim.): Silmätautien käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 150–158.

Asetus terveydenhuollon ammattihenkilöistä 564/1994. Annettu Naantalissa 28.6.1994. Saatavana osoitteessa: <<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19940564>>. Luettu 3.10.2018.

Bruce, Adrian S 2010. Preliminary examination. Teoksessa Efron, Nathan (toim.): Contact lens practice. 2. uudistettu painos. Butterworth Heinemann Elsevier. 352–360.

Bruce, Adrian, S & Hom, Milton, M 2010. Digital imaging. Teoksessa Efron, Nathan (toim.): Contact Lens Practice. 2. uudistettu painos. Butterworth Heinemann Elsevier. 416–426.

Airaksinen, Juhani P. & Tuulonen, Anja 2011. Glaukooma. Teoksessa Saari, Matti K. (toim.): Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 279–300.

Chauhan, Kamlesh 2003. Principles of the slit-lamp biomicroscope. Teoksessa Doshi, Sandip & Harvey, William (toim.): Investigative Techniques and Ocular Examination. Butterworth-Heinemann, Elsevier Limited. 27–32.

Cooper Vision 2018. Tools and calculators. Efron Grading Scales. Saatavana osoitteessa: <<https://coopervision.com/practitioner/tools-and-calculators/efron-grading-scale>>. Luettu 25.10.2018.

Davies, Ian & Meyler, John & Sulley, Anna 2011. A Handbook of Contact Lens Management. 3. painos. Johnson & Johnson Medical Ltd. Butterworth-Heinemann.

Dietze, Holger & Pacheco-Cutillas, Mireia & Llewellyn, Richard 2010. Raising the standard of primary eye exam in Europe. The European Council of Optometry and Optics (ECOO). Lehdistötiedote. Päivitetty 19.2.2010. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ecoo.info/wp-content/uploads/2014/01/Guidelines-for-Optometric-and-Optical-Services-in-Europe.pdf>>. Luettu 24.1.2018.

Dua, H S & Said, D G 2016. Clinical evidence of the pre-Descemet's layer (Dua's layer) in corneal pathology. Eye: The Scientific Journal of The Royal College of Ophthalmologists 30 (8). 1144–1145. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4985675/>>. Luettu 1.10.2018.

Elliot, David B. & Pesudovs, Konrad 2014. Variations in Appearance of the Normal Eye. Teoksessa Elliot, David B. (toim.): Clinical Procedures in Primary Eye Care. 4. painos. SAUNDERS an imprint of Elsevier Limited. 272–291.

Eperjesi, Frank & Harvey, David 2003. Examination of the anterior chamber angle and depth. Teoksessa Doshi, Sandip & Harvey, William (toim.): Investigative Techniques and Ocular Examination. Butterworth-Heinemann, Elsevier Limited. 53–60.

Eperjesi, Frank & Ruston, David 2003. Assessment of the fundus. Teoksessa Doshi, Sandip & Harvey, William (toim.): Investigative Techniques and Ocular Examination. Butterworth-Heinemann, Elsevier Limited. 75–83.

Fleming, Joseph B. & Semes, Leo P. 2006. Adjunct Examinations. Anterior Segment Evaluation. Teoksessa Benjamin, William J. (toim.): Borish's Clinical Refraction. 2. painos. Missouri: Butterworth-Heinemann, an imprint of Elsevier Inc. 485–510.

Flinkkilä, Saija 2018a. Tutkintovastaava. Optometrian tutkinto-ohjelma, Metropolia Ammattikorkeakoulu. Suullinen tiedonanto. 17.10.2018.

Flinkkilä, Saija 2018b. Tutkintovastaava. Optometrian tutkinto-ohjelma, Metropolia Ammattikorkeakoulu. Sähköpostikeskustelu. 17.10.2018.

Forrester, John V. & Dick, Andrew D. & McMenamin, Paul G. & Roberts, Fiona & Pearlman, Eric 2016. The Eye: Basic Sciences in practice. 4. painos. Elsevier Limited.

Franklin, Andrew 2003. Clinical use of the slit-lamp biomicroscope. Teoksessa Doshi, Sandip & Harvey, William (toim.): Investigative Techniques and Ocular Examination. Butterworth-Heinemann, Elsevier Limited. 33–51.

Gunton, Kammi 2012. Functional anatomy. Teoksessa Olitsky, Scott E & Nelson, Leonard B. (toim.): A color handbook: Pediatric Clinical Ophthalmology. Lontoo: Manson Publishing Ltd. 11–20.

Hayreh, Sohan Singh 2004. Posterior Ciliary Artery Circulation in Health and Disease The Weisenfeld Lecture. Investigative Ophthalmology & Visual Science 45 (3). 749–757. The Association for Research in Vision and Ophthalmology (ARVO). Saatavana osoitteessa: <<https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2181757>>. Luettu 13.10.2018.

Heikkilä, Tarja 2014. Tilastollinen tutkimus. 9. uudistettu painos. Helsinki: Edita.

