



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Heidi Korte ja Leea Linna

# Diabeetikko optometristin asiakkaana

## Ohjeistus diabeettisen silmän tutkimiseen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Optometristi (AMK)

Optometrian tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

31.10.2019

Tekijät Otsikko	Heidi Korte, Leea Linna Diabeetikko optometristin asiakkaana – Ohjeistus diabeettisen silmän tutkimiseen
Sivumäärä Aika	35 sivua + 1 liitettä 31.10.2019
Tutkinto	Optometristi (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Optometrian tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Lehtori Kaisa Sten Tutkintovastaava Saija Flinkkilä
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena on koota ohjeistus optometristeille ja optikoille diabeettisen silmän tutkimiseen. Opinnäytetyössä käsitellään laajasti diabeteksen aiheuttamia silmämuutoksia ja sitä, miten tutkijan tulee huomioida ne näöntutkimuksessa, piilolasien määräämisessä, silmien terveydentilan tutkimisessa sekä refraktiivisesta kirurgiasta puhuttaessa. Opinnäytetyön yhteistyökumppanina toimii NÄE ry. Diabeteksen liitännäissairaudesta diabeettisesta retinopatiasta on tehty opinnäytetyö vuonna 2016, mutta kyseisessä opinnäytetyössä käsitellään pääasiassa vain retinopatiamuutoksia.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuuden aineisto on kerätty optometrian ja lääketieteen kirjallisuudesta ja verkkojulkaisuista. Teoriaosuuteen on sisällytetty ohjeistusta diabeettisen silmän tutkimisesta optometristien ja optikoiden työelämään. Haastatteleamalla diabeetikoita työhön saatiin asiakkaan näkökulma. Haastattelut toteutettiin teemahaastatteluina.</p> <p>Työn lopputuotos eli ohjeistus sisältää tiivistetysti opinnäytetyön tärkeimmät asiat. Ohjeistuksen tarkoituksena on olla helppokäyttöinen ja selkeä, jotta se sopii optometristien ja optikoiden arkityöhön. Opinnäytetyön ja ohjeistuksen avulla näönhuollon asiantuntijoiden on helpompi keskustella diabeetikoiden kanssa sairauden vaikutuksista silmiin ja ottaa silmämuutokset huomioon näöntutkimuksessa. Tavoitteena on lisätä suomenkielistä materiaalia aiheeseen liittyen. Opinnäytetyö toimii tietolähteenä myös diabeetikoille.</p> <p>Opinnäytetyön aihe on ajankohtainen johtuen diabeteksen yleisyydestä. Ihanteellisessa tapauksessa opinnäytetyömme auttaa diabeteksen varhaisessa diagnosoimisessa sekä vähentää diabeteksen aiheuttamia näköhäiriöitä, näön heikkenemistä ja silmämuutosten etenemistä diabeetikoiden tietoisuutta lisäämällä.</p> <p>Opinnäytetyön lopputuotos, ohjeistus on vapaasti saatavilla Issuu -julkaisualustalla.</p>	
Avainsanat	diabetes, diabeettinen retinopatia, ohjeistus, näöntutkimus

Authors Title	Heidi Korte, Leea Linna Diabetic Customer at Eye Examination – Guideline to Examining the Diabetic Eye
Number of Pages Date	35 pages + 1 appendices 31 October 2019
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Optometry
Instructors	Kajsa Sten, Senior Lecture Saija Flinkkilä, Senior Lecture
<p>The purpose of this Bachelor's Thesis is to collect guidelines for optometrists and opticians to examine diabetic eyes. This thesis deals extensively with eye changes caused by diabetes and explains how the optometrist should take them into account when examining eyesight, prescribing contact lenses, examining eye health and talking about refractive surgery. This thesis was written in collaboration with Finnish Association of Vision and Eyecare (NÄE ry).</p> <p>The material for this Bachelor's Thesis was collected from the literature in the fields of optometry and science, mainly from online publications. Customer perspective for this thesis was acquired by interviewing people with diabetes.</p> <p>The outcome of this thesis was to provide a guideline that can be easily used during daily work. The guide summarizes the most important aspects of the Bachelor's Thesis. This Bachelor's Thesis and guideline will help optometrists and opticians to discuss the effects of the disease on the eyes with people with diabetes. One of the goals of this thesis is to increase the amount of literature in Finnish about examining diabetic eyes. This thesis also serves as a source of information for people with diabetes. In 2016, a Bachelor's Thesis was written about diabetic retinopathy, but its main focus was on retinopathy changes.</p> <p>The subject of this thesis is current due to the prevalence of diabetes. In the best-case scenario, this Bachelor's Thesis will help at diagnosing diabetes earlier and reducing ocular complications and Diabetic retinopathy by increasing awareness of the effects of diabetes on the eyes.</p> <p>This Bachelor's Thesis will be published in Theseus and the final output will be published electronically on the Issuu platform.</p>	
Keywords	diabetes, diabetic retinopathy, guideline, eye examination

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Diabetes	3
2.1	Diabeteksen alamuodot	4
2.1.1	1-tyyppi	4
2.1.2	2-tyyppi	4
2.1.3	Raskausdiabetes	5
2.1.4	Lada	5
2.1.5	Mody	5
3	Anamneesi	6
4	Diabeteksen vaikutukset silmään	8
4.1	Silmäluomet	8
4.2	Sidekalvo	8
4.3	Sarveiskalvo	9
4.4	Kyynelfilmi ja kuivat silmät	11
4.5	Värikalvo	13
4.6	Pupillit	14
4.7	Avokulmaglaukooma	15
4.8	Mykiö	15
4.9	Lasiainen	16
4.10	Diabeettinen neuropatia ja silmän liikkeet	17
4.11	Papillopatia	18
4.12	NAION	18
4.13	Diabeettinen retinopatia	19
5	Näöntutkimus ja lasien määrittäminen	20
5.1	Näöntarkkuuden aleneminen	20
5.2	Refraktion muuttuminen	21
5.3	Kontrasti- ja värinäkömuutokset	21
5.4	Akkommodaation toimintahäiriö	22
5.5	Näkökenttämuutokset	22
5.6	Lasien määrittäminen	22
6	Piilolinssit	23

7	Refraktiivinen kirurgia	24
8	Haastattelut	25
8.1	Teemahaastattelu	25
8.2	Litterointi	26
8.3	Diabeetikoiden haastattelut	26
8.4	Johtopäätökset	28
9	Ohjeistus	28
10	Pohdinta	29
11	Lähteet	31

## Liitteet

Liite 1. Ohjeistus diabeettisen silmän tutkimiseen

## 1 Johdanto

Diabetes on energia-aineenvaihdunnan häiriö, jota sairastaa noin puoli miljoonaa suomalaista. Suomalaisesta geeniperimästä johtuen tyypin 1 diabeetikoita on Suomessa noin 50 000, enemmän kuin missään muualla. Tyypin 2 diabeetikoiden määrä kasvaa väestön ikääntymisen ja elintapojen muutosten myötä ja tällä hetkellä sairastuneita on noin 500 000. (Terveystieteiden tutkimuskeskus 2019 a.) Diabeteksen yleisyyden takia koimme, että aiheeseen liittyvälle opinnäytetyölle olisi tarvetta.

Vuonna 2016 Metropolia Ammattikorkeakoulusta on valmistunut opinnäytetyö, joka käsittelee diabeettisen retinopatian verkkokalvomuutosten tunnistamista (Korpela & Tamminen: 2016). Diabetes vaikuttaa verkkokalvon lisäksi myös silmän muihin osiin. Tästä saimme idean omaan opinnäytetyöhömme, jossa keskitytään laajemmin erilaisiin diabeteksen aiheuttamiin silmämuutoksiin. Vuonna 2016 valmistunut opinnäytetyö sekä meidän työmme tulevat täydentämään toisiaan.

Opinnäytetyömme tarkoituksena on tuottaa ohjeistus optometristeille ja optikoille diabeettisen silmän tutkimiseen. Opinnäytetyö koostuu aiheen teoriasta, johon sisältyy diabeteksen aiheuttamat muutokset silmässä sekä ohjeita optometristeille liittyen näöntutkimukseen, piilolasien määräämiseen, silmän terveydentilan tutkimiseen ja refraktiivisesta kirurgiasta puhuttaessa. Haastatteleamalla diabeetikoita työhön saatiin asiakkaan näkökulmaa. Lisäksi opinnäytetyön lopputuotoksena on helppokäyttöinen tiivistelmä aiheesta työelämän optometristeille ja optikoille.

Opinnäytetyön teoriaosuuden aineisto on kerätty alan kirjallisuudesta ja verkkojulkaisuista. Olemme käyttäneet American Optometric Association tuottamaa ohjetta, Eye Care of the Patient With Diabetes Mellitus työmme taustalla. Opinnäytetyössä ei käydä läpi perusteellisesti tutkimustekniikoita, vaan oletamme työtä lukevan olevan näönhuollon asiantuntija.

Työmme tavoitteena on lisätä suomenkielistä materiaalia diabeteksen vaikutuksista silmiin. Opinnäytetyömme tulee tukemaan optometristien velvollisuutta arvioida silmän terveydentilaa (Hyvä optometristin tutkimuskäytäntö n.d.). Lisäksi diabeteksen aiheuttamien muutosten tutkiminen, havaitseminen ja tiedonjakaminen ovat osa The European Council of Optometry and Optics (ECOO) peräänkuuluttamaa kansanterveyden edistä-

mistä silmäterveyden alalla (ECOO 2013). Tämä opinnäytetyö toimii tietolähteenä ammattilaisten lisäksi myös opiskelijoille ja diabeetikoille. Opinnäytetyö julkaistaan Theseuksessa ja lopputuotos, ohjeistus sähköisenä Issuu- julkaisualustalla.

## 2 Diabetes

Diabetes on joukko erilaisia ja eriasteisia sairauksia, joille yhteistä on energia-aineenvaihdunnan häiriöt. Se ilmenee kohonneena verensokerina ja plasman insuliinin tuotannon häiriöinä. Diabetesta hoidetaan lääkkein ja elintapojen korjaamisella. (Ilanne-Parikka, Rönnemaa, Saha & Sane 2015: 9-10; Ilanne-Parikka 2018.) Ruokavalio, painonhallinta, liikunta ja tupakointi, sekä alkoholin käyttö ovat osa-alueita, jotka diabeetikon kohdalla käydään läpi (Diabetes – sairastatko diabetesta tietämättäsi? Käypä hoito -suositus 2018). Seuranta ja hoito edellyttävät sokeriaineenvaihdunnan häiriöiden ja muiden aineenvaihdunnan häiriöiden, kuten valtimotaudin vaaratekijöiden hoitoa, verenpaineen kontrollointia, veren rasva-aineenvaihdunnan häiriöiden ja lisääntyneen veren hyytymistäipumuksen ehkäisyä tai hoitoa. Diabeteksen hoidon tavoitteena on ehkäistä komplikaatioita. Koska valtimotautien riski on diabeetikoilla muita suurempi, diabeteksen hoidon ja seurannan kannalta on tärkeää kiinnittää huomio valtimotaudin riskitekijöiden hoitoon. Näitä tekijöitä ovat verenpaine, veren rasva-aineenvaihdunnan häiriöt ja lisääntynyt veren hyytymistäipumus. (Ilanne-Parikka 2018; Ilanne-Parikka ym. 2015: 10; Keskinen 2019.)

Tyypin 1 diabetes ja tyypin 2 diabetes sekä raskausdiabetes ovat päämuotoja. Kaikille muodoille on yhteistä suurentunut plasman sokeripitoisuus. Diabetekseen voi liittyä äkillisiä tai pitkäaikaisia lisäsairauksia. Äkillisiä lisäsairauksia ovat hyperglykemia eli liian korkea verensokeri, hypoglykemia eli liian matala verensokeri ja ketoasidoosi eli happo-myrkytys. (Ilanne-Parikka ym. 2015: 14; Ilanne-Parikka 2018.)

Diabeteksen oireita ovat lisääntynyt janon ja virtsaamisen tarve, nälän tunne, vaikka söisi, väsymys, näön sumeus sekä haavojen ja mustelmien hidas parantuminen. Erityisesti 1-tyypin diabetekselle on tavanomaista painon tippuminen, vaikka henkilö söisi normaalisti. Tyypillistä 2-tyypin diabetekselle on raajojen pistely, kipu ja tunnottomuus. (Diabetes symptoms n.d.)



## 2.1 Diabeteksen alamuodot

### 2.1.1 1-tyyppi

1-tyypin diabetes syntyy, kun haiman Langerhansin saarekkeiden beetasolut vaurioituvat autoimmuunitulehduksen seurauksena. Tämä johtaa lopulta insuliinin täydelliseen puutteeseen. (Ilanne-Parikka ym. 2015: 15.) 1-tyypin diabetes diagnosoidaan yleensä lapsuus- tai nuoruusiässä, vaikka siihen voi kuitenkin sairastua minkä ikäisenä tahansa. Beetasolujen vaurioitumisen syytä ei tarkalleen tiedetä, mutta perintö- ja ympäristötekijöillä uskotaan olevan osuutta taudin kehittymiselle. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014:11.)

Kun haima on terve, osaa se tuottaa verensokeritasoon nähden sopivan määrän insuliinia. Kun haiman toiminta on häiriintynyt, kuten se tyypin 1 diabeteksessa on, se ei tuota riittävästi tai ollenkaan insuliinia. Tällöin insuliinia joudutaan annostelemaan pumpulla tai pistoksilla ihonalaiseen rasvakudokseen. (Ilanne-Parikka ym. 2015: 265.) Hoitamattomana 1-tyypin diabetes voi johtaa koomaan tai jopa kuolemaan (Terveystieteiden tutkimuskeskus 2019 b).

1-tyypin diabeteksen riskitekijät ovat epäselvät. Mahdollisia riskitekijöitä ovat lähisu-  
vussa esiintyvä 1-tyypin diabetes, virukselle kuten sikotautivirukselle altistuminen tai autoimmuunisairaus. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014:11.)

