



Eija Koivisto

Silmäys odottajaan

Raskauden vaikutukset näköön ja silmäterveyteen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Optometrismi (AMK)

Optometrian tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

31.3.2022

Tekijä	Eija Koivisto
Otsikko	Silmäys odottajaan. Raskauden vaikutukset näköön ja silmäterveyteen
Sivumäärä	44 sivua + 1 liite
Aika	31.03.2022
Tutkinto	Optometrismi (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Optometrian tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Lehtori Saija Flinkkilä Lehtori Kajsa Sten
<p>Tässä opinnäytetyössä on haettu vastauksia kysymyksiin, mitä fysiologisia ja patologisia muutoksia raskaus aiheuttaa silmiin ja, mitä patologisia muutoksia raskaus aiheuttaa jo olemassa oleviin silmäsairauksiin. Raskaus vaikuttaa monella tavalla kehon toimintoihin eikä näköjärjestelmä ole tässä poikkeus. Muutos silmän rakenteessa tai toiminnassa voi johtua yksin raskaudesta tai raskauden vaikutuksesta jo olemassa olevaan silmä- tai systeemisairauteen. Mitä enemmän raskaana oleva tai raskautta suunnitteleva osaa varautua mahdollisiin muutoksiin, sitä helpompaa niihin on reagoida. Vastaavasti terveydenhoitoalan ammattilainen voi lisätiedon saamisen johdosta lisätä raskaana olevien ymmärrystä silmissä tapahtuvista muutoksista raskauden aikana ja ohjeistaa oikealle hoitopolulle hyvissä ajoin.</p> <p>Suomessa on vuosittain tuhansia raskauksia. Tästä huolimatta tiedon löytäminen suomeksi voi olla vaikeaa ja raskauden vaikutuksista silmäterveyteen ja näkökykyyn oleva tieto on pirstaloitunut eri lähteisiin. Tämä opinnäytetyö on systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jonka tarkoituksena on koota tietoa yleisimmistä raskauden aiheuttamista silmäterveyteen ja näkökykyyn vaikuttavista muutoksista. Tavoitteena on helpottaa sekä raskaana olevien että terveydenhuollon ammattilaisten tiedonsaantia. Kirjallisuuskatsauksen aineistohaku tehtiin marraskuun 2021 ja tammikuun 2022 välisenä aikana. Valittu aineisto käsitti 40 ennalta määritellyt kriteerit täyttäneitä tutkimusta ja julkaisua. Tästä kirjallisuuskatsauksesta tehdyt tiivistelmät julkaistaan Silmäsairaudet.fi -sivustolla kesän 2022 aikana. Kyseessä on vapaasti luettavissa oleva internet-sivusto, johon julkaistaan ja päivitetään viimeisimmän tutkimustiedon mukaista tietoa aihepiireittäin.</p> <p>Opinnäytetyön keskeisenä tuloksena todetaan, että raskauden aiheuttamien muutosten vakavuus vaihtelee lievistä haitasta vakavaan sokeutumisriskiin, mistä johtuen seulonnat, hoitosuunnitelmat ja kontrollitutkimukset tulee tehdä aina raskauskohtaisesti. Raskaus ei ole este lääkehoidolle, mutta tällöin on huomioitava äidin näkökyvyn ja silmäterveyden ylläpitoon saatava hyöty suhteessa sikiölle aiheutuvaan riskiin. Silmien terveydentilan niin vaatiessa myös laser- ja leikkaushoitoja voidaan suorittaa raskaana olevalle.</p> <p>Johtopäätöksenä ongelmien ehkäisyn ja hoidon näkökulmasta voidaan pitää, ettei yhtä yhtenäistä hoitolinjaa tai -ohjeistusta ei voi antaa silmässä tapahtuvien muutosten hoitamiseksi. Huolellisen ennakoinnin ja yksilöllisten hoitosuunnitelmien laatiminen yhteistyössä terveydenhuollon ammattilaisen ja potilaan kanssa ovat tärkeässä asemassa raskauden aikaisen silmäsairauden hoidossa.</p>	
Avainsanat	Raskaus, näköhäiriöt, myopia, kuivasilmäisyys, pre-eklampsia, hypertensio, glaukooma, diabetes, korioretinopatia