Heiting, Gary 2017. Conjunctiva of the Eye. Eye Anatomy. All About Vision. AAV Media, LLC. Päivitetty 3/2017. Saatavana osoitteessa: <<https://www.allaboutvision.com/resources/conjunctiva.htm>>. Luettu 1.10.2018.

Holopainen, Martti & Nummenmaa, Lauri & Pulkkinen, Pekka 2017. Tilastollisten menetelmien perusteet. 1–3. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Holopainen, Juha & Tuisku, Ilpo S. 2011. Kyynelelimet ja kyynelintien sairaudet. Teoksessa Saari, Matti K. (toim.): Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 111–124.

HUS n.d. Sairaanhoido. Silmätaudit. Saatavana osoitteessa:  
<<http://www.hus.fi/sairaanhoido/sairaanhoidopalvelut/silmataudit/Sivut/default.aspx>>. Luettu 20.10.2018.

Ihanamäki, Tapio & Saari, Matti K & Setälä, Kirsi 2011. Näköhermo ja näköhermon sairaudet. Teoksessa Saari, Matti K. (toim.): Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 263–277.

Ilanne-Parikka, Pirjo 2018. Diabetes (”sokeritauti”). Duodecim Terveyskirjasto. Saatavana osoitteessa:  
<[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00011](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00011)>. Luettu 18.10.2018.

Immonen, Ilkka & Kivelä, Tero & Saari, Matti 2011. Verkkokalvo ja sen sairaudet. Teoksessa Saari, Matti K. (toim.): Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 231–262.

Immonen, Ilkka & Laatikainen, Leila 2011. Lasiainen ja lasiaisen sairaudet. Teoksessa Saari, Matti K. (toim.): Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 223–229.

Jones, Lyndon W. & Jones, Deborah A. 2001. Slit lamp biomicroscopy. Teoksessa Efron, Nathan (toim.): The Cornea its examination in contact lens practice. Butterworth-Heinemann. 1–49.

Jones Lyndon W & Srinivasan Sruthi 2010. Clinical instrument. Teoksessa Efron, Nathan (toim.): Contact lens practice. 2. painos. Butterworth-Heinemann. 47–64.

Kaiser, Peter K. & Friedman, Neil J. & Pineda Roberto 2014. The Massachusetts Eye and Ear Infirmary Illustrated Manual of Ophthalmology. 4. painos. Elsevier Inc.

Kanski, Jack J. 2003. Clinical Ophthalmology A Systematic Approach. 5. uudistettu painos. Butterworth-Heinemann. Elsevier Science Limited.

Kivelä, Tero 2011. Silmän rakenne ja toiminta. Teoksessa Saari, Matti K. (toim.): Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 11–36.

Kolb, Helga 2007. Facts and Figures Concerning the Human Retina. The Organization of the Retina and Visual System. University of Utah Health Sciences Center, Salt Lake City (UT). Webvision. Päivitetty 19.11.2018. 1893–1902. Saatavana osoitteessa:  
<[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11530/pdf/Bookshelf\\_NBK11530.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11530/pdf/Bookshelf_NBK11530.pdf)>. Luettu 13.10.2018.

Kolb, Helga 2012. Simple Anatomy Of the Retina. The Organization of the Retina and Visual System. University of Utah Health Sciences Center, Salt Lake City (UT). Webvision. Päivitetty 19.11.2018. 13–36. Saatavana osoitteessa: <[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11530/pdf/Bookshelf\\_NBK11530.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11530/pdf/Bookshelf_NBK11530.pdf)>. Luettu 13.10.2018.

Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä 559/1994. Annettu Naantalissa 28.6.1994. Saatavana osoitteessa: <<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19940559>>. Luettu 24.1.2018.

Lawrenson, John G 2010. The anterior eye. Teoksessa Efron, Nathan (toim.): Contact Lens Practice. 2. painos. Butterworth Heinemann Elsevier. 10–29.

Lichtenstein, Steven J. 2012. Conjunctiva. Pediatric clinical ophthalmology. Teoksessa Olitsky, Scott E & Nelson, Leonard B. (toim.): A color handbook: Pediatric Clinical Ophthalmology. Lontoo: Manson Publishing Ltd. 65–84.

Lightstone, Anita 2003. Laser imaging techniques for assessment of the ocular fundus. Teoksessa Doshi, Sandip & Harvey, William (toim.): Investigative Techniques and Ocular Examination. Butterworth-Heinemann, Elsevier Limited. 85–90.

Metropolia Ammattikorkeakoulu 2016. Koulutustarjonta. Optometristi (AMK) Saatavana osoitteessa: <<https://www.metropolia.fi/haku/koulutustarjonta-nuoret-sosiaali-ja-terveysala/optometria/>>. Luettu 17.10.2018.

Moore, Keith L & Dalley, Arthur F & Agur, Anne M R 2010. Clinically Oriented Anatomy. 6. painos. Baltimore & Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer.

Mustajoki, Pertti 2018. Kohonnut verenpaine (verenpainetauti). Duodecim Terveyskirjasto. Saatavana osoitteessa: <[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00034](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00034)>. Luettu 18.10.2018.