### 2.1.2 2-typpi

2-tyypin diabetes on alamuodoista kaikista yleisin ja sitä sairastaa lähteestä riippuen noin 80-90% diabeetikoista (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014:11; Ilanne-Parikka ym. 2015: 18). Tavallisimmin tyypin 2 diabetes puhkeaa aikuisiässä ja erityisesti lasten 2-tyypin diabetes on lisääntymässä. Tyypin 2 diabetes on vahvasti perinnöllinen. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014:11; Tyypin 2 diabetes, Käypä hoito -suositus 2018.)

2-tyypin diabetes on usein pitkään oireeton ja se todetaan usein sattumalta esimerkiksi silmälääkärin verisuonimuutosten tai sydäninfarktin yhteydessä. Metabolinen, eli aineenvaihduntaan liittyvä oireyhtymä edeltää usein 2-tyypin diabeteksen puhkeamista.

(Ilanne-Parikka ym. 2015: 18.) Insuliinin heikentynyt vaikutus kudoksissa eli insuliiniresistenssi esiintyy jo vuosia ennen verensokerin kohoamista. Elimistön tarpeeseen nähden insuliinin tuotanto on riittämätön. (Tyypin 2 diabetes, Käypä hoito -suositus 2018.) Aluksi haima erittää insuliinia runsaammin, jolla se yrittää kompensoida verensokerin nousua. Kun tämä ei auta, suurenee glukoosipitoisuus veren plasmassa. (Savontaus & Huupponen 2018.) Tyypin 2 diabeteksen hoidossa pyritään valtimosairauksien ehkäisyyn (Keskinen 2019).

2-tyypin diabeteksen riskitekijöitä ovat lähisuvussa esiintyvä diabetes, ylipaino, ikä, etninen tausta, korkea verenpaine ja epänormaali kolesterolipitoisuus (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014:15).

### 2.1.3 Raskausdiabetes

Raskausdiabeteksen kehittymiseen vaikuttavat insuliiniresistenssi ja haiman beetasolujen puutteellinen insuliinieritys. Raskausdiabeteksessa verensokeri kohoaa liian korkeaksi raskauden aikana. Synnytyksen jälkeen verensokeriarvot useimmiten tasoittuvat. Äidin ylipaino ja 2-tyypin diabetes lähisuvussa ovat riski sairastumiselle. Koska raskausdiabetes on suhteellisen lyhyt kestoaltuus, se ei johda diabeettisen retinopatian kehittymiseen. Raskausdiabetes lisää riskiä sairastua 2-tyypin diabetekseen. (Raskausdiabetes, käypä hoito -suositus 2013; Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014:12.)

### 2.1.4 Lada

Alamuodoista Latent Autoimmune Diabetes in Adults eli Lada on tyypin 1 ja tyypin 2 diabeteksen välimuoto. Alkuvaiheessa taudinkuva Lada-tyypissä muistuttaa 2-tyypin diabetesta, mutta insuliinipuute kehittyy tässä nopeammin. Alussa hoito on tyypin 2 diabeteksen tapainen, mutta insuliinipuutoksen kehittyessä hoito muistuttaa enemmän 1-tyypin diabeteksen insuliinihoitoa. (Diabetes tyypit, Käypä hoito -suositus 2018.)

### 2.1.5 Mody

Maturity-onset diabetes of the young eli Mody on geenivirheen aiheuttama, tavallisesti perinnöllinen diabetes, joka alkaa nuorella iällä. Se syntyy mutaatioista geeneissä, jotka vaikuttavat insuliinin eritykseen. Hoitona osalle riittää ruokavaliohoito, toisille tabletti-lääkkeet ja henkilöille, joille geenivirhe on aiheuttanut insuliinia tekevien beetasolujen vaurioitumisen, tarvitaan hoitona insuliinipistoksia. (Ilanne-Parikka 2018.)

### 3 Anamneesi

Optometrian eettisen neuvoston (OEN) laatima Hyvä optometristin tutkimuskäytäntö - ohje toimii Suomessa optometristin ja optikon näöntutkimuksen runkona. Ohjeistus alkaa anamneesilla, eli esitietojen keräämisellä. Näöntutkimuksen sisältö määräytyy pitkälti anamneesissa saatujen tietojen perusteella. Tämän lisäksi tutkimuksen laajuuteen ja sisältöön vaikuttaa myös tutkijan koulutus ja kokemus.

Esitietoihin kuuluu laajasti asiakkaan nykytilanteen kartoittaminen. Tutkimuskäytäntöön on listattu seuraavat esitietoihin kuuluvat asiat: käytössä olevat silmälasit ja piilolasit, näkemisen ja silmien oireet, strabismus ja amblyopia, aikaisemmat tutkimukset, aikaisemmat silmäleikkaukset ja silmävammat, silmäsairaudet ja yleissairaudet, silmiin vaikuttavat lääkitykset, allergiat ja yliherkkyydet, lääkeaineherkkyydet, suvun silmäsairaudet ja perinnölliset silmiin vaikuttavat yleissairaudet sekä näönkäytön olosuhteiden selvittäminen. (Hyvä optometristin tutkimuskäytäntö n.d.)

The European Council of Optometry and Optics (ECOO) on luonut Euroopan sisällä näönhuoltoa yhtenäistävän ohjeistuksen, joka ottaa kantaa myös anamneesin tekemiseen (ECOO 2013). ECOO:n ja Optometrian eettisen neuvoston laatimat ohjeet ovat anamneesin osalta keskenään yhteneväiset.

Diabeettisen asiakkaan esitietojen keräämiseen löytyy ohjeita muun muassa American Optometric Associationin (AOA) oppaasta ja Retina International -organisaation (RI) laatimasta työkalupakista. AOA:n ohje Eye Care of the Patient With Diabetes Mellitus on näyttöön perustuva kliinisen käytännön ohjeistus ja RI:n työkalupakki taas diabetesta sairastavien organisaation kokoama tietopaketti diabeetikoille ja näönhuollon ammattilaisille. Eri tulokulmista huolimatta, diabeettisen asiakkaan anamneesiin nostetut asiat ovat molemmissa hyvin samankaltaisia. Näissä ohjeistuksissa painotetaan silmään liittyvien oireiden lisäksi myös asiakkaan yleiseen terveydentilan kartoittamista kysymällä asiakkaan pitkäkestoisen verensokerin arvoa, verenpainetta, kolesteroliarvoja ja tupakointia. (Eye Care of the Patient With Diabetes Mellitus 2014: 27; Questions your Eye Care Specialist should ask you 2019.) Yleisen terveydentilan kartoittaminen näin yksityiskohtaisesti ei kuitenkaan sisälly OEN:n tutkimuskäytäntöön.

Hyvä optometristin tutkimuskäytännön mukaisista esitiedoista erityisesti diabetekseen liittyviä ovat näkemisen ja silmien oireet, strabismus, aikaisemmat tutkimukset, silmäsairaudet ja yleissairaudet sekä suvun silmäsairaudet ja silmiin vaikuttavat perinnölliset yleissairaudet. Diagnosoimattoman diabeetikon näköoireita voivat olla esimerkiksi viime aikoina ilmaantunut sumea tai vaihteleva näkö, kaksoiskuvat tai ikänäköisillä parantunut lähinäön tarkkuus. Korkeaan verensokeritasoon voi liittyä myös silmän etuosien tai silmäluomien oireilu, esimerkiksi luomireunan tulehdus. Diabeettisia oireita voivat olla lisäksi hämäränäön ongelmat, salamointi tai floaterit, katseen mukana liikkuvat läpinäkyvät varjot ja roskat näkökentässä. (Eye Care of the Patient With Diabetes Mellitus 2014: 25-26.)

Aikaisempia tutkimuksia kysyttäessä, kysymykseen voisi sisällyttää optikko- ja silmälääkärikäyntien lisäksi diabeetikon silmänpohjakuvaukset. Vaikka silmänpohjakuvaukset hoituisivatkin perusterveydenhuollon kautta, olisi optikon hyvä tietää, onko kuvissa ollut muutoksia ja samalla muistuttaa asiakasta hoitosuunnitelman mukaisten kontrollikuvien tärkeydestä.

Tieto asiakkaan diagnosoiduista silmäsairauksista on optometristille tärkeä kahdella tavalla: Jos asiakkaalla on todettu silmäsairaus, optometristi ei voi itsenäisesti määrittää asiakkaalle silmälaseja ilman silmälääkärin lupaa (Ammattihenkilöasetus, 1994/564, §16). Toisekseen tutkijan tulisi huomioida, miten silmäsairaus vaikuttaa näöntutkimuksen kulkuun ja tuloksiin. Jos taas asiakkaan suvussa on tiedossa silmäsairaus, tulisi tutkijan kiinnittää erityistä huomiota juuri sen silmäsairauden ensioireiden tai merkkien havaitsemiseen.

Huolelliseen anamneesiin kuuluu asiakkaan yleissairauksien ja suvun perinnöllisten silmiin vaikuttavien yleissairauksien kysyminen, joihin muun muassa diabetes kuuluu. Ongelmallista on se, ettei asiakkailla ole välttämättä tietoa eri sairauksien silmävaikutuksista. Tässä kohdin tutkija voi käyttää esimerkkinä muutamaa silmiin vaikuttavaa yleissairautta, jolloin asiakkaan on helpompi vastata.

Näöntutkimuksen alussa kerättyjä esitietoja tulisi hyödyntää mahdollisimman monipuolisesti. Tutkija voi perustellusti esittää tarkentavia kysymyksiä asiakkaan tilanne huomioon ottaen. Asiakkaan sairastaessa diabetesta, on hyvä esimerkiksi kysyä, milloin diabetes on todettu ja millainen on diabeteksen hoitotasapaino. Näiden perusteella voidaan ennustaa sairauden tuomia mahdollisia silmämuutoksia. (Eye Care of the Patient With Diabetes

Mellitus 2014: 27.) Näöntutkija rakentaa näöntutkimuksen kulun anamneesitietojen pohjalta valitsemalla tarkoituksenmukaiset testit ja tutkimukset, sekä palaa esitietoihin johdopäättösten ja jatkosuunnitelmien tekemiseksi.

## **4 Diabeteksen vaikutukset silmään**

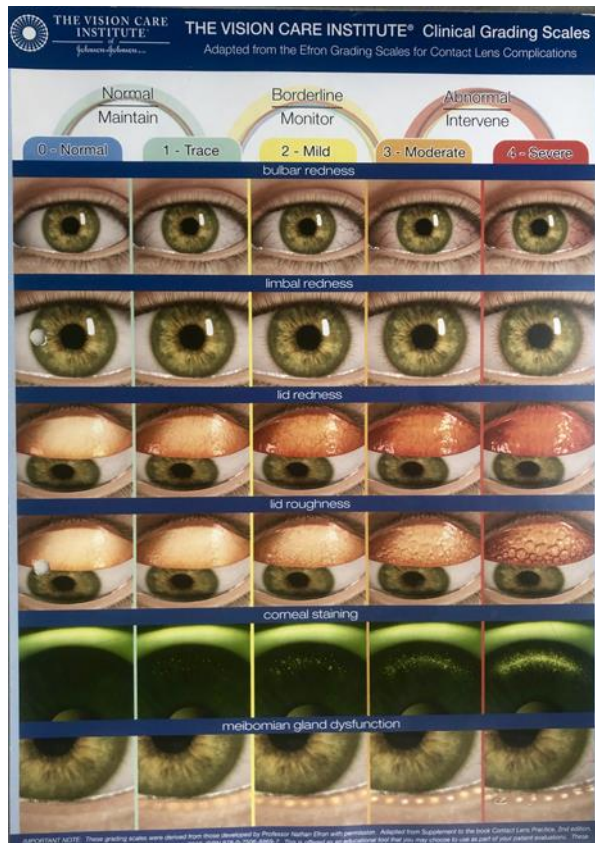
### **4.1 Silmäluomet**

Ksanteplasmat eli ihon kellertävät tarkkarajaiset kolesterolikertymät ovat yleisempiä diabeetikoilla verrattuna muihin. Ksanteplasmat eivät ole kivuliaita tai haitallisia ja ne voidaan helposti poistaa ihon alta tai luomien ympäriltä. Diabeetikot ovat yleensä alttiimpia infektioille ja riski luomitulehdukselle tai silmäkuopan akuuttiin tulehdukseen on suurempi. Luomirakkula ja luomitulehdus voivat olla ensimmäisiä merkkejä diabeteksestä. (Skarbez, Priestley, Hoepf & Koevary 2011.)

### **4.2 Sidekalvo**

Silmän kovakalvon ja silmäluomien sisäpinnat peittää limakalvo, jota kutsutaan sidekalvoksi. Sidekalvon tehtävä on osallistua silmän suojelemiseen vammoilta ja tulehduksilta, sekä tuottaa osan kyynelnestestä. Sidekalvo auttaa kyynelnesteen levityksessä ja liikkumisessa silmän pinnalla, sekä mahdollistaa silmäluomien ja silmien kitkattoman liikkumisen. (Kivelä 2011: 15.)

Diabeetikoilla on havaittu muutoksia sidekalvon goblet-solujen rakenteessa ja määrässä (Yoon, Im & Seo 2004; Dartt & Hodges 2013). Goblet-solut tuottavat kyynelfilmiin musiniä, joka vaikuttaa kyynelfilmin rakenteen tasapainoon ja auttaa kyynelfilmiä leviämään silmän pinnalle. Diabeetikoilla sidekalvo on herkempi erilaisille bakteeri-infektioille. Myös sidekalvon mikroaneurysmat ovat diabeetikoilla yleisempiä kuin muilla. (Skarbez ym. 2011.)



Kuvio 3. Johnson & Johnson arviointitaulukko silmän etuosien kirjaamiseen.

Silmien etuosien mikroskopoinnin aluksi kannattaa käyttää hetki aikaa silmien yleisilmeen tarkistamiseen. Mikroskopointi voidaan aloittaa tarkistamalla asiakkaan silmäluomet ja sidekalvot. Nämä osat mikroskopoidaan diffuusilla yleisvalaistuksella ja pienellä suurennoksella. (Ding 2016.)