Author	Eija Koivisto
Title	The Expecting Eye. How pregnancy affects vision and eyehealth
Number of Pages	44 pages + 1 appendice
Date	31 March 2022
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Optometry
Instructors	Saija Flinkkilä, Senior Lecturer Kajsa Sten, Senior Lecturer
<p>This thesis answers to two questions: what kinds of physiological and pathological changes can pregnancy cause in the eyes and, what kinds of pathological changes can pregnancy cause to the existing eye diseases. Pregnancy has multiple effects on bodily functions and eyes are no exception to this. There are physiological and pathological changes in various parts of the eye. A change in the eye's function or structure can be due to the pregnancy itself or it can be a result of pregnancy affecting the existing eye or systemic disease. The more a pregnant woman or a woman planning pregnancy prepare for possible changes in the eyes the easier it is to react to them. For healthcare professionals gaining more knowledge helps to give better instructions regarding the changes in the eyes and to guide to the right treatment in good time.</p> <p>There are thousands of pregnancies every year in Finland. The information about how pregnancy affects eye health is fragmented to multiple locations and therefore finding information may be difficult. The purpose of the work was to gather information about the most common changes pregnancy causes to vision and eye health and the causes behind these changes. The aim was to make it easier for pregnant women, women planning pregnancy and healthcare professionals to find information.</p> <p>This thesis was carried out as a systematic literature review. The data search for the work was done between November 2021 and January 2022. The data consists of 40 studies and research that measure up predefined criteria. The summaries made from this literature review are published in the Silmäsairaudet.fi Internet site during the summer 2022. It is a free Internet site for all and from where everyone can find information about health.</p> <p>The main result of this thesis is that the severity of changes caused by pregnancy varies from mild discomfort to severe risk of blindness. Therefore screening, plans for a patient's care and treatment controls should always be done case-by-case. Pregnancy does not prevent the use of medicines but when medication is being used the benefits to the mother and the possible risks for the fetus need to be assessed. If needed, it is possible to carry out a laser treatment or surgery during pregnancy.</p> <p>The conclusion is that it is not possible to have just one code of practice when it comes to the care of the eye changes caused by pregnancy. There is a need for thorough prognoses and individual plans for a patient's care. When treating eye illnesses during pregnancy the cooperation between a patient and healthcare professionals plays an important role.</p>	
Keywords	Pregnancy, vision complications, myopia, dry eye, pre-eclampsia, hypertension, glaucoma, diabetes, chorioretinopathy

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Silmän anatomia	2
2.1	Termien avaus	2
2.2	Silmän rakenne	2
3	Työn toteutus	5
3.1	Tutkimusmenetelmä ja tutkimuskysymykset	5
3.2	Aineiston rajaus	7
3.3	Hakulausekkeiden muodostaminen	8
3.4	Aineistohaku	9
4	Silmän fysiologiset muutokset	13
4.1	Sarveiskalvon muutokset	13
4.2	Likitaitteisuus	14
4.3	Kuivasilmäisyys ja kyynelneste	16
4.4	Silmänpaine	17
5	Nesteinen suoni- ja verkkokalvosairaus	18
6	Kohonnut verenpaine	20
6.1	Pre-eklampsia	21
6.2	Pre-eklampsian oireet ja merkit	21
6.3	Altistus sydän- ja verisuonitaudeille	22
7	Glaukooma	23
7.1	Glaukooman eteneminen raskauden aikana	23
7.2	Lääkinnällinen hoito	23
7.3	Laser- ja leikkaushoito	25
8	Diabetes	26
8.1	Diabeteksen keston ja retinopatian vakavuuden vaikutus	26
8.2	Aineenvaihdunta ja verenpaine	27
8.3	1-tyyppin diabetes	27
8.4	Synnytyskomplikaatiot ja raskausdiabetes	28
8.5	Hoito ja seuranta	29
9	Yhteenveto	30

9.1	Näköhäiriöt, likitaitteisuus ja kuivasilmäisyys	30
9.2	Seroosi korioretinopatia, hypertensio ja pre-eklampsia	31
9.3	Silmänpaine, glaukooma ja diabetes	31
10	Pohdinta	33
	Lähteet	36
	Liitteet	
	Liite 1. Silmäsairaudet.fi-sivustolla julkaistavat tiivistelmät	

1 Johdanto

Raskaudella on useita erilaisia vaikutuksia lähes kaikissa kehon toiminnoissa. Näköjärjestelmä ei ole tässä poikkeus, sillä raskausaikana silmässä tapahtuu fysiologisia ja patologisia muutoksia ja erityisesti ennen raskautta todetuissa silmäsairauksissa tulisi tarkkaan suunnitella raskauden aikainen hoito. Silmäsairauksien hoitoon käytetyillä lääkkeillä voi olla vaikutuksia sekä äitiin ja sikiöön, joten niiden käytössä raskauden aikana tulee käyttää huolellista suunnitelmallisuutta ja pohtia myös muiden hoitomuotojen mahdollisuutta. (mm. Brauner ym. 2006.) Avainasemassa onkin yksilöllisten hoitosuunnitelmien laatiminen. Hyvän hoitosuunnitelman laatimiseksi on erotettava silmäsairaudet raskauden aiheuttamista fysiologisista muutoksista.