Murphy, John 2013. More Details on Dua's Layer of the Cornea. Review of Optometry. Jobson Medical Information LLC. Saatavana osoitteessa: <<https://www.reviewofoptometry.com/article/more-details-on-duaand8217s-layer-of-the-cornea-41849>>. Luettu 1.10.2018.

Numminen, Ossi & Wuotila, Kimmo. Näkemisen ja silmäterveyden toimiala ry. Tekes-hanke. Loppuraportti. Saatavana osoitteessa: <[https://www.naery.fi/wp-content/uploads/Tekes-Loppuraportti-011116-liitteinen-ID-6987\\_.pdf](https://www.naery.fi/wp-content/uploads/Tekes-Loppuraportti-011116-liitteinen-ID-6987_.pdf)>. Luettu 20.10.2018.

Näkemisen ja Silmäterveyden toimiala 2016. Optometrian rakenteisen kirjaamisen opas julkaistu! Saatavana osoitteessa: <<https://www.naery.fi/optometrian-rakenteinen-kirjaamisen-opas-julkaistu/>>. Luettu 7.10.2018.

NÄE RY 2012. Optisen alan toimialastrategia. Saatavana osoitteessa: <[https://www.naery.fi/wp-content/uploads/sot\\_strategia2012\\_a4\\_net.pdf](https://www.naery.fi/wp-content/uploads/sot_strategia2012_a4_net.pdf)>. Luettu 7.10.2018.

Optometrian Eettinen Neuvosto 2014. Hyvä optikon tutkimuskäytäntö. Saatavana osoitteessa: <[https://www.naery.fi/wp-content/uploads/hyva-optikon-tutkimuskaytanto-ohjeistus\\_2014-id-4106.pdf](https://www.naery.fi/wp-content/uploads/hyva-optikon-tutkimuskaytanto-ohjeistus_2014-id-4106.pdf)>. Luettu 24.1.2018.

Optometrian Eettinen Neuvosto 2017a. Optometrian ammattinimikkeet Suomessa. Ohjeistus on annettu 5.10.2017. Saatavana osoitteessa: <[https://www.naery.fi/wp-content/uploads/Optometrian-ammattinimikkeet\\_OEN.pdf](https://www.naery.fi/wp-content/uploads/Optometrian-ammattinimikkeet_OEN.pdf)>. Luettu 16.10.2018.

Optometrian Eettinen Neuvosto 2017b. Silmänpohjakuvien potilasinformointi. Ohjeistus annettu 23.1.2017. Saatavana osoitteessa: <[https://www.naery.fi/wp-content/uploads/Silmanpohjakuvien-potilasinformointi\\_ja\\_ohjaus-jatkotutkimuksiin\\_OEN\\_23012017.pdf](https://www.naery.fi/wp-content/uploads/Silmanpohjakuvien-potilasinformointi_ja_ohjaus-jatkotutkimuksiin_OEN_23012017.pdf)>. Luettu 9.10.2018.

Ophthalmic Photographers' Society n.d. Fundus Photography Overview. Saatavana osoitteessa: <<https://www.opsweb.org/page/fundusphotography>>. Luettu 30.9.2018.

Prokopich, C. Lisa & Hrynychak, Patricia & Elliot, David B. & Flanagan, John G. 2014. Ocular Health Assessment. Teoksessa Elliot, David B. (toim.): Clinical Procedures in Primary Eye Care. 4. painos. SAUNDERS an imprint of Elsevier Limited. 209–271.

Purves, Dale & Augustine, George J & Fitzpatrick, David & Katz, Lawrence C & LaMantia, Anthony-Samuel & McNamara, James O & Williams, S Mark 2001. The Retina. Teoksessa: Neuroscience. 2. painos. Sinauer Associates Inc. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10885/>>. Luettu 11.10.2018.

Saari, Matti & Mäntyjärvi, Maija & Summanen, Paula & Nummelin, Kari 2011. Silmän tutkiminen. Teoksessa Saari, Matti K. (toim.): Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 49–92.

Schifanella, Lisa L. & Karkkainen, Thomas R. 2006. Refractive Effects of Ocular Disease. Teoksessa Benjamin, William J. (toim.): Borish's Clinical Refraction. 2. painos. Missouri: Butterworth-Heinemann, an imprint of Elsevier Inc. 1619–1658.

Seppänen, Matti 2013. Silmänpohjan ikärappeuma (makuladegeneraatio). Duodecim Terveyskirjasto. Saatavana osoitteessa: <[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00922&p\\_hakusana=silmät](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00922&p_hakusana=silmät)>. Luettu 24.1.2018.

Seppänen, Matti 2018a. Diabeteksen silmäsairaus (diabeettinen retinopatia). Duodecim Terveyskirjasto. Saatavana osoitteessa: <[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00826&p\\_hakusana=diabetes](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00826&p_hakusana=diabetes)>. Luettu 17.10.2018.

Seppänen, Matti 2018b. Silmänpainetauti (glaukooma). Duodecim Terveyskirjasto. Saatavana osoitteessa:  
<[https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00452](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00452)>. Luettu 17.10.2018.