#### 4.3 Sarveiskalvo

Sarveiskalvo on kirkas silmän etummainen osa, joka suojelee silmää vammoilta ja tulehduksilta. Sarveiskalvo on verisuoneton kudos, joka koostuu viidestä eri solujen muodostamista kerroksista. Sarveiskalvossa on runsaasti tuntohermopäätteitä. Taittovoimaltaan sarveiskalvo on noin 2/3 silmän koko taittovoimasta. Suuri taittovoima perustuu ilman ja sarveiskalvon pinnalla olevan kyynelnesteen väliseen suureen taitekerroineroon. Tästä johtuen pienetkin muutokset silmän pinnassa voivat vaikuttaa näöntarkkuuteen. (Kivelä 2011: 16-17.)

Diabeteksen vaikutukset sarveiskalvoon ovat moninaiset. Joidenkin tutkijoiden mielestä sarveiskalvon paksuuntuminen voi olla ensimmäinen merkki diabeettisesta silmästä. Toisaalta sarveiskalvon paksuuntumisen on todettu liittyvän myös pitkään sairastettuun diabetekseen. (Skarbez ym. 2011.)

Yleisesti tiedetään, että diabetesta sairastavan sarveiskalvo on normaalia herkempi erilaisille sarveiskalvon komplikaatioille ja tulehduksille. Syyt tähän ovat silmän kyynelnesteen poikkeavuudet, sarveiskalvon alentunut tuntoherkkyys, sekä sarveiskalvon epiteelisolujen ja tyvisolujen löyhentynyt sidos. Diabeetikon sarveiskalvon vauriot ovat usein vakavampia ja paranevat normaalia hitaammin. (Skarbez ym. 2011.) Usein sarveiskalvon ongelmat ovat diabeetikoille toistuvia. Mikroskoopilla voidaan havaita sarveiskalvon eroosiota, haavaumia, turvotusta ja pistelöintiä. Muutokset voivat aiheuttaa silmien punoitusta, vetistystä ja valonarkuutta. (Diabetic Keratopathy Symptoms 2019.)

Sarveiskalvon tuntoherkkyden aleneminen voi olla ongelma erityisesti kuivasilmäisille ja piilolinssien käyttäjille, jolloin sarveiskalvon hiertymät ja haavaumat voivat jäädä huomaamatta (Eye care of the patients with diabetes mellitus 2014). Diabeetikoilla sarveiskalvon tuntoherkkyden aleneminen ja sen tuomat ongelmat viittaavat retinopatiaan ja pitkään diabeteksen keston (Skarbez ym. 2011).

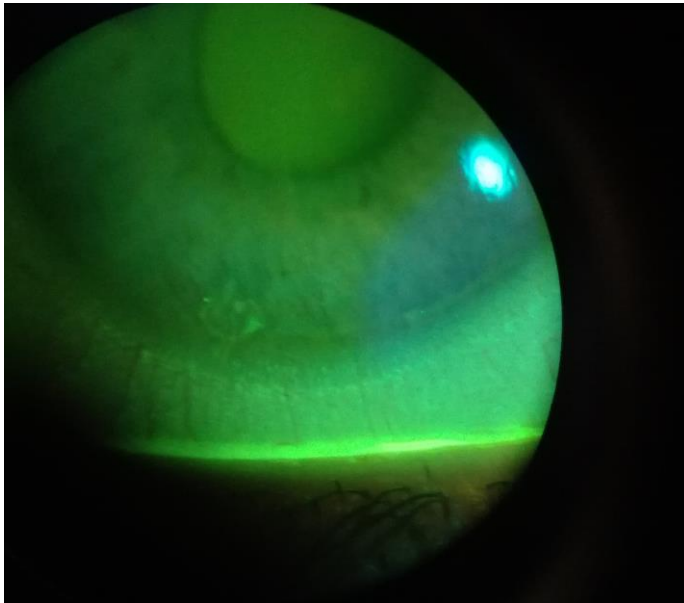
Sarveiskalvon vaurioituneet tuntohermot vähentävät myös refleksiokyynelten erityistä, joka lisää neurotrofisen keratopatian riskiä (Eye care of the patients with diabetes mellitus 2014: 22). Neurotrofisen keratiitin aiheuttamat haavat ovat usein tunnottomia ja paranevat huonosti. Fluoresiininiväryksellä voidaan nähdä pyöreitä haavaumia, joiden reunat ovat vallimaiset. Vaurioituneita epiteelisoluja on sekä sarveis- että sidekalvolla. Keratiitista huolimatta silmä ei välttämättä juuri punoita tai ärsytä. (Tervo 2011: 163.)

Mikroskopoidessa käyttämällä sclerotic scatter, eli kokonaisuhoijastus-tekniikkaa saadaan samentumat näkyviin koko sarveiskalvon alueelta. Suurennos pidetään tässä tekniikassa pienellä. Fluoresiininiväryllä ja sinisellä valolla sekä keltaisella suodattimella sarveiskalvon pinnan vauriot tulevat selvästi näkyville. Optisella leikkeellä arvioidaan sarveiskalvon pinnan muutosten syvyyttä ja sarveiskalvon profiilin säännöllisyyttä. (Ding 2016.)



Sarveiskalvon paksuus on noin 540-560  $\mu\text{m}$  ja sitä voidaan mitata pakymetrillä. (Fingeret 2006.) Sarveiskalvon paksuuntuminen on otettava huomioon silmänpaineen mittauksessa (Eye care of the patients with diabetes mellitus 2014: 28).

Sarveiskalvon alentunut tuntoherkkyys saadaan selville käyttämällä sarveiskalvon härelykseen esimerkiksi pumpulipuikon säiettä. Sarveiskalvoa kosketetaan kevyesti ja potilas räpyttelee tai vastaa suullisesti, jos tuntee kosketuksen. (O'Donnell & Efrons 1998.)



Kuvio 1. Fluoresiinilla värjätty sarveiskalvo, jossa on pinta-rikko.

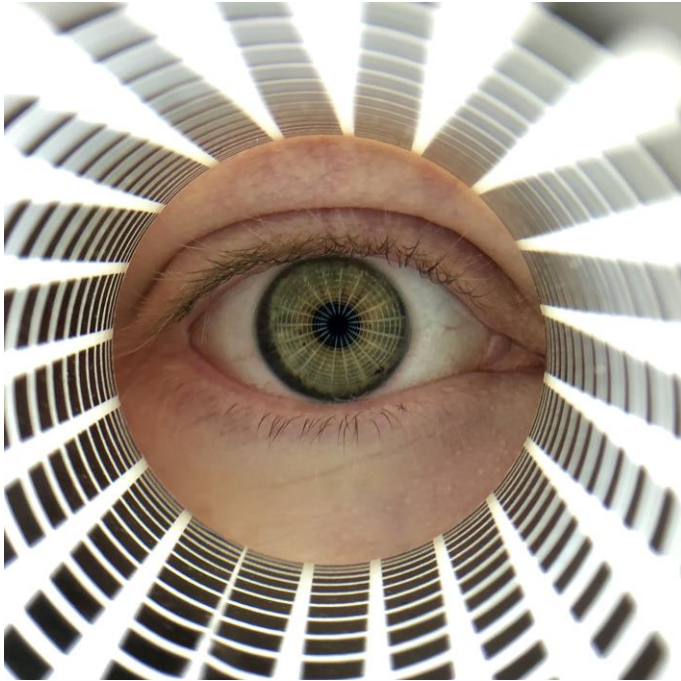
#### 4.4 Kyynelfilmi ja kuivat silmät

Diabeteksen on arvioitu aiheuttavan kuivasilmäisyyttä. Kyynelfilmi koostuu kolmesta kerroksesta, jotka ovat lipidi- vesi ja musini-kerros. Kyynelfilmin poikkeavuus ei ainoastaan johda kuivasilmäisyyteen, vaan samanaikaisesti vaurioittaa silmän pintaa, joka aiheuttaa sarveiskalvon epiteeliin vian, joka on yleinen diabeetikoille. (Xinyuan, Lin, Shijing, Xuguang & Ningli 2016.)

Diabeetikoilla kyynelfilmin poikkeavuus voi johtua edellä mainituista sarveiskalvon tuntoherkkyyden alentumisesta sekä sidekalvon goblet-solujen muutoksista. Pitkään sairastettu diabetes vaikuttaa myös kyynelrauhasiin heikentäen kyyneleritystä (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 22-23).



Kuivasilmäisyyden oireita ovat karkea tunne, kipu, näöntarkkuuden aleneminen, valon- arkuus, kutina ja sarveiskalvon herkkyys. Vähäinenkin sarveiskalvon herkkyden alene- minen voi johtaa siihen, ettei asiakas huomaa kuivasilmäisyyden oireita. Varhainen diag- noosi ja hoito ovat välttämättömiä kuivasilmäisyyden komplikaatioiden ehkäisemiseksi. Oireiden helpottamiseksi käytetään pääsääntöisesti keinokyynevalmisteita. (Xinyuan ym. 2016.)



Kuvio 2. NIBUT -testi.

Varhainen puuttuminen kuivasilmäisyyden oireisiin on tärkeää. Diabetesasiakkaille suo- sitellaan break-up time- (BUT) ja Schirmer- testejä näöntutkimukseen kuivasilmäisyyden määrittämiseen. (Xinyuan ym. 2016.) Diabeetikoille break-up time on normaalia alhai- sempi. Tutkimuksissa on todettu, että alhainen break-up time on yhteydessä diabetek- sen huonoon hoitotasapainoon ja perifeeriseen neuropatiaan. (Skarbez ym. 2011.) Alle 10 sekunnin BUT -tulos on epänormaali (Visliser 2015).

Kyynelesteen lipidikerroksen arviointiin käytetään mikroskopoidessa peiliheijastusta (Ding 2016). Kyynelesteen määrän ja laadun arviointiin soveltuu myös Non-invasiivinen break-up time- mittaus eli NIBUT -testi. Normaalitulos NIBUT-mittauksessa on yli 30 se- kuntia. (Assesment of the Tear Film 2016.)



Kuvio 3. Schirmer -testi.

#### 4.5 Värikalvo

Värikalvo on silmän etu- ja takakammion välissä oleva osa, joka säätelee pupilliaukon kokoa. Värikalvo jaetaan kahteen osaan, stroomaan ja epiteeliin. Stroomassa sijaitsee mustuaisen kurojalihhas ja on värikalvon etummainen osa. Epiteeliosa jaetaan kahteen kerrokseen, joissa etummaisessa sijaitsee mustuaisen laajentajalihas ja takimmaisessa pigmenttisolut. Ulkoreunoiltaan värikalvo rajoittuu värikalvon, sarveiskalvon ja sädekehän yhtymäkohtaan, kammiokulmaan. (Kivelä 2011: 19-20.)

Jopa seitsemällä prosentilla diabeetikoista on muodostunut uudisverisuonitusta silmän värikalvoon. Proliferatiivista retinopatiaa sairastavilla uudisverisuonitusta värikalvossa on noin 60 %:lla. (Skarbez ym. 2011.) Värikalvon uudisverisuonitus on vakavan komplikaation merkki. Usein uudisverisuonet ovat aluksi havaittavissa pupilliaukon reunoilla, mutta voivat yhtälailla olla kammiokulmassa ilman, että niitä näkyisi pupilliaukon reunoilla. Uudisverisuonitus voi olla koko iiriksen ja kammiokulman alueella. Uudet suonet ja niiden mukana tuleva arpeutuminen voivat tukkia trabekkelin verkoston aiheuttaen uudisverisuoniglaukooman. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 23.)

Toinen kammionesteen kiertoa häiritsevä tekijä voi olla diabeettisen silmän värikalvosta irtoava pigmentti, joka kerääntyy kammiokulmaan. Pigmenttikertymiä voi olla havaittavissa myös sarveiskalvon takapinnalla. (Skarbez ym. 2011.)

Mikroskoopilla tutkitaan iiriksen etupinta ja sarveiskalvon takapinta. Kammiokulman syvyys arvioidaan Van Herick- menetelmällä. (Ding 2016.) Kammiokulman syvyys tulee arvioida aina, kun käytetään mydriaattia.

Arvo	Sarveiskalvon paksuuden suhde etukammion syvyyteen	Tulkinta
4	1:1 tai syvempi	Kulman sulkeutuminen erittäin epätodennäköistä
3	1:1/2	Kulman sulkeutuminen epätodennäköistä
2	1:1/4	Kulman sulkeutuminen mahdollista
1	1:<1/4	Kulman sulkeutuminen todennäköistä
0	sulkeutunut	Kulma sulkeutunut

Kuvio 4. Van Herick -menetelmä kammiokulman syvyyden arvioimiseen. (Zeiss n.d.)

#### 4.6 Pupillit

Diabeetikon pupillirefleksit voivat olla normaalia hitaammat ja pupillin koko normaalia pienempi. Diabeteksen vaikutukset voivat ilmetä myös käytettäessä mydriaattia, jonka vaikutus pupillin laajenemiseen voi olla heikompaa. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014:22.) Pupilliin vaikuttavien muutosten uskotaan johtuvan diabeettisesta neuropatiasta, joka vaikuttaa mustuaisen laajentajalihaksen sympaattiseen hermotukseen (Skarbez ym. 2011).

Diabeetikoilta pupillien toiminta tutkitaan normaaliin tapaan. Tutkimustilanteessa tulee tarkistaa mahdollinen anisokoria ja pupillien muoto sekä reagointi valoon ja akkommodaatioon. Tämän kirjaustapana on PERRLA, Pupils Equal, Round and Reactive to Light and Accommodation. Swinging flashlight -testillä kynälampun valoa tuodaan vuorotellen silmien eteen. Testillä selviää, reagoivatko pupillit keskenään samanlaisesti suoraan ja epäsuoraan valoon. Tämän merkintätapana on RAPD +/-, kun reaktiot ovat normaalit. (American Academy of Ophthalmology 2016.)