Tilastokeskuksen (2021) mukaan vuonna 2020 Suomessa syntyi yli 45 000 lasta, mikä tarkoittaa kymmeniä tuhansia raskauksia vuosittain. Silti raskauden ja silmien välisestä yhteydestä löytyy hyvin vähän sähköisesti saatavilla olevia suomenkielisiä tutkimuksia ja opinnäytetöitä. Esimerkiksi Seija Helle on Näe Ry:n (2016) sivuilta löytyvän artikkelin mukaan kirjoittanut opinnäytetyön raskauden vaikutuksista silmiin, mutta tätä ei ole sähköisesti saatavilla ja Kammonen, Lehmikangas ja Pyhälä ovat vuonna 2017 käsitelleet lyhyesti raskauden silmiin kohdistuvia vaikutuksia opinnäytetyössään yleistyksen vaikutuksista silmiin. Suomeksi saatavilla oleva tieto on sirpaloitunut eri paikkoihin ja tiedon hakeminen on aikaa vievää ja jopa vaikeaa, jos ei osaa yhdistää raskautta silmäoireisiin.

Opinnäytetyön tarkoituksena on koota selkeästi ja helppolukuisesti yhteen raskauden vaikutukset silmiin ja näköön. Tavoitteena on helpottaa raskaana olevan, raskautta suunnittelevan ja terveydenhuoltoalan ammattilaisten tiedonsaantia ja auttaa lisäämään ymmärrystä kehossa tapahtuvista silmämuutoksista raskauden aikana sekä sitä, miten näihin muutoksiin tulee suhtautua. Raskaus itsessään voi aiheuttaa erilaisia tunnetiloja (Tokola & Airo 2020), joten tiedon vaivaton löytäminen voi helpottaa raskausaikaa henkisesti. Toisaalta vakavien alkavien tai edelleen kehittyvien silmäongelmien tiedostaminen ja niihin reagointi ennen raskautta ja raskausaikana voi ehkäistä tilan etenemistä. Optometriaan kuuluu enenevässä määrin myös kliinistä osaamista. Koska raskaus vaikuttaa koko kehoon, myös optometrian ammattilaisen on omassa työssään tiedostettava, millä tavoin raskaus vaikuttaa silmiin ja ottaa raskaus huomioon niin anamneesissa, näöntutkimuksessa kuin hoitovaihtoehdoissa.

2 Silmän anatomia

Silmässä on useita erilaisia rakenteita, joten jotta raskauden silmään kohdistuvien vaikutusten tarkastelu on ymmärrettävää, tässä kappaleessa avataan käytettyjen termien merkitykset ja käydään lyhyesti läpi silmän rakenne ja silmän eri osien tehtävät.

2.1 Termien avaus

Silmässä tapahtuvat muutokset voivat olla fysiologisia tai patologisia. Fysiologinen muutos voidaan määritellä muutokseksi, joka kuuluu elimistön normaaliin toimintaan eli muutos on luonnollinen. Kun sairaus on muutoksen aiheuttajana, muutos määritellään patologiseksi muutokseksi. (Suomisanakirja a; Suomisanakirja b.) Raskaudesta johtuva silmässä tapahtuva fysiologinen muutos kuten silmänpaine ei välttämättä vaadi lainkaan hoitoa ja ohimenevän luonteensa vuoksi katoaa raskauden jälkeen. Pysyvämpi patologinen muutos voi ilmentyä raskauden aiheuttamana tai raskaus voi aiheuttaa jo olemassa olevaan silmäsaIRAUTEEN patologisia muutoksia vaatiEN säännöllistä seurantaa ja hoitoa. (mm. Brauner ym. 2006.)

Esimerkiksi retinopatiassa on kyse yhdestä tai useammasta patologisesta muutoksesta verkkokalvolla. Sana retinopatia tarkoittaa puolestaan verkkokalvosairautta ja se voidaan luokitella sen aiheuttajan mukaan ollen esimerkiksi korkeasta verenpaineesta johtuvaa hypertensiivistä retinopatiaa tai diabeettista retinopatiaa. Huolimatta retinopatian aiheuttavasta sairaudesta, retinopatioidEN yhteinen tekijä on muutokset verkkokalvon verisuonissa. (Torpy & Glass & Glass 2007.) Diabeettinen retinopatia on määritelty tarkemmin sen vaikeusasteEN mukaan. Käypä hoito -suositus (Diabeettinen retinopatia. Käypä hoito -suositus 2014.) määrittelee lievästä vaikeaan diabeettisen retinopatian taustaretinopatiaksi ja sen vakavimman muodon proliferatiiviseksi retinopatiaksi.