Seppänen, Matti & Uusitalo, Hannu 2018. Kovakalvon sairaudet. Teoksessa Seppänen, Matti (toim.): Silmätautien käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 83–88.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus lääkkeen määräämisestä 1088/2010. Annettu Helsingissä 2.12.2010. Saatavana osoitteessa:  
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20101088>>. Luettu 24.1.2018.

Khan, Jaheed & Chong, Victor & Spalton, David 2005. The Retina: Vascular Diseases II. Teoksessa Spalton, David J. & Hitchings, Roger A. & Hunter, Paula A. (toim.): Atlas of Clinical Ophthalmology. 3. uudistettu painos. Oxford: MOSBY An imprint of Elsevier Limited. 471–509.

Summanen, Paula 2018. Diabeettinen verkkokalvosairaus. Teoksessa Seppänen, Matti (toim.): Silmätautien käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 197–207.

Suomen Optometrian Ammattilaiset ry (SOA ry) 2018. Koulutusta. Saatavana osoitteessa: <<https://www.soary.com/soa/koulutusta/>>. Luettu 3.10.2018.

Teräsvirta, Markku 2011. Mykiö ja sen sairaudet. Teoksessa Saari, Matti K. (toim.): Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 207–222.

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL) 2015. Kansantaudit. Tietoa kansantaudeista. Päivitetty 28.4.2015. Saatavana osoitteessa:  
<<https://thl.fi/fi/web/kansantaudit/yleistietoa-kansantaudeista>>. Luettu 19.10.2018.

The Vision care Institute 2014. Clinical Grading Scales. Johnson & Johnson Medical Ltd. Saatavana osoitteessa:  
<[http://www.jnjvisioncare.co.uk/sites/default/files/public/uk/tvci/UK\\_grading\\_scale/120217gsaarticlefinal3.pdf](http://www.jnjvisioncare.co.uk/sites/default/files/public/uk/tvci/UK_grading_scale/120217gsaarticlefinal3.pdf)>. Luettu 3.10.2018.

Treuting, Piper M. & Wong, Rachel & Tu, Daniel C. & Phan, Isabella 2012. Special Senses: Eye. Teoksessa Treuting, Piper M. & Dintzis, Suzanne M. (toim.): Comparative Anatomy and Histology: A Mouse and Human Atlas. Elsevier Inc. 395–418 Saatavana myös osoitteessa:  
<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123813619000214>>. Luettu 27.9.2018.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2009. Humanistisen, yhteiskuntatieteellisen ja käytäytymistieteellisen tutkimuksen eettiset periaatteet ja ehdotus eettisen ennakkoarviointin järjestämiseksi. Saatavana osoitteessa:  
<<http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/eettisetperiaatteet.pdf>>. Luettu 14.10.2018.



Uusitalo, Hannu 2011. Kovakalvo ja kovakalvon sairaudet. Teoksessa Saari, Matti K. (toim.): Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 175–178.

Uusitalo, Hannu & Seppänen, Matti 2018. Silmien tutkimisen, hoidon ja seurannan periaatteet. Teoksessa Seppänen, Matti (toim.): Silmätautien käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 5–28.

Valvira 2008. Ammattioikeudet. Koulutus suomessa. Päivitetty 2.12.2008. Saatavana osoitteesta:  
<[http://www.valvira.fi/terveydenhuolto/ammattioikeudet/koulutus\\_suomessa](http://www.valvira.fi/terveydenhuolto/ammattioikeudet/koulutus_suomessa)>. Luettu 24.1.2018.

Valvira 2013. Optikon ja silmälääkärin välisestä työnjaosta ja potilaan informoinnista. Kannanotto. Päivitetty 29.8.2013. Saatavana osoitteessa: <<https://www.valvira.fi/optikon-ja-silmalaakarın-valisesta-tyonjaosta-ja-potilaan-informoinnista>>. Luettu 24.1.2018.



## Kyselylomakkeen saatekirje



28.3.2018

### Kyselytutkimus optikoiden mikroskopiointikäytännöistä

Olemme Metropolia Ammattikorkeakoulun optometristiopiskelijoita. Teemme opinnäytetyötä, jonka tarkoituksena on kartoittaa optikoiden mikroskopiointikäytäntöjä. Kyselytutkimuksen tavoitteena on tuottaa tietoa, jota voidaan hyödyntää optikoiden lisäkoulutuksen suunnittelussa. Kyselyn avulla kartoitamme optikoiden ja optometristien omaa kokemusta mikroskopiointin hallitsemisesta, mikroskopiointin hyödyntämisestä optikon työssä ja mahdollisia kehitystoiveita omassa osaamisessa.

Kyselyyn vastaaminen on vapaaehtoista ja kaikki vastaukset käsittelemme nimettömästi. Vastaamalla kyselyyn annat suostumuksesi vastausten käsittelyyn opinnäytetyössämme. Kyselyyn vastaaminen kestää noin **10 minuuttia**. Tutkimuksen tulokset julkaistaan 19.11.2018 Metropolian opinnäytetöiden esityspäivänä sekä osoitteessa [www.theseus.fi](http://www.theseus.fi). Opinnäytetyötämme ohjaavat yliopettaja Kaarina Pirilä ja lehtori Johanna Valtanen ja se toteutetaan yhteistyössä Specsaversin kanssa.