#### 4.7 Avokulmaglaukooma

Silmänpainetauti on ryhmä eteneviä silmäsairauksia, jotka voivat aiheuttaa vaurioita näköhermonpäähän, hermosäikekerrokseen ja näkökenttään (Glaucoma 2019). Diabeteksella ja kohonneella silmänpaineella on todettu olevan yhteys, mutta tutkimustulokset ovat osittain ristiriitaisia diabeteksen riskitekijänä avokulmaglaukoomalle. Avokulmaglaukoomaa sairastavilla diabetes voi edistää sairauden etenemistä. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 25.)

#### 4.8 Mykiö

Mykiö on silmän värikalvon ja lasiaisen välissä oleva linssi, jonka taittovoima on noin kolmannes silmän koko taittovoimasta. Mykiön säännönmukainen rakenne, tarkka aineenvaihdunta ja nestetasapaino pitävät linssin läpinäkyvänä ja kirkkaana. Mykiön väri muuttuu iän myötä kellertäväksi ja kehittyy vähitellen kaihiksi, jolloin väri muuttuu ruskehtavaksi tai harmahtavaksi. (Kivelä 2011: 22-23.)

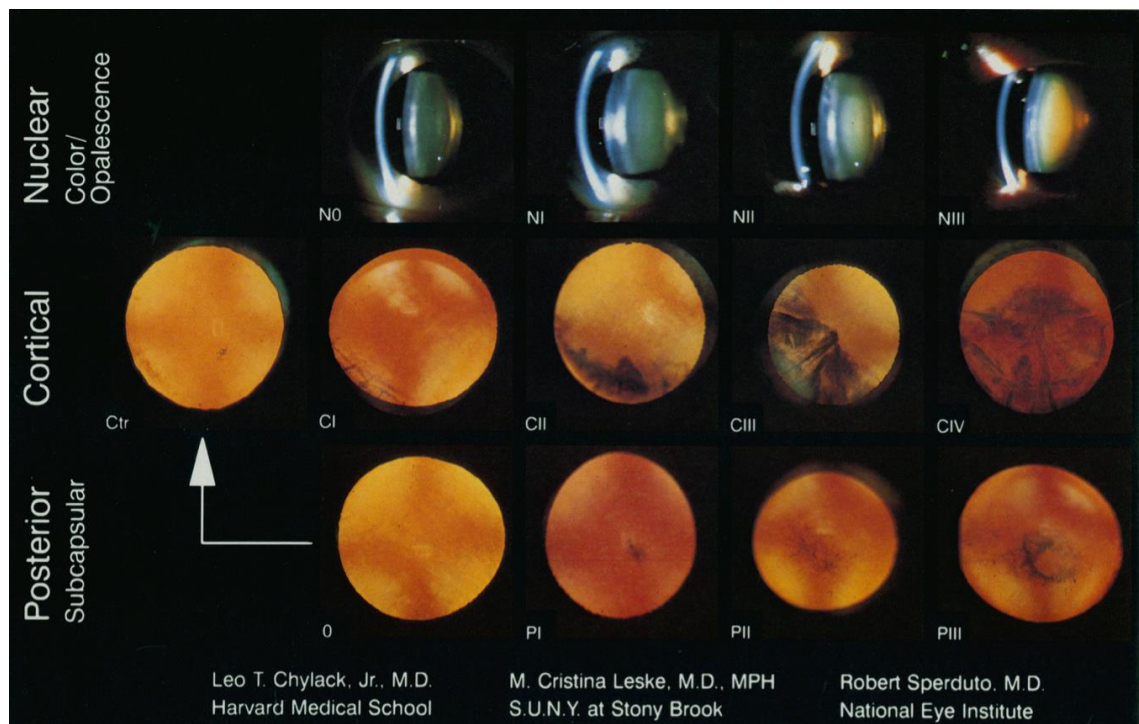
Diabeetikon mykiö kerää itseensä sokeriaineenvaihduntatuotteita, jotka puolestaan vetävät vettä puoleensa. Tämän seurauksena mykiö turpoaa ja aiheuttaa muutoksia taittovoimaan. Oireena on epätarkka kuva. Sokeritasapainon tasaantuessa taittovoiman muutokset mykiössä yleensä häviävät. (Aira 2014.)

Diabetes altistaa myös ennenaikaiselle kaihille. Tutkimusten mukaan diabetesta sairastavilla alle 65-vuotiailla on jopa nelinkertainen riski saada kaihi verrattuna ei-sairastaviin. Tärkeimmät riskitekijät kaihin muodostumiseen ovat diabeteksen pitkä kesto ja huono hoitotasapaino. (Kiziltoprak, Tekin, Inanc & Goker 2019.) Diabetes altistaa erityisesti posterioriselle takakapselin alaiselle (subkapsulaariselle) ja kortikaaliselle kaihille (Skarbez ym. 2011).

Kaihin muodostumisen syynä pidetään sorbitolin aiheuttamaa linssin turpoamista ja oksidatiivista stressiä, jotka aiheuttavat muutoksia linssinsäikeissä. Myös nopea veren sokeritasapainon hoito voi altistaa kaihin muodostumiselle. (Kiziltoprak ym. 2019.) Lisäksi metabolisen oireyhtymän sekä statiinien, eli kolesterolilääkkeiden käytön on todettu aiheuttavan ennen aikaista kaihia. Nämä syyt voivat olla omiaan muodostamaan kaihia erityisesti tyypin 2 diabeetikoille. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 24.)

Joskus harvoissa tapauksissa diabeetikon mykiöön ilmaantuu lumihutalemaisia, vaa- leita ja sameita läikkeitä. Tila on yleensä molemminpuolinen ja palautuva. Sameuden us- kotaan johtuvan huonosta aineenvaihdunnan hallinnasta. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 24.)

Mykiö arvioidaan mikroskopoimalla ja käyttämällä Locs -arviointiasteikkoa, jossa on ero- teltuna tuma-, kuori- ja takakapselinalainen kaihi (Hudson & Graubart 2017). Arviointias- teikon avulla tutkija pystyy kirjaamaan tuloksen vertailukelpoisesti.



Kuvio 5. Locs II -arviointiasteikko mykiön arvioimiseen. (Hudson & Graubart 2017.)

#### 4.9 Lasiainen

Proliferatiiviseen diabeettiseen retinopatiian liittyy lasiaisen irtauman riski. Uudisveri- suonten kasvu voi aiheuttaa lasiaisverenvuotoa. Lasiaisverenvuodot ja uudisverisuonien kasvu verkkokalvolle voivat aiheuttaa vetoa verkkokalvolle ja altistaa verkkokalvon irtau- malle. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 24.)

Lasiaisen irtauman oireita ovat valonvälähdykset sekä katseen mukana liikkuvat varjot ja roskat, joiden läpi kuitenkin näkee. Asiakas ei usein huomaa lasiaisen irtaumaa. Jos lasiaisen irtauma on todettu, tulee asiakkaan tarkkailla verkkokalvon irtauman oireita.

Tämän oireita ovat tumma varjo näkökentän laidalla, salamointi ja samentumat näkökentässä. (Vitreous Detachment n.d.)

Suoralla oftalmoskoopilla lasiaisen irtauma voidaan nähdä ohuena läpinäkyvänä kalvona laajennetun pupillin kautta. Mikroskoopilla irtauma näkyy selvemmin ja lasiaistilassa näkyy hiukkasia, joista valo siroaa. Verkkokalvon perifeeriseen tutkimiseen käytetään mikroskoopin kanssa Volk 90 D -linssiä. (Barnard 2013.)



Kuvio 6. VOLK 90D -linssi

#### 4.10 Diabeettinen neuropatia ja silmän liikkeet

Silmän liikkeet ja niiden tarkka koordinointi mahdollistuu ulkoisten silmälihasten avulla. Ulkoiset silmälihakset ovat poikkijuovaista lihasta ja niitä on kuusi lihasta yhtä silmää kohti. Ulkoisia silmälihaksia hermottavat III, IV ja VI aivohermo. Tarkkojen silmänliikkeiden avulla voidaan saavuttaa silmien hyvä yhteisnäkö. (Kivelä 2011: 32-33.)

Yhtäkkiä alkaneiden kaksoiskuvien syynä voi olla diabeettinen neuropatia. Neuropatia vaikuttaa aivohermoihin aiheuttaen ohimenevää halvausta ulkoisissa silmälihaksissa. Tavallisimmin halvaus ilmenee kolmannessa aivohermossa. (Haine 2006: 212.) Kolmannen aivohermon halvaus voi aiheuttaa silmäluomen ptoosia, sekä ulos- ja alapäin-karsastusta sairastuneessa silmässä (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 22). Vaikka neuropatia vaikuttaakin kolmanteen aivohermoon, diabeteksestä johtuvana se ei kuitenkaan yleensä vaikuta pupillin toimintaan (Johnson & Lowe 2006: 424). Tämä on tärkeä, mutta ei ainut huomio erotellessa halvauksen syytä esimerkiksi kallon-sisäisestä aneurysmasta tai kasvaimesta. Mahdolliset muut syyt halvauksiin tulisi selvittää. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 22.)



Neljannen aivohermon halvaus aiheuttaa usein vertikaalisia kaksoiskuvia, jotka pahenevat alakatsesuunnassa. Kuudennen aivohermon halvaukseen liittyy usein horisontaaliset kaksoiskuvat, halvauksen puoleinen silmä on esotrooppinen ja ei välttämättä käännä keskilinjasta temporaaliseen suuntaan. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 22.)

Ulkoisten silmälihasten ohimenevää halvausta esiintyy noin neljäsosalla diabeetikoista. Halvaus voi olla kivuton tai kivulias, mutta menee ohi yleensä muutaman kuukauden aikana. (Aira 2014.) Kuuden ulkoisen silmälihaksen toimintaa ja niiden häiriöitä tutkitaan H-testin avulla. Häiriön löytyessä kirjataan, mikä lihas on kyseessä. (American Academy of Ophthalmology 2016.) Halvauksen syy tulee aina selvittää (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 22).

#### 4.11 Papillopatia

Diabetes voi aiheuttaa molemmiin puoleista kivutonta, näköä heikentävää tilaa eli näköhermon turvotusta, diabeettista papillopatiaa. Silmänpohjassa näköhermonpää on turvonnut ja epätarkkarajainen. Samalla voidaan havaita myös pehmeitä eksudaatteja ja verenvuotoja. (A Sadun 1999.)

#### 4.12 NAION

Naion, non-arteriittinen anteriorinen iskeminen optikusneuropatia on näköhermon sairaus, jonka syy on verenkiertohäiriöstä johtuva paikallinen hapenpuute. Sitä esiintyy pääsääntöisesti yli 50-vuotiailla henkilöillä. Iskeeminen vaurio tulee helpommin pieneen papillaan, jossa ei ole nähtävissä keskuskuoppaa. Riskiä iskemiseen neuropatiaan nostavat verenpainetauti, diabetes ja tupakointi. (What is Non-Arteritic Ischemic Optic Neuropathy (NAION)? n.d.)

Tyypillisiä löydöksiä ovat papillaturvotus, kivuton toisen silmän näön alenema tuntien tai päivien aikana, papillan ympärillä liekkimäiset verenvuodot, värinäön alenema ja kroonistuessaan sektorimainen atrofia ja näkökenttäpuutos (What is Non-Arteritic Ischemic Optic Neuropathy (NAION)? n.d.).

Silmän verkkokalvo tutkitaan suoralla tai epäsuoralla oftalmoskopiolla tai käyttämällä mikroskooppia ja Volk 90 D -linssiä. Verkkokalvon tutkimus onnistuu helpommin, kun asiakkaan pupillit ovat laajennetut. (Techniques of Examination n.d.)

#### 4.13 Diabeettinen retinopatia

Yleisin diabeteksen liitännäissairauksista on diabeettinen retinopatia, joka johtaa hoitamattomana näön heikkenemiseen. Retinopatian oireet voivat olla vähäisiä ja edetä hitaasti. Alussa sairaus voi olla täysin oireeton. Retinopatian ensimmäisiä oireita voivat olla kontrastiherkkyden alenema ja häiriöt sinikelta-alueen värinäössä. Retinopatian hoito on kuitenkin mahdollista ja sillä voidaan vähentää näön heikkenemisen vaaraa.

Tärkein syy diabeettisen retinopatian syntyyn on liian korkea verensokeri, joka rasittaa verkkokalvon verisuonia. Korkea verensokeri aiheuttaa toimintahäiriön suonien sisäpinnan endoteeliin, suonet alkavat tihkua ja voivat muodostaa tukoksia. Retinopatiaan liittyvät uudisverisuonet johtuvat verkkokalvon hapenpuutteesta ja verisuonten kasvutekijöiden liikatuotannosta. (Summanen 2018:198.)

Tyypin 1 diabetesta sairastavilla retinopatia on harvinainen ensimmäisten viiden vuoden aikana ja ennen murrosikää (Diabeettinen retinopatia, Käypä hoito -suositus 2014). Kuitenkin yli 20 sairausvuoden jälkeen tyypin 1 diabeetikoilla 90 %:lla on muutoksia verkkokalvossa, joista 40 %:lla retinopatia vaatii hoitoa. Tyypin 2 diabeetikoista jopa 30%:lla on silmänpohjamuutoksia jo toteamisvaiheessa, mutta muutokset etenevät harvoin niin pitkälle kuin tyypin 1 diabeetikoilla. Silmänpohjamuutoksien ilmaantumisesta ja etenemistä voidaan hidastaa hyvällä diabeteksen hoitotasapainolla, johon kuuluu hyvä veren glukoositasapaino ja iänmukainen verenpaine. (Seppänen 2018 a.)

#### Diabeettisen retinopatian luokittelu

Diabeettinen retinopatia jaetaan vaikeusasteen ja muutosten laajuuden mukaan taustaretinopatiaan ja proliferatiiviseen retinopatiaan. Näiden väliin jää prepriliferatiivinen, eli vaikea taustaretinopatia. Jos silmänpohjamuutokset ovat tarkannäön alueella, puhutaan makulopatiasta.