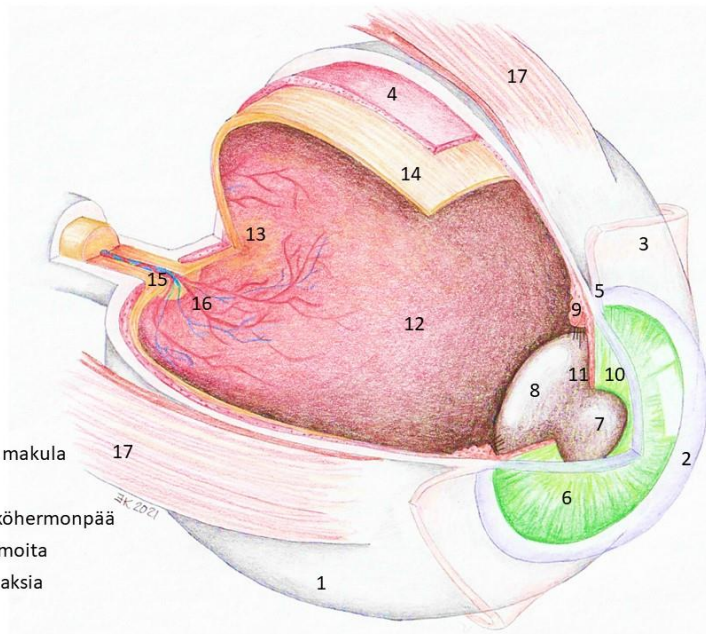
2.2 Silmän rakenne

Suurimman osan silmästä täyttää lasiainen (Kuva 1). Hyytelömäistä lasiaisnestettä sisältävä lasiainen täyttää lähes kokonaan mykiön takaisen tilan. (Leppäluoto & Kettunen & Rintamäki & Vakkuri & Vierimaa & Lätti 2015: 463.) Silmää suojaa kovakalvo, joka on kova kuorikerros ja, joka muuttuu silmän etuosassa valoa läpäiseväksi sarveiskalvoksi (Leppäluoto ym. 2015: 462–463). Silmän etuosassa kovakalvoa peittää sidekalvo, joka

peittää silmän näkyvän valkoisen osan lisäksi sekä ylä- ja alaluomien sisäpinnat (Leppäluoto ym. 2015: 462). Sidekalvossa kulkee verisuonia ja hermoja (Shumway & Motlagh & Wade 2020).

Suonikalvo sijaitsee kovakalvon sisäpuolella silmän takaosassa. Suonikalvossa kulkee runsaasti verisuonia vastaten hapen ja ravinteiden kuljetuksesta sekä aineenvaihdunnan kuonan poistamisesta. (Uusitalo & Seppänen 2018.) Silmän takaosassa lasiainen ja suonikalvon välissä on verkkokalvo. Verkkokalvolla sijaitsevat näköaistinsolut, jotka vastaanottavat ja edelleen lähettävät valon aallonpituuksien tuoman informaation hermosäikeitä pitkin näköhermoon ja edelleen aivojen näkökeskukseen. Verkkokalvolla on tarkan näön alue eli makula, jossa näköaistinsoluja on kaikkein tiheimmin. Näköhermonpään alueella ei ole valoa aistivia soluja ollen sokea piste. Verkkokalvolla kulkee myös happea ja ravintoa kuljettavia verisuonia. (Nguyen & Patel & Tadi 2021.)

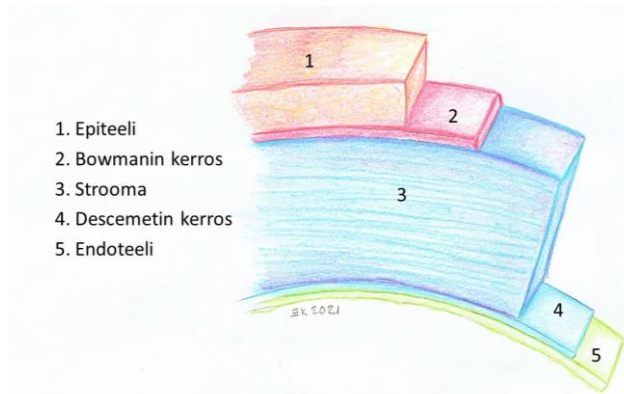
1. Kovakalvo
2. Sarveiskalvo
3. Sidekalvo
4. Suonikalvo
5. Limbus
6. Iiris
7. Pupilliaukko
8. Mykiö
9. Sädelihäs
10. Etukammio
11. Takakammio
12. Lasiainen
13. Tarkan näön alue, makula
14. Verkkokalvo
15. Näköhermo ja näköhermonpää
16. Valtimoita ja laskimoita
17. Silmänliikuttajalihaksia



Kuva 1. Silmän rakenne (Koivisto 2021a mukaillen mm. Leppäluoto ym. 2015: 464).

Suonikalvo muuttuu silmän etuosaan tullessa sädelihakseksi, johon iiris kiinnittyy. Iiris eli värikalvo säätelee silmään pääsevän valon määrää supistamalla. Rengasmaisen iiriksen keskellä on pupilliaukko. (Leppäluoto ym. 2015: 463.) Kirkas valo läpäisevä linssi eli mykiö sijaitsee iiriksen takana. Mykiö kiinnittyy ripustinsäikeillä mykiötä rengasmaisesti ympäröivään sädelihakseen, jonka tehtävänä on mukauttaa mykiön muotoa eri etäisyyksille katsoessa. (Uusitalo & Seppänen 2018, Leppäluoto ym. 2015: 463.) Mitä lähempänä olevaa kohdetta katsotaan, sitä enemmän sädelihäs supistuu, sitä kupe-

rampi mykiö on ja mykiön valontaittovoima lisääntyy. Vastaavasti kauas katsoessa sädelihas rentoutuu ja mykiö litistyy ja taittovoima heikkenee. Iiriksen ja sarveiskalvon väliin jäävässä etukammiossa ja iiriksen ja mykiön väliin jäävässä takakammiossa on kammionestettä. (Leppäluoto ym. 2015: 463.) Kammiokulma on sarveiskalvon ja iiriksen yhtymäkohta, jonka kautta kammioneste pääsee virtaamaan ulos silmänpaineen säätelämiseksi (Ou 2021).