Kyselymme jaetaan Suomen Optometrian Ammatillaiset ry:n kautta sähköpostitse, sekä Facebookissa Optisen alan keskusteluryhmässä. **Vastaathan kyselyyn vain yhden kerran**, jos saat vastauslinkin useammalta kanavalta. Kysely on tarkoitettu ensisijaisesti **optikkoliikkeissä työskenteleville optikoille ja optometristeille**. Vastausaikaa on 20.4.2018 asti.

Kiitos vastaamisesta. Mikäli teille herää kysymyksiä tai haluatte lisätietoa tutkimuksesta, voitte olla meihin yhteydessä sähköpostitse.

Linkki kyselyyn: <https://elomake.metropolia.fi/lomakkeet/22022/lomake.html>

Ystävällisin terveisin,  
Reetta Eskelinen  
[reetta.eskelinen@metropolia.fi](mailto:reetta.eskelinen@metropolia.fi)

Kaisa Koivisto  
[kaisa.koivisto2@metropolia.fi](mailto:kaisa.koivisto2@metropolia.fi)

Salla Wall  
[salla.wall@metropolia.fi](mailto:salla.wall@metropolia.fi)

## Kyselylomakkeen kysymykset

### Osa 1: Taustatiedot

Kysely rakentuu neljästä osiosta: taustatiedot, mikroskopia näöntutkimuksen yhteydessä, oman osaamisen arviointi ja toiveet lisäosaamisen hankintaan.

#### 1. Tutkinto

Olen

- ☐ Optikko
- ☐ Optometrismi

*Ohje: Laillistettu optikko, jolla on ammattikorkeakoulussa suoritettu rajoitettuun lääkkeen määräämisoikeuteen johtava koulutus, käyttää itsestään nimitystä "optometrismi"; virallisissa yhteyksissä "optometrismi, laillistettu optikko".*

*Laillistettu optikko, jolla ei vielä ole em. lääkeaineoikeuksia, käyttää itsestään "optikko"-nimitystä; virallisissa yhteyksissä "laillistettu optikko".*

Valmistumisvuosi (kirjoita vastaus muodossa "1993"):

#### 2. Optisen alan ammattioikeuteni (Voit valita yhden tai useamman vaihtoehdon)

- ☐ Piilolasien sovitusoikeus
- ☐ Diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeus
- ☐ Heikkonäköisten apuvälinesovitus
- ☐ Työnäkö
- ☐ Ei mitään näistä

#### 3. Työpaikka

Työnkuvani

- ☐ Myymälässä työskentelevä optikko/optometrismi
- ☐ Sairaalassa työskentelevä optikko/optometrismi
- ☐ Muu, mikä?

#### 4. Työnantaja

Työskentelen

- ☐ Ketjuun kuulumaton liike
- ☐ Instru Optiikka
- ☐ Silmäasema
- ☐ Specsavers
- ☐ Synsam
- ☐ Fenno optiikka
- ☐ Muu, mikä?

### Osa 2: Näöntarkastus ja mikroskopointi

#### 5. Näöntutkimukselle varattu aika

Työpaikallamme varattu aika näöntutkimukselle

- ☐ 15 minuuttia
- ☐ 20 minuuttia
- ☐ 30 minuuttia
- ☐ yli 30 minuuttia
- ☐ ei aikarajoitusta

**6. Näöntutkimuksen esitutkimukset (mm. autorefraktometrimittaus, iop, silmänpohjakuvaus)**

Työpaikalla varattuun näöntutkimusaikaan

- ☐ sisältyy esitutkimukset
- ☐ ei sisälly esitutkimukset

**7. Mikroskopiointi näöntarkastuksen yhteydessä**

Työnantajani on määritellyt mikroskopiointin osaksi näöntutkimusta?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

**8. Työpaikan valmiudet**

Työpaikaltamme löytyy aktiivisessa käytössä oleva mikroskooppi

- ☐ Jokaisesta näöntutkimushuoneesta
- ☐ Vain osasta näöntutkimushuoneista
- ☐ Työpaikalla ei ole mikroskooppia

**9. Silmänpohjakuvaus**

Työpaikallani on käytössä silmänpohjakamera

- ☐ Kyllä, kaikki asiakkaat kuvataan
- ☐ Kyllä, kuvat otetaan lisäpalveluna
- ☐ Ei

**10. Jos silmänpohjakuvasa näkyy poikkeavuus...**

... tutkin silmänpohjan tarkemmin mikroskoopilla

- ☐ Kyllä
- ☐ En
- ☐ Liikkessämme ei ole silmänpohjakameraa

**Osa 3: Arvio omasta tutkimusrutiinista ja osaamisesta**

Tässä osiossa pyydämme sinua arvioimaan, kuinka usein ja mitä silmän osia mikroskoipoit ja kuinka hyvin koet hallitsevasi eri valaisumuodot. Vastausvaihtoehdot ovat asteikolla 1-6 (1 = en koskaan/ollenkaan ja 6 = aina/hallitsen täysin). **Jos et tunnista jotain termiä, valitse vastausvaihtoehto 1 = en koskaan/ollenkaan.**

**11. Kuinka usein mikroskoipoit?**

Mikroskopoin

- ☐ Jokaisen näöntutkimuksen yhteydessä
- ☐ Piilolinssisovituksessa/kontrolleissa
- ☐ Vain, jos koen tarvetta
- ☐ En koskaan

**12. Jos mikroskoipoit näöntarkastuksen yhteydessä vain harvoin tai et ollenkaan...**

... miksi?