Taustaretinopatiaan liittyvät muutokset ovat mikroaneurysmat, verkkokalvon sisäiset verenvuodot, lipidikertymät ja turvotus, intraretinaaliset mikrovaskulaariset muutokset



(IRMA), mikroinfarktit ja venopatia. Mikroaneurysmat, noin 50 mikrometrin kokoiset hiusverisuonipullistumat ovat yleensä diabeettisen retinopatian ensimmäinen merkki.

Proliferatiiviseen retinopatiaan liittyy uudisverisuonet verkkokalvossa ja näköhermon päässä. Vaikeimmissa tapauksissa uudisverisuonitusta ilmaantuu hapenpuutteen vuoksi värikalvoon ja kammiokulmaan, joka altistaa ahdaskulmaglaukoomalle. Hauraat uudisverisuonet voivat aiheuttaa verenvuotoa verkkokalvon pinnalle ja lasiaiseen. Uudisverisuonten ympärille kehittyy myös arpikalvoa, joka on riskitekijä verkkokalvon vedolle, rei'ille ja regmatogeeniselle verkkokalvon irtaumalle. (Diabeettinen retinopatia, Käypä hoito -suositus 2014.)

## 5 Näöntutkimus ja lasien määrittäminen

Näöntutkimuksen tulisi edetä OEN:n tutkimuskäytännön mukaisesti. Erityisesti diabeetikon kohdalla refraktion ja parhaan näöntarkkuuden määrittämisen lisäksi tutkitaan pupillireaktiot, silmien liikkeet (esimerkiksi H-testi), näkökenttätutkimus (esimerkiksi konfrontaatio-testi), silmänpaineen mittaus, etuosien mikroskopointi ja verkkokalvotutkimus laajennetun pupillin kautta. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 27.) Muita testejä ja mittauksia tehdään tarpeen ja mahdollisuuksien mukaan. Näitä voivat olla muun muassa silmänpohjakuva, OCT sekä kontrastiherkkyiden tai värinäön arvioiminen. Jos tutkimuksessa ilmenee mitään diabetekseen viittaavaa, tulisi asiakas lähettää perusterveydenhuoltoon (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 26).

### 5.1 Näöntarkkuuden aleneminen

Näöntarkkuuden aleneminen voi johtua refraktiomuutoksesta, kaihista, iskeemisestä neuropatiasta silmässä, papillopatiasta, makulaturvotuksesta, silmän pinnan muutoksista tai muista diabetekseen liittyvistä muutoksista (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 21). Diabeetikon silmien etu- ja takaosat tulisi tutkia huolellisesti näöntarkkuuden alentumien syyn löytämiseksi. Tarvittaessa asiakas ohjataan tarkempiin tutkimuksiin silmälääkəriin.

## 5.2 Refraktion muuttuminen

Diabeetikko voi huomata ohimenevää muutosta näöntarkkuudessa. Näönvaihtelun mekanismeista on monta teoriaa. Aihetta on paljon tutkittu, mutta yhteistä kaikille tutkimuksille on se, että refraktiomuutos liittyy verensokerin muutokseen. Refraktiomuutos voi olla useita dioptrioita riippuen tutkimuksesta. Kaikki, joilla on nopeaa refraktion vaihtelua, tulisi testauttaa diabeteksen varalta. (Karkkainen, Schifanella 2006: 1650-1651.)

Refraktion vaihtelu voi olla joko myoopista tai hyperoopista. Yleisesti näiden refraktiovaihteluiden ajatellaan johtuvan nesteen imeytymisestä mykiöön. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 21-22.)

Refraktion muutokset voivat olla diagnosoimattoman diabeteksen oire tai merkki. Diabeteksen hoidon aloittamisen jälkeen tilanne yleensä normalisoituu riippumatta refraktiomuutoksen suunnasta tai suuruudesta. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 21.) Silmälasien reklamaatiotilanteessa diabeteksen mahdollisuus on hyvä pitää mielessä.

## 5.3 Kontrasti- ja värinäkömuutokset

Diabeetikolla voi ilmetä muutoksia värinäössä, jotka voivat edeltää diabeettisen retinopatian kehitystä. Värinäkömuutokset voivat ilmetä sekä sini-kelta- että puna-vihreä-alueiden värierottelussa. Tutkimuksissa on osoitettu, että värinäön muutokset ovat yhteydessä diabeteksen sairastamisen keston. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 21.) Värinäön arvioimiseen tulisi käyttää mieluummin testiä, jolla voidaan huomata myös sini-kelta-alueen heikkoudet. Tällainen testi on muun muassa H.R.R. (Hardy-Rand-Rittler) värinäkötesti (Color vision n.d.).

Diabeetikolla kontrastiherkkyden alentuma voi ilmetä ennen kliinisesti havaittavaa retinopatiaa (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 29-30). Jos asiakas kertoo, että näkeminen hämärässä on entistä heikompaa tai esimerkiksi ihmisten ilmeitä on vaikea tunnistaa, kyseessä voi olla kontrastiherkkyden alentuminen. Kontrastiherkkyttä voidaan tutkia tarkoituksenmukaisilla juovasto- tai optotyyppitesteillä. Eri testien tuloksia ei kuitenkaan voi verrata keskenään, vaan seurannassa testi tulisi suorittaa aina samalla menetelmällä. (Mäntyjärvi, Nummelin, Saari & Summanen 2011: 69.)

#### 5.4 Akkommodaation toimintahäiriö

Diabetes on yksi yleissairauksista, jonka tiedetään alentavan akkommodaatiokykyä (Scheiman, Wick 2008: 353; Skarbez ym. 2011). Akkommodaation väheneminen on yleensä ohimenevää ja parantuu kontrolloimalla glukoositasoja. Akkommodaation vähenemistä on havaittu myös henkilöillä, joille on tehty panretinaalinen laserhoito. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014:22.)

Akkommodaatiokykyä voidaan mitata push up -menetelmällä. Samalla periaatteella push up -testin kanssa toimii Duanen viiva -testi. (Grosvenor 2007:121, 232.) Akkommodaatiolaajuuden iänmukaiset minimi-, maksimi ja keskiarvot voidaan laskea käyttämällä Hofstetterin laskukaavoja. Minimiakkommodaatiolaajuuden kaava on  $15.0 D - (0.25 D \times \text{ikä})$ . (Benjamin & Pensyl 2006: 396.)

#### 5.5 Näkökenttämuutokset

Näkökenttämuutoksia voi esiintyä potilailla, joilla on todettu preretinaalisia tai lasiaisverenvuotoja tai uudissuonien kasvua ja arpikalvoa. Myös primaari avokulmaglaukooma, lasiaisen irtauma, papillopatia tai iskeeminen optikusneuropatia voivat aiheuttaa näkökenttäpuutoksia. Sen lisäksi panretinaalisen laserhoidon läpikäyneet henkilöt voivat kokea näkökentässään muutoksia. (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 22; O'Donnell & Efrons 1998.)

Näkökentän tutkimiseen on monia erilaisia menetelmiä. Puutosten laajuuteen ja paikkaan vaikuttaa aiheuttajan syy. Suuret puutokset voidaan huomata sormiperimetrialla. Tarkemmat tulokset saadaan tekemällä tutkimus esimerkiksi automaattisella staattisella Octopus -perimetrillä. Keskeisen kentän tutkimiseen voidaan käyttää Amslerin ruudukkoa. (Ihanamäki, Saari, Setälä 2011: 369-371.) Näkökenttämuutosten syy tulee aina selvittää.

#### 5.6 Lasien määrääminen

Asiakkailta, joilla diabetes on jo todettu, tulisi tiedustella diabeteksen hoitotasapainoa, jolloin refraktiomuutoksiin voidaan vastata. Jos asiakkaalla on juuri todettu diabetes, hoitotasapaino on huono tai sairauden hoitomuotoa ollaan juuri muuttamassa, on viisainta

pyytää asiakasta tulemaan esimerkiksi kuukauden kuluttua uudestaan näöntutkimukseen. Kun refraktio on mitattu muutaman kerran ja se näyttää tasoittuneen, lasimäärityksen voi tehdä. Jos asiakkaalla on kuitenkin tarve laseille heti esimerkiksi autolla ajamista varten, asiakkaalle on selkeästi kerrottava, että lasit joudutaan todennäköisesti uusimaan, kunnes verensokeritaso on tasaantunut. (Karkkainen, Schifanella 2006: 1652.)

Yleisesti on suositeltu, että silmälaseja ei tulisi määrätä ennen kuin diabeetikon verensokeritaso on tasaantunut. Diabeetikot, joilla verensokeritasoa ei saada tasoittumaan hoidosta huolimatta, tulisi olla useammat silmälasit. Useiden lasien hankkimisen syyt tulee kertoa asiakkaalle ymmärrettävästi. (Karkkainen, Schifanella 2006: 1652.)

## 6 Piilolinssit

Diabeetikoita tutkittaessa ammattilaisten tulisi olla tietoisia piilolinssien käyttöön liittyvistä mahdollisista komplikaatioista. Piilolinssien käyttöön liittyvät hyödyt ja riskit tulee selvittää jokaisen asiakkaan kohdalla. Diabetesasiakkaalta tulee kysyä piilolinssijä ajateltaessa hoitotasapainoa, koska hoitotasapainolla tiedetään olevan huomattava vaikutus silmäkomplikaatioiden kehittymisen todennäköisyyteen. (O'Donnell & Efrons 1998.)

Luomitulehdus on yleisempää diabeetikoilla. Luomitulehduksen oireita ovat kyynelfilmin epävakaus, polttelua ja kutinan tunne. Silmäluomen hygieniasta on pidettävä päivittäin huolta siihen tarkoitetuilla valmisteilla. Piilolinssien käyttö yleensä onnistuu, mutta hoidon aikana käyttö täytyy toisinaan keskeyttää. (O'Donnell & Efrons 1998.)

Onnistunut piilolinssien käyttäminen edellyttää hyvää silmän pinnan kosteutta. Diabeetikoilla kyynelnesteen erityys voi olla vähentynyt. Tätä ongelmaa voidaan helpottaa tarkoituksenmukaisilla keinokyynelvalmisteilla kuivan silmän oireiden vähentämiseksi, ainakin väliaikaisesti. (O'Donnell & Efrons 1998.)

Piilolinssien käyttämiseen tulisi suhtautua varoen, jos sarveiskalvon tuntoherkkyys on alentunut. Diabeetikolle tulisi kertoa, että sarveiskalvo on menettänyt kykynsä havaita, että ”jokin on vialla” ja piilolinssit tulisikin poistaa silmistä pienemmästäkin epä mukavuuden tunteesta. Uskotaan, että kaikki piilolinssit vähentävät sarveiskalvon herkkeyttä. Jos piilolinssien käyttämisen jälkeen tapahtuu huomattava tuntoherkyyden aleneminen, tulisi linssimateriaali valita niin, että sen hapenläpäisykyky on parempi tai piilolinssien käyttöä tulisi lyhentää. (O'Donnell & Efrons 1998.) Alentunut sarveiskalvon herkkyys

ja/tai kuivasilmäisyys voivat lisätä sarveiskalvon haavaumia ja hiertymiä (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 23).

Diabetes lisää riskiä mikrobiseen sarveiskalvotulehdukseen, etenkin henkilöillä, jotka käyttävät pidemmän vaihtovälin piilolinsejä. Diabeetikoiden kyynelnesteessä glukoositasot ovat korkeammalla, joka voi osaltaan edistää silmäinfektioiden kehittymistä. (Skarbez ym. 2011.) Korkeat glukoositasot kyynelnesteessä voivat edistää mikro-organismien kasvua. Diabeetikoiden olisi hyvä vaihtaa piilolinssit uusiin säännöllisesti ja suosia piilolinsejä, joissa on korkea hapenläpäisy. (O'Donnell & Efrons 1998.)

Nyky aikaisten kertakäyttöpiilolinssien uskotaan olevan turvallinen vaihtoehto diabetesta sairastaville (Skarbez ym. 2011). Kertakäyttöpiilolinssit ovat myös hyvä väliaikainen vaihtoehto asiakkaille, joilla näöntarkkuus vaihtelee. Pehmeiden piilolinssien käsittelyyn tarvitaan kuitenkin huolelliset ohjeet, jotta voidaan ehkäistä linssien vaurioitumista puhdistuksen aikana. Linssien hoito- ja käsittelyohjeita tulee korostaa diabetesasiakkaille. Piilolinssin silmään laiton ja poisoton sujuvuus on tarkistettava aika-ajoin. Linssityypistä riippumatta asiakkaan on pidettävä kynnet lyhyinä sarveiskalvon vaurioitumisriskin ja toistuvien eroosioiden vähentämiseksi. (O'Donnell & Efrons 1998.) Lisäksi optometristin tulisi mikroskopoimalla arvioida diabeetikon silmien tila säännöllisesti turvallisen piilolinssikäytön varmistamiseksi (Eye care of the patient with diabetes mellitus 2014: 23). Diabetesta sairastavalle piilolinssikäyttäjälle tulee selittää piilolinssikontrollien syyt, jotta asiakas saa kontrollikäynneilleen merkityksen.

## 7 Refraktiivinen kirurgia

Refraktiivisella kirurgialla tarkoitetaan erilaisia tekniikoita, joissa kirurgisesti muutetaan silmän taittovoimaa. Kirurgia voi kohdistua sarveiskalvon muokkaamiseen laseroinnin avulla tai silmään voidaan asentaa erillinen linssi taittovirheen vähentämiseksi. (Seppänen 2018 b.)

Lasertekniikoita on useita erilaisia. LASIK-leikkauksessa sarveiskalvolle tehdään läppä, joka käännetään sivuun. Läpän alta sarveiskalvon stroomasta laseroidaan tarvittava määrä kudosta pois ja läppä asetetaan takaisin paikoilleen ilman ompeleita. (Paroli & Spadea 2012). Myöhemmin leikkauksessa tehty läppä voi siirtyä paikoiltaan esimerkiksi silmään tulevan iskun voimasta (Seppänen 2018 b.).