Kuva 2. Sarveiskalvon kerrokset suuntaa antavasti, ei mittakaavassa (Koivisto 2021b mukailleen mm. Faye ym. 2021: 2).

Sarveiskalvo on uloin kirkas kerros silmän etuosassa ja se koostuu viidestä kerroksesta (Kuva 2). Uloimman epiteelikerroksen päätehtävinä on estää vierasesineiden tai aineiden pääsy silmään ja mukautua ravinteiden ja hapen imeytymiseen. Epiteelin alla on ohut kollageenikerroksesta muodostuva Bowmanin kalvo, joka trauman seurauksena voi arpeutua. Keskimäinen kerros on paksu strooma, joka koostuu enimmäkseen vedestä ja kollageenista ylläpitäen sarveiskalvon pyöreää muotoa. Strooman alla on ohut vahva Descemetin kalvo, joka koostuu kollageenisäikeistä. Endoteeli on sarveiskalvon taimmäinen kerros ja sillä on tärkeä rooli sarveiskalvon kirkkaudelle. Endoteelin tehtävänä on pumpata ylimääräinen vesi pois stroomasta pitäen pääasiallisen huolen sarveiskalvon nestetasapainosta. Endoteelisolujen uusiutuminen on heikkoa, joten vauriot endoteelikerroksessa voivat aiheuttaa pysyviä häiriöitä sarveiskalvon toimintaan. (Ludwig & Lopez & Sevensma 2021.) Sarveiskalvo taittaa noin 70 % silmään tulevasta valosta, joten sen kirkkaus, paksuus ja muoto vaikuttavat siihen, miten terävä näkö ihmisellä on. Sarveiskalvo yhdistyy kova- ja sidekalvoihin limbuksella. (Ludwig & Lopez & Sevensma 2021; Uusitalo & Seppänen 2018.)

3 Työn toteutus

Tämä opinnäytetyö on systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jossa kerätään asetettuihin tutkimuskysymyksiin vastaavaa tietoa ja ilmiöitä. Toisin sanoen siinä tutkitaan ja analysoidaan tutkimuksia ja sille on olennaista sen toistettavuus. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa koko prosessi kirjoitetaan auki. Jotta prosessi voidaan toistaa samanlaisena, tulee prosessin vaiheet kirjata tarkasti. Hakusanat, tietokannat ja kirjallisuuden aineiston sisällön analysointi on oltava selkeästi esitettyinä. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa käydään lävitse paljon tutkimuksia tarkastellen aineistoa halusta näkökulmasta. (Salminen 2011.)

Tästä kirjallisuuskatsauksesta tehdyt tiivistelmät tarkastetaan lääkäreiden toimesta ja julkaistaan Silmäsairaudet.fi -sivustolla kesän 2022 aikana. Silmäsairaudet.fi on osa Terveyskylää, joka on vapaasti luettavissa oleva Suomen yliopistosairaaloiden yhteistyönä perustettu ja ylläpitämä Internetsivusto. Sivustolle julkaistaan ja päivitetään viimeisimmän tutkimustiedon mukaista tietoa aihepiireittäin ja Silmäsairaudet.fi:n tavoitteena on jakaa tietoa silmäsairauksista ja niiden hoidosta potilaille, omaisille, terveysalan ammattilaisille ja muuten asiasta kiinnostuneille.

3.1 Tutkimusmenetelmä ja tutkimuskysymykset

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on tutkimusprosessi, jonka vaiheet rakentuvat järjestelmällisesti edeltävään vaiheeseen. Tiedon laatu arvioidaan ja saadut tulokset yhdistetään rajatusti. (Hannula & Kaunonen 2006: 22.) Tarkasteltu aineisto esitetään tiiviissä muodossa, jolloin tutkimukset on mahdollista saada keskustelemaan keskenään. Tutkimusten yhtenevät ja eriävät tulokset esitetään sellaisina kuin ne ovat. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mahdollisina heikkouksina ovat liian yksipuoliset lähdevalinnat, asetettuun kysymykseen tai kysymyksiin vastaamatta jättäminen, tutkimusaineiston laadun heikko arviointi ja subjektiivinen referointi. (Salminen 2011.) Yhtenä tutkimuksen luotettavuuden kriteerinä voidaan pitää laadun arviointia. Laadun arvioimiseksi käytetään tarkastuslistaa tai mittaria. (Kontio & Johansson 2007: 101–102.) Opinnäytetyöhön hyväksyttävien aineistojen on täytettävä taulukossa 1 esitetyt mukaanottokriteerit.