- ☐ Varattu näöntutkimusaika ei riitä
- ☐ En koe osaavani
- ☐ En koe mikroskopiointia tarpeelliseksi näöntutkimuksen yhteydessä
- ☐ Tämä kysymys ei koske minua, mikroskopoin aina/useimmiten näöntutkimuksen yhteydessä
- ☐ Muu syy, mikä?

### 13. Kuinka usein tutkit mikroskoopilla/oftalmoskoopilla

*Vastausvaihtoehdot:*

1 - En koskaan 2 - Harvoin 3 - Melko harvoin 4 - Melko usein 5 - Usein 6 - Aina

Silmän etuosat?

Silmän takaosat

### 14. Kuinka usein tarkastelet näitä silmän osia, kun mikroskopoit?

*Vastausvaihtoehdot:*

1 - En koskaan 2 - Harvoin 3 - Melko harvoin 4 - Melko usein 5 - Usein 6 - Aina

Kammiokulman syvyyden arviointi

Silmän alueen ulkoiset osat

Kyynelneste

Sidekalvo

Kovakalvo

Sarveiskalvo

Etukammiotila

Värikalvo

Mykiö

Lasiainen

Keskeinen silmänpohja

Näköhermon pää

Makula

Verisuonisto

### 15. Kuinka hyvin koet osaavasi eri silmän osien tutkimisen?

*Vastausvaihtoehdot:*

1 - En ollenkaan 2 - Huonosti 3 - Melko huonosti 4 - Melko hyvin 5 - Hyvin 6 - Hallitsen täysin

Kammiokulman syvyyden arviointi

Silmän alueen ulkoiset osat

Kyynelneste

Sidekalvo

Kovakalvo

Sarveiskalvo

Etukammiotila

Värikalvo

Mykiö

Lasiainen

Keskeinen silmänpohja

Näköhermon pää

Makula

Verisuonisto

### 16. Kuinka hyvin koet hallitsevasi seuraavat valaisumuodot?

*Vastausvaihtoehdot:*

1 - En ollenkaan 2 - Huonosti 3 - Melko huonosti 4 - Melko hyvin 5 - Hyvin 6 - Hallitsen täysin

Kammiokulman syvyyden arviointi: Van Herick

Diffuusi yleisvalaistus

Optinen leikkaus

Kokonaisheijastus

Paralleeli valaistus

Peiliheijastus

Etukammion valotie

Punaheijaste

Taustavalaisu: epäsuora retrovalo

Taustavalaisu: suora retrovalo

**17. Kuinka hyödylliseksi koet optikoiden diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeuden?***Vastausvaihtoehdot:*

1 - Täysin hyödyttömäksi 2 - Hyödyttömäksi 3 - Melko hyödyttömäksi 4 - Melko hyödylliseksi  
5 - Hyödylliseksi 6 - Erittäin hyödylliseksi

Asiakkaan näkökulmasta

Optikon/optometristin näkökulmasta

**Osa 4: Lisäkoulutus**

Viimeisessä, neljännessä osiossa pyydämme arvioimaan lisäkoulutuksen tarvetta. Vastausvaihtoehdot ovat asteikolla 1–6 (1 = en tarvitse harjoitusta ja 6 = tarvitsen paljon harjoitusta).

**18. Mihin silmän osien tutkimiseen toivoisit lisäosaamista/harjoitusta/lisäkoulutusta?***Vastausvaihtoehdot:*

1 - En lainkaan 2 - Kertausta 3 - Hieman 4 - Jonkin verran 5 - Paljon 6 - Hyvin paljon

Kammiokulman syvyyden arviointi

Silmän alueen ulkoiset osat

Kyynelneste

Sidekalvo

Kovakalvo

Sarveiskalvo

Etukammiotila

Värikalvo

Mykiö

Lasiainen

Keskeinen silmänpohja

Näköhermon pää

Makula

Verisuonisto

**19. Mihin valaisumuotoihin toivoisit lisäosaamista/harjoitusta/lisäkoulutusta?***Vastausvaihtoehdot:*

1 - En lainkaan 2 - Kertausta 3 - Hieman 4 - Jonkin verran 5 - Paljon 6 - Hyvin paljon

Kammiokulman syvyyden arviointi: Van Herick

Diffuusi yleisvalaistus

Optinen leikkaus

Kokonaishajastus

Paralleeli valaistus

Peilihajastus

Etukammion valotie

Punaheijaste

Taustavalaisu: epäsuora retrovalaisu

Taustavalaisu: suora retrovalaisu

**20. Missä muodossa kokisit lisäkoulutuksen hyödyllisimmäksi? (Voit valita yhden tai useamman vaihtoehdon)**

- Videokoulutus
- Luokkahuonekoulutus
- Klinikaharjoittelu
- Koulutusmateriaali työpaikalla hyödynnettäväksi
- Jokin muu, mikä?