PRK-leikkauksessa silmän ulointa pintaa muokataan laserilla tai mekaanisesti, jolloin sarveiskalvon taittovoima muuttuu. PRK-menetelmässä sarveiskalvolle ei tehdä läppää kuten LASIK-menetelmässä. (Seppänen 2018 b.)

Uusin tekniikka taittovirhekirurgiassa on SMILE-tekniikka, joka soveltuu erityisesti likitaitteisuuden korjaamiseen. SMILE -lyhenne tulee sanoista Small Incision Lenticule Extraction. (Turbert 2019 a.) Tässäkään tekniikassa sarveiskalvoon ei tehdä erillistä läppää, joten SMILE-leikkausta suositellaan etenkin niille, joilla on aktiivinen elämäntapa (Turbert 2019 b). SMILE-leikkauksessa sarveiskalvon sisältä laseroidaan ohut kerros, lentikkeli, joka poistetaan sarveiskalvoon tehdyn reiän kautta (Seppänen 2018 b).

Ennen leikkausta silmä soveltuvuus laserleikkaukseen tutkitaan huolellisesti. Laserleikkaukselle on tiettyjä vasta-aiheita, jolloin leikkausta ei voida tehdä. Vasta-aiheet voivat olla silmään rakenteeseen liittyviä tai potilaan terveydentilaan liittyviä, esimerkiksi tietty perussairaus. (Seppänen 2018 b.)

Tutkimukset osoittavat, että diabetesta sairastavilla on suurempi riski leikkauksen jälkeisiin komplikaatioihin verrattuna ei-diabeetikoihin. Tämän tiedon valossa täytyy olla erittäin varovainen harkittaessa laserleikkausta diabeetikolle. Refraktiiviseen kirurgiaan haluavat diabeetikot muodostavat haastavan joukon, joiden soveltuvuus leikkaukseen tulee huolella harkita. Jos leikkaukseen aiotaan ryhtyä, diabetes täytyy olla hyvässä hallinnassa, eikä silmässä saa olla aikaisempia komplikaatioita esimerkiksi sarveiskalvon pinnan muutoksia tai retinopatiaa. Tapauksissa, joissa leikkauksen katsotaan olevan turvallista, voidaan olettaa, että leikkaus onnistuu hyvin. (Paroli & Spadea 2012.)

Näönhuollon asiantuntijana optometristin tulisi osata kertoa asiakkaalle erilaisista taittovirhekirurgian tekniikoista. Optometristin tulee osata ottaa huomioon mahdolliset leikkauksen vasta-aiheet kertomalla niistä asiakkaalle.

## **8 Haastattelut**

### **8.1 Teemahaastattelu**

Teemahaastattelu on eräänlainen keskustelunomainen tilanne. Kun haluamme tietää mitä joku ajattelee jostakin asiasta, on tehokkainta kysyä sitä suoraan häneltä itseltään. (Eskola & Vastamäki 2015: 27-28.)

Teemahaastattelussa aihepiirit on etukäteen määritetty haastattelulle. Strukturoidulle haastattelulle ominainen kysymysten tarkka muoto ja järjestys puuttuvat. Haastattelija pitää huolen siitä, että etukäteen määritetyt aihepiirit tulevat käytyä läpi haastatteluissa, mutta niiden järjestys ja laajuus vaihtelevat haastatteluittain. (Eskola & Vastamäki 2015: 29.) Tutkijan ja tutkittavan fyysinen läsnäolo vaaditaan haastattelun toteuttamiselle (Kananen 2015: 76). Teemahaastattelussa haastateltavaa keskustelutetaan ilmiöstä. Tällä tavoin tutkija pyrkii kasvattamaan ymmärrystään aiheesta haastateltavan avulla ja saamaan ilmiön haltuunsa. Tilanne etenee haastateltavan ehdoilla. Haastateltava kertoo vapaasti aiheeseen liittyvää kertomusta, tutkija kysyy tarkentavia kysymyksiä ja pitää keskustelun aihealueen piirissä. Mahdollisimman nopeasti teemahaastattelun jälkeen aineisto analysoidaan, jonka avulla tutkijan tietomäärä kasvaisi tiedonkeruun myötä. Usein aineiston analyysin jälkeen nousee esille uusia kysymyksiä, jotka käydään tutkittavan kanssa läpi uusintahaastattelussa. Harvoin teemahaastatteluun riittää vain yksi haastattelukerta, koska saatu aineisto avaa asiaa ja ohjaa näin kysymään uusia asioita. (Kananen 2014: 76.)

## 8.2 Litterointi

Litteroinnilla tarkoitetaan puhutun tai kirjoitetun aineiston puhtaaksi kirjoittamista. Tämä tapahtuu yleensä tekstinkäsittelyohjelmalla. Litterointi tehdään, jotta aineistoa olisi helpompaa analysoida sekä hallita. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Tekemämme diabeetikoiden haastattelut nauhoitettiin puhelimen nauhoitustoiminnalla. Nauhoituksen jälkeen haastattelut litteroitiin kirjalliseen muotoon Word-tekstinkäsittelyohjelmalla. Työmme tarkoituksena ei ole tehdä haastatteluista kielellistä analyysiä, joten puheen litterointi esimerkiksi murrepiirteiden tarkkuudella ei ole tarkoituksenmukaista. Tärkeintä on saada haastattelun lauseet ja virkkeet kirjoitettua ylös. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

## 8.3 Diabeetikoiden haastattelut

Haastattelimme kahta diabetesta sairastavaa silmälasien käyttäjää. Toisella haastateltavista on kokemusta myös piilolinssien käytöstä noin kymmenen vuoden ajalta. Haastatteluiden tarkoituksena oli saada selville, miten optikot ovat ottaneet haastateltavien diabetes -sairauden huomioon näöntutkimustilanteessa ja millaisena diabeetikot ovat tutkimustilanteen kokeneet.

Ensimmäinen haastateltavistamme on sairastanut raskausdiabetesta ja myöhemmin diabeteksen Lada-muotoa yli 25 vuotta. Toinen haastateltava sairastaa tyypin 1 -diabetesta, joka on todettu yli kymmenen vuotta sitten. Molemmat diabeetikot käyttävät silmälaseja ja ovat käyneet optikon näöntarkastuksissa useasti.

Haastatteluista selvisi, että näöntutkimuksen alussa on yleensä tullut jollain tapaa ilmi, että asiakas sairastaa diabetesta. Tarkentavat jatkokysymykset sairauteen liittyen ovat kuitenkin olleet vähäisiä. Toinen haastateltava kertoi, että hoitotasapainosta ja silmänpohjakuvista on kysytty. Diabeetikot kertoivat, että optikon kanssa diabeteksen vaikutuksista silmiin ei ole puhuttu. Tieto, mitä he ovat silmävaikutuksista saaneet, on tullut diabeteshoitajan tai -lääkärin kautta. Diabeettinen retinopatia on hyvin diabeetikoiden tiedossa, mutta muista sairauden aiheuttamista muutoksista tieto on vähäistä. Molemmat haastateltavista nostivat esille saaneensa tietää jostain, että korkeat sokerit vaikuttavat näöntarkkuuteen.

AOA:n ja Retinal Internationalin ohjeistuksissa painotetaan anamneesissa yleisen terveydentilan kartoittamista diabeettisella asiakkaalla. Diabeetikot kokivat, että laajempi terveydentilan kartoittaminen olisi kokonaisvaltaisempaa hoitamista. Asioita voisi laajemmin kysyä myös näöntutkimuksessa, jos kysymykset ovat perusteltuja ja vaikuttavat näöntutkimustilanteeseen tai silmälaseihin. Molemmissa haastatteluissa nousi kuitenkin esille huoli, että osa diabeetikoista kokisi kysymykset liian henkilökohtaisiksi.

Toisella haastateltavistamme on kokemusta silmälasien lisäksi myös piilolinssistä. Piilolinssisovituksessa diabeteksestä ei ole ollut puhetta, mutta diabeetikolle oli kerrottu yleisesti piilolinssien haitoista, esimerkiksi silmien kuivumisesta. Haastateltavalla ei ollut tietoa siitä, miksi piilolinssikontrolleissa tulisi käydä säännöllisesti, joten kontrollit ovat jääneet käymättä. Refraktiivisesta kirurgiasta diabeetikoiden kanssa ei ole näöntutkimuksessa ollut puhetta. Tähän vaikuttaa myös se, missä optikkoliikkeessä haastateltavamme ovat asioineet.

Molemmat haastateltavat toivoivat, että diabeteksestä ja sen silmävaikutuksista puhutaisiin enemmän näöntutkimuksessa. Esille nousi myös toive, että optikoilla olisi ymmärrystä verensokerien vaikutuksista näöntarkkuuteen, ettei diabeetikoille aiheutuisi ylimääräisiä kustannuksia epäonnistuneista silmälaseista.



## 8.4 Johtopäätökset

Haastattelemalla vain kahta diabeetikkoa haastattelutulokset jäivät suppeaksi. Haastatteluissa toistui kuitenkin muutamia asioita. Haastattelujen pohjalta jäi tunne, että diabeteksen silmävaikutukset eivät ole hyvin diabeetikoiden tiedossa. Osa optometristeistä ja optikoista ymmärtää kysyä diabetekseen liittyviä tarkentavia kysymyksiä, mutta anamneesit ovat suppeita tai puutteellisia ainakin joltain osin. Diabeetikoille on jäänyt tunne, ettei sairautta ole otettu millään tavalla huomioon, eikä diabetes ole vaikuttanut itse näöntutkimukseen.

Keskittymällä näöntutkimuksen alussa huolelliseen ja kattavaan esitietojen keräämiseen, tutkittavalle jää ammattitaitoinen kuva ja tunne siitä, että sairaus on jollain tavalla huomioitu. Näöntutkimuksen aikana diabeetikon kanssa voisi jutella diabeteksen vaikutuksista silmiin, jolloin he tulevat niistä tietoisiksi. Haastattelemamme diabeetikot kokivat, että uutta tietoa tulee koko ajan lisää, diabeteshoitajat- ja lääkärit eivät ole aina ajan tasalla ja tietoa sairaudesta joutuu etsimään itsenäisesti muun muassa internetistä. Mielestämme tämä on sellainen asia, jota optometristit voisivat osaltaan paikata.

Voimme Suomessa luottaa siihen, että perusterveydenhuolto, diabeteshoitajat ja -lääkärit huolehtivat diabeetikon yleisestä terveydentilasta. Toisaalta haastatteluissa tuli esille, että yleisestä terveydentilasta voisi kysyä, jos se liittyy jollain tapaa näöntutkimustilanteeseen. Suomessa optometristin koulutukseen ei kuitenkaan kuulu opintoja, joissa painottuisi esimerkiksi verenpaineen, kolesterolin, veren sokeriarvojen tai asiakkaan fyysisen aktiivisuuden arvioiminen. Optometristit eivät myöskään täytä näöntutkimuksessa diabeteksen riskilaskureita. Valmiuksia olisi kuitenkin siihen, että optometrismi voisi kysyä sairauden kestosta, hoitotasapainosta, silmänpohjakuvista ja mahdollisista verkkokalvomuutoksista. Diabeetikkoa olisi hyvä vähintään muistuttaa silmänpohjan kontrollikuvien tärkeydestä, sekä piilolinssien käyttäjille piilolinssikontrolleista. Haastattelemamme diabeetikko toivoi, että heille kerrottaisiin selkeämmin asioiden syy- ja seuraussuhteet esimerkiksi piilolinssikontrolleja koskien, jolloin asia saisi merkityksiä ja jäisi paremmin mieleen.

## 9 Ohjeistus

Opinnäytetyön teorian pohjalta kokosimme ohjeistuksen diabeettisen silmän tutkimiseen. Ohjeistus on mahdollisimman tiivis ja selkeä, jotta sen käyttö työelämässä olisi

vaivatonta. Ohjeistuksen sisällön järjestys on valittu niin, että se on johdonmukainen näöntutkimustilanteen etenemisen kanssa. Työn toteutimme Word-tekstinkäsittelyohjelmalla ja se on helppo tulostaa esimerkiksi työpaikalle.

## 10 Pohdinta

Diabeteksen vaikutukset voivat näkyä silmissä monella tavalla. Vaikutusten tulisi olla hyvin optometristien ja optikoiden tiedossa, jotta niihin osataan puuttua. Diabeteksen ensimmäiset oireet ja merkit voivat olla silmissä, jolloin tutkijan tulisi ohjata asiakas perusterveydenhoitoon. Näin toimimalla edistämme diabeteksen varhaista diagnosoimista.

Opinnäytetyömme tarkoituksena on tuottaa ohjeistus optometristeille ja optikoille, kuinka diabeettista silmää tulisi tutkia ja miten sairaus täytyisi ottaa huomioon näöntutkimustilanteessa, piilolinssisovituksessa, silmän terveydentilan tutkimisessa ja refraktiivisesta kirurgiasta puhuttaessa. Työn teoriaosuuteen on sisällytetty ohjeita tutkimustilanteeseen. Kirjoittaessamme opinnäytetyön teoriaa ja ohjeistusta oletuksena oli, että työtä tulee lukemaan näönhuollon asiantuntija. Tästä syystä emme käyneet teoriassa perusteellisesti läpi tutkimustekniikoita. Opinnäytetyön teoriaosuuden aineisto on kerätty pääasiassa englanninkielisistä lähteistä. Lähteenä käytettiin optometrian ja lääketieteen kirjallisuutta ja verkkojulkaisuja. Tavoitteenamme oli lisätä suomenkielistä materiaalia aiheeseen liittyen. Työn lopputuotoksena on teoriaosuudesta tiivistetty selkeä ohjeistus työelämään. Työmme taustalla käytimme American Optometric Association tuottamaa ohjetta, Eye Care of the Patient With Diabetes Mellitus. Saadaksemme työhömmme asiakkaan näkökulman, haastattelimme kahta diabeetikkoa heidän näöntutkimuskokemuksistaan.