Mukaanottokriteereissä mainittu vuosi 1977 vaikuttaa tutkimustarkastelun näkökulmasta vanhalta, mutta kyseisenä vuonna on julkaistu tutkimus, johon uudemmat tutkimukset joko pohjautuvat tai viittaavat. Jotta tarkasteltavista materiaaleista saataisiin

koottua mahdollisimman viimeisimmän tutkimustiedon mukaista tietoa, on kaikkia ennen vuotta 2000 julkaistuja tutkimuksia tarkasteltu kriittisesti sen mukaan, onko tutkimuksesta mahdollisesti saatavilla uudempi tutkimus tai onko kyseessä niin sanottu perustietoa tuottanut tutkimus, jonka päälle uudemmat tutkimukset perustavat.

Taulukko 1. Opinnäytetyöhön valittavan aineiston mukaanotto- ja poisjättökriteerit.

Mukaanottokriteerit	Poisjättökriteerit
Vastaa yhteen tai useampaan tutkimuskysymykseen	Ei vastaa tutkimuskysymykseen
Saatavilla suomeksi tai englanniksi	Ei saatavilla suomeksi tai englanniksi
Julkaistu vuonna 1977 tai sen jälkeen	Julkaisu 1976 tai aiemmin
Kokonaan luettavissa	Luettavissa vain osittain
Ilmaiseksi luettavissa	Maksullinen
Tutkimus on tehty ihmisillä	Tutkimus on tehty eläimillä

Opinnäytetyön tavoitteen saavuttamiseksi etsitään vastauksia kahteen tutkimuskysymykseen:

1. Mitä fysiologisia ja patologisia muutoksia raskaus aiheuttaa silmiin?
2. Mitä patologisia muutoksia raskaus aiheuttaa jo olemassa oleviin silmäsairauksiin?

Nämä kysymykset sisältävät näkökulmat siitä, miten raskaus voi vaikuttaa näköön, millaisia vaikutuksia raskaudella on silmän terveydelle ja miten raskauden aiheuttamia ongelmia näköön ja silmän terveyteen voidaan ehkäistä ja hoitaa. Työssä otetaan huomioon mahdollisuuksien mukaan myös synnytys ja ovatko muutokset pysyviä vai palautuuko silmän terveydentila raskautta edeltäneeseen tilaan raskauden päätyttyä. Työssä pohditaan myös mahdollisen lääkityksen tai muun vaihtoehdoisen hoidon soveltuvuutta raskausaikana.

3.2 Aineiston rajaus

Haettavan aineiston rajauksen lähtökohtana on käytetty esiintyvyyssarviota. Sellaiset sairaudet ja tilat, joilla tiedetään olevan suora vaikutus silmään, on valittu niiden yleisyyden perusteella. Diabetes on yleinen sokeriaineenvaihdunnan sairaus, jota KELA:n tilastojen mukaan sairastaa Suomessa noin 57 000 15–64-vuotiasta naista (Diabetesliitto 2021a). Diabetes voi johtaa silmän takaosiin patologisia muutoksia aiheuttavaan diabeettiseen retinopatiaan (Summanen 2018), minkä takia diabetes ja sen silmiin aiheuttamat raskauden aikaiset vaikutukset on valittu työhön mukaan. Lisäksi Diabetesliiton (2021b) mukaan 20 % terveistä odottavista äideistä sairastuu raskausdiabetekseen, joten työssä pohditaan, voiko myös tällä olla vaikutuksia silmiin.

Glaukooma on maailman suurimpia näkövamma aiheuttajia silmänpohjan ikärappeuman (AMD) ja kaihen lisäksi (The International agency for the prevention of blindness 2020). Vaikka pääosin glaukoomaa sairastavat ovat yli 40-vuotiaita ja iäkkäitä ihmisiä, sitä esiintyy myös lisääntymisikäisillä (Uusitalo 2018), mistä syystä glaukooma valikoitui mukaan tarkasteluun. Koska AMD ja kaihi esiintyvät useimmiten iäkkäillä ihmisillä (Kostea silmänpohjan rappeuma (AMD). Käypä hoito -suositus 2016; Tarnanen & Välimäki & Komulainen 2019), ei niitä otettu mukaan tarkasteluun. Silmänpaine on glaukoomaan yleisesti liitetty riskitekijä (Uusitalo 2018), joten silmänpaine on valittu yhdeksi tarkasteltavaksi tekijäksi.