## SPSS tulosteet: T-testi

### Kuinka hyvin koet osaavasi eri silmän osien tutkimisen?

	Tutkinto: Olen	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
15. Kammiokulman syvyyden arviointi	optometrismi	99	3,48	1,190	,120
	optikko	50	1,54	1,515	,214
15. Silmän alueen ulkoiset osat	optometrismi	99	4,01	,789	,079
	optikko	50	3,58	,758	,107
15. Kyynelneeste	optometrismi	99	3,83	,833	,084
	optikko	50	3,38	,901	,127
15. Sidekalvo	optometrismi	99	4,01	,851	,086
	optikko	50	3,58	,785	,111
15. Kovakalvo	optometrismi	99	3,49	1,257	,126
	optikko	50	3,00	1,309	,185
15. Sarveiskalvo	optometrismi	99	3,96	,914	,092
	optikko	50	3,54	,813	,115
15. Etukammio	optometrismi	99	3,05	1,304	,131
	optikko	50	2,08	1,243	,176
15. Värikalvo	optometrismi	99	3,61	1,048	,105
	optikko	50	3,02	,915	,129
15. Mykiö	optometrismi	99	3,11	1,068	,107
	optikko	50	2,60	,990	,140
15. Lasiainen	optometrismi	99	1,92	1,140	,115
	optikko	50	1,16	1,149	,163
15. Näköhermonpää	optometrismi	99	2,45	1,350	,136
	optikko	50	,84	1,283	,182
15. Makula	optometrismi	99	2,32	1,346	,135
	optikko	50	,76	1,153	,163
15. Verisuonisto	optometrismi	99	2,34	1,279	,129
	optikko	50	1,04	1,370	,194

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
15. Kuinka hyvin koet osaavasi eri silmän osien tutkimisen?: Kammiokulman syvyyden arviointi	Equal variances assumed	9,871	,002	8,576	147	,000	1,945	,227
	Equal variances not assumed			7,928	80,393	,000	1,945	,245
15. Silmän alueen ulkoiset osat	Equal variances assumed	2,677	,104	3,183	147	,002	,430	,135
	Equal variances not assumed			3,225	101,968	,002	,430	,133
15. Kyynelneeste	Equal variances assumed	2,079	,151	3,016	147	,003	,448	,149
	Equal variances not assumed			2,940	91,921	,004	,448	,152
15. Sidekalvo	Equal variances assumed	1,668	,199	2,988	147	,003	,430	,144
	Equal variances not assumed			3,069	105,830	,003	,430	,140
15. Kovakalvo	Equal variances assumed	,014	,904	2,239	147	,027	,495	,221
	Equal variances not assumed			2,208	94,923	,030	,495	,224
15. Sarveiskalvo	Equal variances assumed	,647	,422	2,743	147	,007	,420	,153
	Equal variances not assumed			2,851	109,196	,005	,420	,147
15. Etukammio	Equal variances assumed	,708	,401	4,356	147	,000	,971	,223
	Equal variances not assumed			4,426	102,786	,000	,971	,219
15. Värikalvo	Equal variances assumed	1,301	,256	3,360	147	,001	,586	,174
	Equal variances not assumed			3,514	111,116	,001	,586	,167
15. Mykiö	Equal variances assumed	,297	,587	2,826	147	,005	,511	,181
	Equal variances not assumed			2,898	105,357	,005	,511	,176
15. Lasiainen	Equal variances assumed	1,658	,200	3,828	147	,000	,759	,198
	Equal variances not assumed			3,818	97,730	,000	,759	,199
15. Näköhermonpää	Equal variances assumed	,739	,391	7,007	147	,000	1,615	,230
	Equal variances not assumed			7,125	102,965	,000	1,615	,227
15. Makula	Equal variances assumed	3,026	,084	7,011	147	,000	1,563	,223
	Equal variances not assumed			7,378	112,964	,000	1,563	,212
15. Verisuonisto	Equal variances assumed	,148	,701	5,735	147	,000	1,303	,227
	Equal variances not assumed			5,607	92,680	,000	1,303	,232