Diabeettisesta retinopatiasta ja silmänpohjamuutoksista on tehty vuonna 2016 opinnäytetyö. Kyseisessä opinnäytetyössä keskitytään pääasiassa diabeettisen retinopatian aiheuttamiin muutoksiin verkkokalvolla ja niiden tunnistamiseen. Tästä saimme idean omaan opinnäytetyöhömmme, jossa pääpaino on diabeteksen muissa silmävaikutuksissa ja retinopatia käsitellään työssämme vain lyhyesti. Nämä kaksi opinnäytetyötä tulevat täydentämään toisiaan.

Diabeetikoiden haastatteluissa nousi esille, että tieto diabeteksen silmämuutoksista on puutteellista ja haastateltavat toivoivat, että näönhuollon asiantuntijat kertoisivat heille

enemmän siitä, miten diabetes vaikuttaa silmiin. Koimme, että tekemällemme opinnäytetyölle on tarvetta diabeteksen yleisyyden ja haastateltavien diabeetikoiden kokemusten takia. Opinnäytetyön luotettavuutta olisi lisännyt se, että olisimme haastatelleet useampia diabeetikoita. Tällä tavoin olisimme saaneet laajemman ja monipuolisemman kuvan näöntutkimustilanteista ja diabeetikoiden toiveista.

Työn taustalla käyttämässämme AOA:n ohjeistuksessa on paljon diabeetikon yleiseen terveydentilaan liittyvää ohjeistusta, jonka soveltaminen suomalaiseen optometristin tutkimuskäytäntöön ei ole aivan mutkatonta. Eron suomalaisen tutkimuskäytännön ja AOA:n oppaan välillä uskomme johtuvan Suomen ja Yhdysvaltojen terveydenhuollon eroista. Tätä eroa jouduimme pohtimaan etenkin työn anamneesi -luvussa.

Osa opinnäytetyössä käsiteltävistä silmämuutoksista liittyy vain diabeettiseen retinopatiaan. Asiakas, jolla diabeettinen retinopatia on jo todettu, tulee harvemmin optometristin vastaanotolle. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että optometristin ei tarvitsisi osata tutkia myös retinopatia -asiakasta.

Tällaista opinnäytetyötä ei ole aiemmin Suomessa tehty, eikä optometristeille ole vastaavaa ohjeistusta olemassa. Opinnäytetyötä tehdessämme saimme myös itse paljon hyödyllistä ja uutta tietoa diabetesta sairastavan asiakkaan tutkimiseen. Toivomme, että tämän opinnäytetyön myötä näönhuollon asiantuntijoiden olisi helpompi kiinnittää huomiota merkittäviin asioihin diabeetikon näöntutkimustilanteessa. Toivomme myös, että opinnäytetyö auttaa optometristeja diabeetikoiden kanssa käydyissä keskusteluissa sekä auttaa tutkijoita vastaamaan asiakkaiden kysymyksiin. Tämä työ toimii tietolähteenä myös diabeetikoille. Parhaassa tapauksessa opinnäytetyömme edistää diabeteksen varhaista diagnosoimista sekä vähentää diabeteksen aiheuttamia näköhäiriöitä, näön heikkenemistä ja silmämuutosten etenemistä tietoisuutta lisäämällä.

## 11 Lähteet

A Sadun, Alfredo 1999. Neuro-ophthalmic manifestations of diabetes. American academy of ophthalmology 106. 1047-1048. Saatavana osoitteessa: <[https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(99\)90242-7/fulltext](https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(99)90242-7/fulltext)>. Luettu 15.7.2019.

Aira, Marja 2014. Diabetes ja silmä. Potilaan lääkärilehti. Saatavana osoitteessa: <<http://www.potilaanlaakarilehti.fi/artikkelit/diabetes-ja-silma/>>. Luettu 16.5.2019.

American Academy of Ophthalmology 2016. Saatavana osoitteessa: <<https://www.aao.org/young-ophthalmologists/yo-info/article/how-to-conduct-eight-point-ophthalmology-exam>>. Luettu 10.10.2019.

Ammattihenkilöasetus, 1994/564. Annettu Naantalissa 28.6.1994. Saatavana osoitteessa: <<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19940564>>. Luettu 28.9.2019.

Assesment of the Tear Film 2016. Johnson & Johnson Vision Care Institute. Saatavana osoitteessa: <[https://www.jnjvisioncare.co.uk/sites/default/files/public/uk/tvci/ecfp\\_chapter\\_4.pdf](https://www.jnjvisioncare.co.uk/sites/default/files/public/uk/tvci/ecfp_chapter_4.pdf)>. Luettu 10.9.2019.

Barnard, Simon 2013. Vitreous and peripheral retinal conditions. Saatavana osoitteessa: <<http://www.barnardlevit.co.uk/assets/Lectures/Vitreous-and-Peripheral-Retinal-Conditions.pptx.pdf>>. Luettu 18.10.2019.

Benjamin, William J. & Pensyl, C. Denise 2006. Ocular Motility. Teoksessa Benjamin, William (toim.): Borish's Clinical Refraction. 2. painos. St.Louis Missouri: Butterworth Heinemann. 212.

Color vision n.d. American Academy of Ophthalmology. Saatavana osoitteessa: <<https://www.aao.org/bcscsnippetdetail.aspx?id=fc70307a-f821-4d90-b49d-5b24f6ba24eb>>. Luettu 21.10.2019.

Dartt, Darlene A. & Hodges, Robin R. 2013. Tear Film Mucins: Front Line Defenders of the Ocular Surface; Comparison with Airway and Gastrointestinal Tract Mucins. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4222248/>>. Luettu 16.7.2019.

Diabeettinen retinopatia, Käypä hoito -suositus 2014. Suomalainen lääkäriseura Duodecim. Saatavana osoitteessa: <<https://www.kaypahoito.fi/hoi50043>>. Luettu 24.4.2019.

Diabetes – sairastatko diabetesta tietämättäsi? Käypä hoito -suositus 2018. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavana osoitteessa: <<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/potilaalle/suositus?id=khp00066&suositusid=hoi50056>>. Luettu 24.4.2019.

Diabetes symptoms n.d. American diabetes association. Saatavana osoitteessa: <<https://www.diabetes.org/diabetes/type-1/symptoms>>. Luettu 20.5.2019.

Diabetes tyypit, Käypä hoito -suositus 2018. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavana osoitteessa: <<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=nix00773&suositusid=hoi50056>>. Luettu 24.4.2019.

Diabetic Keratopathy Symptoms 2019. Retina International. Saatavana osoitteessa: <<http://retina-ded.org/diabetic-keratopathy-2/diabetic-keratopathy-symptoms/>>. Luettu 10.10.2019.

Ding, Jiaxi 2016. How to Use a Slit Lamp. Saatavana osoitteessa: <<https://www.aao.org/young-ophthalmologists/yo-info/article/how-to-use-slit-lamp>>. Luettu 14.10.2019.

ECOO 2013. The European Council of Optometry and Optics. Guidelines for Optometric and Optical Services in Europe. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ecoo.info/wp-content/uploads/2014/01/Guidelines-for-Optometric-and-Optical-Services-in-Europe.pdf>>. Luettu 10.10.2019.

Eskola, Jari & Vastamäki, Jaana 2015. Teemahaastattelu: Opit ja opetukset. Teoksessa Valli, Raine – Aaltola, Juhani 2015. Ikkunoita tutkimus metodeihin 1. 4., uudistettu ja täydennetty painos. Ps-kustannus, Jyväskylä.

Eye Care of the Patient With Diabetes Mellitus 2014. Evidence based clinical practice guideline. American Optometric Association. Saatavana osoitteessa: <<http://aoa.uberflip.com/i/374890-evidence-based-clinical-practice-guideline-diabetes-mellitus>>. Luettu 20.4.2019.

Fingeret, Murray 2006. Classify Corneas Simply as Average, Thin or Thick. Saatavana osoitteessa: <<https://www.healio.com/optometry/glaucoma/news/print/primary-care-optometry-news/%7B0c78f021-fde3-4826-a657-f22c13a7e3dd%7D/classify-corneas-simply-as-average-thin-or-thick>>. Luettu 14.10.2019.

Glaucoma 2019. National Eye Institute. Saatavana osoitteessa: <<https://nei.nih.gov/learn-about-eye-health/eye-conditions-and-diseases/glaucoma>>. Luettu 25.6.2019.

Grosvenor, Theodore 2007. Primary Care Optometry. 5. painos. Yhdysvallat: Missouri: Butterworth-Heinemann/Elsevier.

Haine, Charles L. 2006. The Ophthalmic Case Historian. Teoksessa Benjamin, William (toim.): Borish's Clinical Refraction. 2. painos. St.Louis Missouri: Butterworth Heine-mann. 212.

Hudson, Lauren, Graubart, Emily 2017. Grading Cataracts. Saatavana osoitteessa: <<http://cataractcourse.com/cataracts-2/grading-cataracts/>>. Luettu 12.10.2019.

Hyvä optometristin tutkimuskäytäntö n.d. Optometrian eettinen neuvosto. Saatavana osoitteessa: <<https://naery.fi/wp-content/uploads/oen-hyva-optometristin-tutkimuskaytanto-ohjeistus.pdf>>. Luettu 10.10.2019.

Ihanamäki, Tapio, Saari, K. Matti & Setälä, Kirsi 2011. Neuro-oftalmologia. Teoksessa Saari, K. M. (toim.) Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Keuruu: Kandidaattikustannus Oy. 369-371.

Ilanne-Parikka, Pirjo 2018. Diabetes ("sokeritauti"). Lääkärikirja Duodecim. Terveyskirjasto. Saatavana osoitteessa: <[https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00011](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00011)>. Luettu 24.4.2019.

Ilanne-Parikka, Pirjo, Rönnemaa, Tapani, Saha, Marja-Terttu & Sane, Timo 2015. Diabetes. 8., uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.

Johnson, Karin A. & Lowe, Teresa A. 2006. The Physical Examination. Teoksessa Benjamin, William (toim.): Borish's Clinical Refraction. 2. painos. St.Louis Missouri: Butterworth Heinemann. 424.

Kananen, Jorma 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä. Miten kirjoitat kvalitatiivisen opinnäytetyön vaihe vaiheelta. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kananen, Jorma 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas: Näin kirjoitan opinnäytetyön tai pro gradun alusta loppuun. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Karkkainen, Thomas R. & Schifanella, Lisa L. 2006. Refractive Effects of Ocular Disease. Teoksessa Benjamin, William (toim.): Borish's Clinical Refraction. 2. painos. St.Louis Missouri: Butterworth Heinemann. 1650-1652.

Keskinen, Päivi 2019. Diabetes. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavana osoitteessa: <[https://www.oppiporssi.fi/op/ote00062/do?p\\_haku=diabetes#q=diabetes](https://www.oppiporssi.fi/op/ote00062/do?p_haku=diabetes#q=diabetes)>. Luettu 24.4.2019.

Kivelä, Tero 2011. Silmän rakenne ja toiminta. Teoksessa Saari, K. M. (toim.) Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Keuruu: Kandidaattikustannus Oy. 15-17, 19-20, 22-23, 32-33.

Kiziltoprak, Hasan, Tekin, Kemal, Inanc, Merve & Goker, Yasin Sakir 2019. Cataract in diabetes mellitus. World Journal of Diabetes. Saatavana osoitteessa: <<https://www.wjg-net.com/1948-9358/full/v10/i3/140.htm>>. Luettu 16.5.2019.

Korpela, Tiia & Tamminen, Eveliina 2016: Diabeetikon silmänpohja. Kuvaopas diabeteksen aiheuttamiin löydöksiin. Saatavana osoitteessa: <[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/117527/Opinnaytetyo\\_Korpela\\_Tamminen.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/117527/Opinnaytetyo_Korpela_Tamminen.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Luettu 21.2.2019.

Mäntylä, Maija, Nummelin, Kari, Saari, K. Matti & Summanen, Paula 2011. Silmän tutkiminen. Teoksessa Saari, K. M. (toim.) Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Keuruu: Kandidaattikustannus Oy. 69.

O'Donnell, Clare & Efrons, Nathan 1998. Contact lens wear and diabetes mellitus. British Contact Lens Association. Contact Lens and Anterior Eye, Vol. 21, No. 1, pp 19-26. Printed in Great Britain. Saatavana osoitteessa: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1367048498800209>>. Luettu 22.7.2019.

Paroli, Maria Pia & Spadea, Leopoldo 2012. Laser refractive surgery in diabetic patients: a review of the literature. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3497454/>>. Luettu 26.9.2019.

Questions your Eye Care Specialist should ask you 2019. Retina International. Saatavana osoitteessa: <<http://retina-ded.org/eye-care-and-support-for-diabetes-eye-disease/questions-your-eye-care-specialist-should-ask-you/>>. Luettu 10.10.2019.

Raskausdiabetes, Käypä hoito -suositus 2013. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavana osoitteessa: <<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=hoi50068>>. Luettu 23.4.2019.

Saaranen-Kauppinen, Anita & Puusniekka, Anna 2006. Litterointi. KvaliMOTV. Menetelmäopetuksen tietovaranto. Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Saatavana osoitteessa: <[https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7\\_2\\_1.html](https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_2_1.html)>. Luettu 26.9.2019.

Savontaus, Eriika & Huupponen, Risto 2018. Diabetes. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavana osoitteessa: <[https://www.oppiportti.fi/op/1ft00294/do?p\\_haku=diabetes#q=diabetes](https://www.oppiportti.fi/op/1ft00294/do?p_haku=diabetes#q=diabetes)>. Luettu 24.4.2019.

Scheiman, Mitchell, Wick, Bruce 2008. Clinical Managment of Binocular Vision: Heterophic, Accommodative, and Eye Movement Disorders. 3. Painos. Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business. 353.