Glaukooman ja diabeteksen lisäksi on tarkasteltu yleisimpiä yleissairauksia, joilla voi olla silmään kohdistuvia vaikutuksia raskausaikana. Kohonnut verenpaine koskettaa noin joka kolmatta 30 vuotta täyttäneitä suomalaista naista (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2019). Verenpaine kohoaa raskausaikana (Tiitinen 2020). Koska perussairautena kohonnut verenpaine eli hypertensio aiheuttaa muutoksia silmän takaosien verisuonistoon (Lindström-Karjalainen & Summanen 2007), voi raskausajan korkealla verenpaineella olla vaikutuksia silmän terveydentilaan (mm. Lassila 2015) ja on näin ollen valittu tarkasteltavaksi aineistoon. Verenpaineella on jossain määrin myös vaikutusta silmänpaineeseen ja silmän perfuusiopaineeseen (Arpacı ym. 2018: 515). Kohonnut verenpaine voi puolestaan johtaa raskausaikana pre-eklampsiaan, jolla on todettu olevan silmiin kohdistuvia vaikutuksia (Duru ym. 2016). Tiitisen (2021) mukaan pre-eklampsia koskettaa 2–3 %:a raskaana olevista, joten se ansaitsee olla tarkastelun kohteena. Alustavan aineiston silmäilyn pohjalta valikoitui mukaan myös seroosi korioretinopatia eli nesteinen suoni- ja verkkokalvosairaus sen vahvalta vaikuttavan pre-eklampsia- yhteyden vuoksi (mm. Garg ym. 2014; Duru ym. 2016).

Voimakkaan likitaitteisuuden eli myopian on jo pitkään todettu vaikuttavan silmän terveyteen (mm. Neri & Grausbord & Kremer & Ovidia & Treister 1985), joten opinnäytetyössä tarkastellaan myös aineistoja, joissa käsitellään raskaana olevia voimakkaasti likitaitteisia naisia. Voimakkaan likitaitteisuuden raja vaihtelee hieman ja esimerkiksi Näe ry:n artikkelissa (2017) Jong & Sankaridurg & Naidoo ovat määritelleet raja-arvoksi -5.00 diopteria tai enemmän. Osa opinnäytetyöhön valituista aiheista on valikoitunut opinnäytetyön tekijän oman havainnoinnin perusteella. Havainnointiin on käytetty internetin keskustelufoorumeita ja keskusteluja raskaana olevien tuttujien ja ”tutuntuttujen” kanssa. Internetin keskustelupalstoja selatessa esiintyy toistuvana raskaana olevien ihmettelyt kuivasilmäisyydestä ja näöntarkkuuden muutoksista. Raskausaikana koko kehossa esiintyy turvotusta (Davison 1997), joka voi vaikuttaa silmän rakenteisiin ja täten olla yksi näköhäiriöiden mahdollinen aiheuttaja. Näistä syistä kuivasilmäisyys ja näköhäiriöt ovat mukana tarkasteltavien aiheiden joukossa.

Valintaperusteena toimi myös silmään aiheutuvan muutoksen vaikutuksen vakavuus eli se, missä määrin muutos vaikuttaa silmän terveyteen ja näkemiseen. Näin ollen työn ulkopuolelle on rajattu esimerkiksi pelkästään ulkonäköä koskevat muutokset, jotta kokonaisuudesta tulee tiivis ja hallittu. Tarkastelun ulkopuolelle jäävät muun muassa fysiologisista muutoksista melasma ja lievä ptoosi ja patologisista muutoksista neuro-oftalmiset muutokset kuten aivolisäkkeen häiriöt ja migreeni (Patil & Ellabban & Patil & Yorston & Williamson & Laidlaw & Vize & Hingorani & Morris 2020: 218).

3.3 Hakulausekkeiden muodostaminen

Aineistohakua varten on määritelty hakusanat ja hakusanayhdistelmät, joiden perusteella mukaan otettavaa aineistoa haetaan. Haut tehdään ensisijaisesti englanninkielisillä termeillä, joiden määrittämiseen on käytetty apuna MOT-sanakirjastoa. Silmän terveyttä ja toimintoja on tutkittu eri näkökulmista, mutta jotta aineisto vastaa haluttuja tutkimuskysymyksiä on lähes kaikkiin hakusanoihin yhdistetty sana ”pregnancy” eli raskaus tai ”pregnant women” eli raskaana olevat naiset. ”Pregnancy”-hakusana jätettiin pois sellaisista hauista, joissa asiayhteys raskauteen on suora kuten vain raskausaikana ilmenevässä pre-eklampsiaassa. Hakusanoina on käytetty sanoja ”glaucoma” (glaukooma), ”open angle glaucoma” (avokulmaglaukooma), ”diabetes”, ”diabetic retinopathy” (diabeettinen retinopatia), ”gestational diabetes” (raskausdiabetes), ”pre-eclampsia” sekä ”retinal” (verkkokalvoon liittyvä), ”ocular hypertension” (korkea silmänpaine) ja ”intraocular pressure” (silmänpaine). Aineistoa tarkasteltaessa saatiin uudet hakutermit ”chorioretinopatia” (korioretinopatia) ja ”choroidal thickness” (suonikalvon paksuus). Silmän yleisiä muutoksia sekä raskaudenaikasta myopisoitumista on haettu

yhdistämällä sana "pregnancy" hakusanoihin "myopia" ja "myopia progression" (myopian eteneminen), "cornea" (sarveiskalvo), "ocular changes" (silmiin liittyvät muutokset) tai "ocular complications" (silmiin liittyvät komplikaatiot). Kuivasilmäisyyteen liittyvät haut on tehty hakusanoilla "pregnancy" ja "tear production" (kyynelntuotanto) tai "dry eye" (kuiva silmä).