**Mihin silmän osien tutkimiseen toivoisit  
lisäosaamista/harjoitusta/lisäkoulutusta?**

	Tutkinto: Olen	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
18. Kammiokulman syvyyden arviointi	optometrismi	99	1,63	1,614	,162
	optikko	50	3,38	1,760	,249
18. Silmän alueen ulkoiset osat	optometrismi	99	1,29	1,311	,132
	optikko	50	2,12	1,480	,209
18. Kyynelneeste	optometrismi	99	1,57	1,379	,139
	optikko	50	2,30	1,488	,210
18. Sidekalvo	optometrismi	99	1,27	1,308	,131
	optikko	50	2,16	1,517	,214
18. Kovakalvo	optometrismi	99	1,69	1,404	,141
	optikko	50	2,38	1,497	,212
18. Sarveiskalvo	optometrismi	99	1,49	1,366	,137
	optikko	50	2,38	1,469	,208
18. Etukammio	optometrismi	99	2,23	1,570	,158
	optikko	50	3,32	1,584	,224
18. Värikalvo	optometrismi	99	1,78	1,502	,151
	optikko	50	2,58	1,472	,208
18. Mykiö	optometrismi	99	2,34	1,513	,152
	optikko	50	3,02	1,478	,209
18. Lasiainen	optometrismi	99	3,14	1,450	,146
	optikko	50	3,52	1,460	,207
18. Näköhermonpää	optometrismi	99	2,84	1,652	,166
	optikko	50	3,90	1,446	,205
18. Makula	optometrismi	99	2,91	1,642	,165
	optikko	50	3,96	1,370	,194
18. Verisuonisto	optometrismi	99	2,87	1,608	,162
	optikko	50	3,90	1,389	,196

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
18. Kammiokulman syvyyden arviointi	Equal variances assumed	,998	,319	-6,075	147	,000	-1,754	,289
	Equal variances not assumed			-5,903	91,217	,000	-1,754	,297
18. Silmän alueen ulkoiset osat	Equal variances assumed	1,718	,192	-3,480	147	,001	-,827	,238
	Equal variances not assumed			-3,344	88,610	,001	-,827	,247
18. Kyynelneeste	Equal variances assumed	,603	,439	-2,989	147	,003	-,734	,246
	Equal variances not assumed			-2,914	92,057	,004	-,734	,252
18. Sidekalvo	Equal variances assumed	3,561	,061	-3,703	147	,000	-,887	,240
	Equal variances not assumed			-3,527	86,608	,001	-,887	,252
18. Kovakalvo	Equal variances assumed	,348	,556	-2,782	147	,006	-,693	,249
	Equal variances not assumed			-2,724	93,062	,008	-,693	,254
18. Sarveiskalvo	Equal variances assumed	,935	,335	-3,641	147	,000	-,885	,243
	Equal variances not assumed			-3,554	92,297	,001	-,885	,249
18. Etukammio	Equal variances assumed	,007	,935	-3,981	147	,000	-1,088	,273
	Equal variances not assumed			-3,970	97,705	,000	-1,088	,274
18. Värikalvo	Equal variances assumed	,005	,946	-3,099	147	,002	-,802	,259
	Equal variances not assumed			-3,120	100,227	,002	-,802	,257
18. Mykiö	Equal variances assumed	,748	,389	-2,598	147	,010	-,677	,260
	Equal variances not assumed			-2,618	100,537	,010	-,677	,258
18. Lasiainen	Equal variances assumed	,000	,996	-1,501	147	,135	-,379	,252
	Equal variances not assumed			-1,498	97,821	,137	-,379	,253
18. Näköhermonpää	Equal variances assumed	3,225	,075	-3,857	147	,000	-1,062	,275
	Equal variances not assumed			-4,030	110,789	,000	-1,062	,263
18. Makula	Equal variances assumed	4,285	,040	-3,892	147	,000	-1,051	,270
	Equal variances not assumed			-4,130	115,513	,000	-1,051	,254
18. Verisuonisto	Equal variances assumed	3,162	,077	-3,865	147	,000	-1,031	,267
	Equal variances not assumed			-4,055	112,102	,000	-1,031	,254

## SPSS tulosteet: Korrelaatio

### Korrelaatio: Valmistumisvuosi ja silmän takaosien tutkimisaktiivisuus

		Valmistumisv uosi	Kuinka usein tutkit oftalmoskoo pilla silmän takaosat?
Valmistumisvuosi	Pearson Correlation	1	-,383**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	99	99
Kuinka usein tutkit oftalmoskoopilla silmän takaosat?	Pearson Correlation	-,383**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	99	99

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

### Korrelaatio: Valmistumisvuosi ja kuinka usein tarkastelee silmän eri takaosia

		Valmistumisv uosi	14. Lasiainen	14. Näköhermon pää	14. Makula	14. Verisuonisto
Valmistumisvuosi	Pearson Correlation	1	-,127	-,326**	-,308**	-,297**
	Sig. (2-tailed)		,209	,001	,002	,003
	N	99	99	99	99	99
14. Lasiainen	Pearson Correlation	-,127	1	,648**	,666**	,540**
	Sig. (2-tailed)	,209		,000	,000	,000
	N	99	99	99	99	99
14. Näköhermonpää	Pearson Correlation	-,326**	,648**	1	,983**	,725**
	Sig. (2-tailed)	,001	,000		,000	,000
	N	99	99	99	99	99
14. Makula	Pearson Correlation	-,308**	,666**	,983**	1	,741**
	Sig. (2-tailed)	,002	,000	,000		,000
	N	99	99	99	99	99
14. Verisuonisto	Pearson Correlation	-,297**	,540**	,725**	,741**	1
	Sig. (2-tailed)	,003	,000	,000	,000	
	N	99	99	99	99	99

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).