Seppänen, Matti 2018 a. Diabeteksen silmäsairaus (diabeettinen retinopatia). Duodecim terveyskirjasto. Saatavana osoitteessa: <[https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00826](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00826)>. Luettu 24.4.2019.

Seppänen, Matti 2018 b. Silmän taittovirheen korjaus laserleikkauksella. Duodecim Terveyskirjasto. Saatavana osoitteessa: <[https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk01250](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01250)>. Luettu 26.9.2019.

Skarbez, Kathryn, Priestley, Yos, Hoepf, Marcia & Koevary, Steven B. 2011. Comprehensive Review of the Effects of Diabetes on Ocular Health. National Center for Biotechnology Information. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3134329/#R16>>. Luettu 16.5.2019.

Summanen, Paula 2018. Diabeettisen verkkokalvosairauden diagnostiikka ja hoidon periaatteet. Silmätautien käsikirja. Duodecim 2018. 192.

Techniques of Examination n.d. American Academy of Ophthalmology. Saatavana osoitteessa: <<https://www.aao.org/bcscsnippetdetail.aspx?id=f9b66198-ef4b-4929-a750-c2dec0d96410>>. Luettu 16.10.2019.

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2019 a. Diabeteksen yleisyys. Saatavana osoitteessa: <<https://thl.fi/fi/web/kansantaudit/diabetes/diabeteksen-yleisyys>>. Luettu 10.10.2019.

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2019 b. Diabetes. Saatavana osoitteessa: <<https://thl.fi/fi/web/kansantaudit/diabetes>>. Luettu 20.4.2019.



Tervo, Timo 2011. Sarveiskalvo ja sen taudit. Teoksessa Saari, K. M. (toim.) Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Keuruu: Kandidaattikustannus Oy. 163.

Turbert, David 2019 a. What Is Small Incision Lenticule Extraction? American Academy of Ophthalmology. Saatavana osoitteessa: <<https://www.aao.org/eye-health/treatments/what-is-small-incision-lenticule-extraction>>. Luettu 26.9.2019.

Turbert, David 2019 b. Who Is a Good Candidate for SMILE? American Academy of Ophthalmology. Saatavana osoitteessa: <<https://www.aao.org/eye-health/treatments/who-is-good-candidate-smile>>. Luettu 26.9.2019.

Tyypin 2 diabetes. Käypä hoito -suositus 2018. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavana osoitteessa: <<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50056>>. Luettu 23.4.2019.

Visliser, Jesse 2015. Tear breakup time (TBUT). University of Iowa Health Care. Saatavana osoitteessa: <<https://webeye.ophth.uiowa.edu/eyeforum/atlas/pages/TBUT/index.htm>>. Luettu 15.6.2019.

Vitreous Detachment n.d. Columbia University Department Of Ophthalmology. Saatavana osoitteessa: <<https://www.columbiaeye.org/eye-library/vitreous-detachment>>. Luettu 12.10.2019.

What is Non-Arteritic Ischemic Optic Neuropathy (NAION)? n.d. Nordic Clinical Trials. Saatavana osoitteessa: <<https://www.nordicclinicaltrials.com/what-is-naion>>. Luettu 14.7.2019.

Xinyuan, Zhang, Lin, Zhao, Shijing, Deng, Xuguang, Sun & Ningli, Wang 2016. Dry Eye Syndrome in Patients with Diabetes Mellitus. J Ophthalmol. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4861815/>>. Luettu 15.7.2019.

Yoon, Kyung-chul, Im, Seong-Kyu & Seo, ManSeong 2004. Changes of Tear Film and Ocular Surface in Diabetes Mellitus. Saatavana osoitteessa: <<https://ekjo.org/DOIx.php?id=10.3341/kjo.2004.18.2.168>>. Luettu 16.5.2019.

Zeiss n.d. Van Herick's Method for the Estimation of the Chamber Angle. Saatavana osoitteessa: <[http://www.bedfordshireloc.org/Services/Van\\_Herick\\_en.pdf](http://www.bedfordshireloc.org/Services/Van_Herick_en.pdf)>. Luettu 26.10.2019.



## Ohjeistus diabeettisen silmän tutkimiseen

### Anamneesi

- Sairastaako diabetesta? Sairauden kesto ja hoitotasapaino? Silmänpohjakuvat, verkkokalvomuutokset ja silmänsairaudet? Kaksoiskuvia? Suvussa diabetes?

Diagnosoimattoman diabeteksen oireita: viime aikoina ilmaantunut sumea tai vaihteleva näkö, kaksoiskuvat tai ikänäköisillä parantunut lähinäön tarkkuus, luomireunan tulehdus, hämäränäön ongelmat, salamointi tai floatarit.

### Silmän liikkeet

Ohimenevä halvaus ulkoisissa silmälihaksissa. Voi olla kivullinen tai kivuton. Vertikaalisia kaksoiskuvia, jotka pahenevat alakatsesuunnassa. Horisontaaliset kaksoiskuvat, halvauksen puoleinen silmä on esotrooppinen. Silmäluomen ptoosia, sekä ulos- ja alapäänsästä sairaustilassa silmässä. Pupillit normaalit.

- H-testi: häiriön löytyessä kirjataan, mikä lihas on kyseessä. Testaa myös pursuit- ja sakkadi -liikkeet. Yhtäkkiä alkaneiden kaksoiskuvien tai ptoosin syy aina selvitettävä.

### Silmäluomet

Luomitulehdukset, ksanteplasmat, luomirakkula ja silmäkuopan akuuttiin tulehdus.

Luomirakkula ja luomitulehdus voivat olla ensimmäisiä merkkejä diabeteksestä.

- Silmien yleisilmeen tarkastelu ja mikroskopiointi pienellä suurennuksella ja diffuusilla valolla.

Suvussa diabetes?

### Sarveiskalvo

Kyynelnesteen poikkeavuus, tuntoherkkyyden alentuminen, sarveiskalvon paksuuntuminen, komplikaatiot ja tulehdukset.

Sarveiskalvon paksuuntuminen voi olla ensimmäinen merkki tai liittyä sairauden pitkään keston. Haavaumat ja eroosiot paranevat hitaammin. Usein sarveiskalvon ongelmat diabeetikolle ovat toistuvia.

- Mikroskooppilla voidaan havaita sarveiskalvon eroosiota, haavaumia, turvotusta ja pistelöintiä. Muutokset voivat aiheuttaa silmien punoitusta, vetistystä ja valonarkuutta. Käytä fluoresiiviväriä. Huomioi piilolinssisovituksessa.

### Sidekalvo

Sidekalvo on herkempi erilaisille bakteeri-infektioille. Mikroaneurysmat ovat diabeetikoilla yleisempiä kuin muilla.

- Sidekalvon yleisilmeen tarkastelu ja mikroskopiointi pienellä suurennuksella ja diffuusilla valolla.

### Kyynelfilmi ja kuivat silmät

Karkea tunne, kipu, näöntarkkuuden aleneminen, valonarkuus, kutina ja sarveiskalvon herkkyyys.

- Arvioi kyynelnesteen määrä ja laatu. Tarkista sarveiskalvon pinnan kunto. Suosittele pitkäkestoisia silmätippoja. Arvioi, soveltuuko silmät piilolinssien käytölle.

### Värikalvo

Uudisverisuonitus silmän värikalvossa tai kammiokulmassa. Värikalvosta irtoava pigmentti, joka kertyy kammiokulmaan.

Uudet suonet ja niiden mukana tuleva arpeutuminen voivat tukkia trabekkelin verkoston aiheuttaen uudisverisuoniglaukooman.

- Mikroskooppilla tutkitaan iiriksen etupinta ja sarveiskalvon takapinta. Kohonnut silmänpaine? Kammiokulman syvyys Van Herick -menetelmällä. Ohjataan tarvittaessa silmälääkäriin.

### Pupillit

Pupillirefleksit normaalia hitaammat ja pupillin koko normaalia pienempi. Pupillit voivat laajentua heikommin mydriaattia käytettäessä.

- Pupillireaktiot: PERRLA ja Swinney flashlight -testi. Huomioitava, että syy voi olla neurologinen.

### Mykiö

Ennenaikainen kaihi.

Mykiön turpoaminen: epätarkka kuva, refraktion muuttuminen. Sokeritasapainon tasaantuessa nähtävien muutokset mykiössä yleensä häviävät.

- Mikroskopia ja mykiön arviointi Locs -arviointiaskeleilla: Suosittele silmälääkärikäyntiä? Huomioi silmälasimäärityksessä, jos näönvaihtelua ilmenee: Väliaikaiset silmälasit tai kertakäyttöpiilolinssit?

### Lasiainen

Proliferatiiviseen diabeettiseen retinopatiaan liittyy lasiaisen irtauman riski. Uudisverisuonten kasvu voi aiheuttaa lasiaisen verenvuotoa.

- Oftalmoskopia tai mikroskopia ja Volk 90D -linssi. Lasiaisen irtauman oireet: valonvälähdyksiä ja floatereita? Verkkokalvon reikä? Ohjataan tarvittaessa silmälääkäriin.

### Papillopatia

Molemmin puoleinen, kivuton, näköä heikentävä tila. Näköhermon pää turvonnut ja epätarkkarajainen, pehmeitä eksudaatteja ja verenvuotoja.

- Mikroskopia Volk 90D -linssillä. Kirjataan löydökset. Ohjataan silmälääkäriin.

**NAION**

Papillaturvotus, kivuton toisen silmän näön alenema tuntien tai päivien aikana, papillan ympärillä liekkimäiset verenvuodot, värinäön alenema ja kroonistuessaan sektorimainen atrofia ja näkökenttäpuutos.

- [Mikroskopia Volk 90D -linssillä. Kirjataan löydökset. Ohjataan silmälääkäriin.](#)

**Diabeettinen retinopatia**

Taustaretinopatia: ensimmäisiä oireita voivat olla kontrastiherkkyuden alenema ja häiriöt sinikelta-alueen värinäössä. Mikroaneurysmat, verkkokalvon sisäiset verenvuodot, lipidikertymät ja turvotus, intraretinaaliset mikrovaskulaariset muutokset (IRMA), mikroinfarktit ja venopatia. Mikroaneurysmat: usein diabeettisen retinopatian ensimmäinen merkki.

Proliferatiiviseen retinopatiaan: uudisverisuonet verkkokalvossa ja näköhermon päässä. Vaikeimmissa tapauksissa uudisverisuonitusta värikkäalvoon ja kammiokulmaan, joka altistaa ahdaskulmaglaukoomalle. Uudisverisuonista verenvuotoa verkkokalvon pinnalle ja lasiaiseen. Uudisverisuonten arpikalvo riskitekijä verkkokalvon vedolle, rei'ille ja regmatogeeniselle verkkokalvon irtaumalle.

- [Mikroskopointi Volk 90D -linssillä. Kirjataan löydökset. Ohjataan tarvittaessa silmälääkäriin.](#)

**Näöntarkkuuden aleneminen**

Syinä voivat olla refraktiomuutos, kaihi, iskeeminen neuropatia, papillopatia, makulaturvotus tai silmän pinnan muutokset.

- [Mikroskopoi silmän etu- ja takaosat. Ohjaa tarvittaessa silmälääkäriin.](#)

**Refraktion muuttuminen**

Voi olla diagnosoimattoman diabeteksen merkki. Verensokerin vaihtelu aiheuttaa. Myooppista tai hyperooppista. Diabeteshoidon myötä yleensä tasaantuu.

- [Sukurasite diabetekseen? Ohjaa tarvittaessa perusterveydenhuoltoon.](#)

Kerro asiakkaalle sokeritasapainon vaikutuksista näöntarkkuuteen. Väöntarkkuuden vaihdellessa, useat silmälasit tai kertakäyttöpiilolinssit.

**Kontrasti- ja värinäkömuutokset**

Voivat olla ensimmäinen merkki retinopatiasta.

- [Käytä värinäkötestiä, joka erottelee myös sinikelta-häiriöt. Kontrastiherkkyuden arvioimiseen juovasto- tai optotyypitesti.](#)

**Akkommodaation toimintahäiriö**

Vähentynyt akkommodaatiolaaajuus. Yleensä ohimenevää ja parantuu kontrolloimalla glukoositasoja.

- [Push up -testi. Hofstetterin minimi: 15.0 D – \(0.25 D x ikä\).](#)

**Näkökenttämuutokset**

Proliferatiivinen retinopatia

- [Näkökenttätutkimus monokulaarisesti. Kaikkien näkökenttämuutosten syy tulee selvittää.](#)

**Piilolinssit**

- [Onko asiakkaalla ollut toistuvia silmän pinnan ongelmia tai kuivat silmät? Arvioi kyynelnesteen laatu ja määrä sekä sarveiskalvon pinta huolellisesti. Käytä fuoresiiniväriä. Tarkista sarveiskalvon tuntoherkkyys. Suosi kosteuttavia kertakäyttöisiä linsejä, joissa on hyvä hapenläpäisy. Muistuta hyvästä hygieniasta. Piilolinssikontrollit tärkeitä.](#)

**Refraktiivinen kirurgia**

- [Leikkaus voi olla mahdollinen, jos ei ole ollut komplikaatioita ja asiakkaalla on hyvä hoitotasapaino. Suurentunut riski leikkauksen jälkisiin komplikaatioihin. Silmälääkäri päättää soveltuvuudesta.](#)

**Silmänpohjakuvat**

- [Keskustele ja muistuta asiakasta kontrollikuvien tärkeydestä. Voidaan ehkäistä retinopatian syntymistä ja etenemistä.](#)

**Keskustele diabeetikon kanssa hoitotasapainon hallinnan vaikutuksista diabeettisen retinopatian, muiden silmävaikutusten ja näköhäiriöiden kehittymiselle ja etenemiselle.**

Tämä ohjeistus on tiivistelmä opinnäytetyöstä Diabeetikko optometristin asiakkaana – Ohjeistus diabeettisen silmän tutkimiseen.

Tekijät: Heidi Korte ja Leea Linna