Hakutuloksista on valittu aineisto tarkastelemalla ensin otsikkoa. Otsikon osuvuuden jälkeen on tarkasteltu osuman abstraktia ja viimeiseksi koko sisältöä. Nämä kolme vaihetta läpäisseiden aineistojen sisältö arvioidaan vielä laadullisesti, minkä tuloksena valitut aineistot päätyvät systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. Aineiston sisällön laadun arvioinnissa on arvioitu sekä sisältöä että kunkin aineiston lähdeluetteloa. Aineistoa on haettu myös tutkimalla hakusanoilla saaduista tuloksista valittujen aineistojen lähdeluetteleita.

3.4 Aineistohaku

Haut on tehty maaliskuun 2021 ja joulukuun 2021 välisenä aikana. Diabetesta koskevat haut tehtiin 14.12.2021 – 5.1.2022. Kaikki haut poissulkien diabetes tehtiin uudelleen tarkempaa taulukointia ja lisäaineiston etsimistä varten 20.11.-5.12.2021 välisenä aikana. Hakujen tulokset on taulukoitu (taulukot 2–5). Taulukoihin on merkitty, kuinka monta kappaletta kullakin hakusanalla tai hakusanayhdistelmällä on yhteensä saatu hakutuloksia (Osumat) ja, kuinka monta kappaletta näistä on laadun arvioinnin jälkeen valittu lopulliseen työhön mukaan (Valitut). Valitut aineistot on kirjattu merkitsemällä kunkin osuman eteen luettelonumero, hakutuloksen kokonaismäärä sekä tekijä- ja otsikotiedot. Mikäli jonkin aineiston lähdeluettelosta on saatu uutta aineistoa, ovat nämä merkitty heti alkuperäisen aineiston alle. Esimerkiksi, jos 23 hakutulosta kattavasta hausta on valittu hakutuloksissa ensimmäisenä oleva tulos, se merkitään taulukkoon tavalla: 1/23, tekijä(t), julkaisuvuosi, työn otsikko. Jos kyseisen aineiston lähdeluettelosta on löytynyt uutta aineistoa, on taulukkoon merkattu seuraavalle riville seuraavasti: 1/23:n lähdeluettelosta, tekijä(t), julkaisuvuosi, työn otsikko. Kaikissa lähdeluetteleista löytyneissä aineistoissa oli suorat linkit kyseisiin aineistoihin, joten niitä ei erikseen haettu esimerkiksi otsikon perusteella tietokannoista. Hakutuloksissa esiintyi päällekkäisyyttä, kun samaa aineistoa saatiin eri hakusanoilla. Nämä aineistot on esitetty taulukossa vain kerran osuvimman aihealueen alla.

Koska PubMed-tietokannasta tehtyjen hakujen tuloksissa kokonaan saatavilla olevien ilmaiseksi luettavien tutkimusten määrä jäi vähäiseksi, poistettiin hakujen rajauksesta

"free full text" ja "clinical trial", jolloin tulosten määrä parani. Tällöin tuloksia tarkasteltaessa huomioitiin tarkemmin, täyttääkö tulos vaaditut kriteerit.

Taulukko 2. Hakutermit ja tulokset aiheittain PubMed-tietokannasta.

PUBMED				
Hakusanat			Osumat (kpl)	Valitut (kpl)
GLAUKOOMA				
"pregnancy"	AND	"glaucoma"	1	0
"pregnancy"	AND	"open angle glaucoma"	16	4
5/16	Razeghinejad & Masoumpour & Eghbal & Myers & Moster 2016. Glaucoma surgery in pregnancy: A case series and literature review			
6/16	Zehavi-Dorin & Heinecke & Nadkarni & Green & Chen & Kong 2019. Bilateral consecutive Xen gel stent surgery during pregnancy for uncontrolled early-onset primary open angle glaucoma			
7/16	Seo & Lee & Kim & Seong & Choi & Bae & Kim 2021. Glaucoma Progression after Delivery in Patients with Open-Angle Glaucoma Who Discontinued Glaucoma Medication during Pregnancy			
8/16	Phillips & Gore 1985. Ocular hypotensive effect of late pregnancy with and without high blood pressure			
PRE-EKLAMPSIA				
pre-eclampsia	AND	"intraocular pressure"	15	2
1/15	Arpacı & Koban & Tok & Beyoğlu 2018. Ocular perfusion pressure and intraocular pressure in pregnant women with severe pre-eclampsia			
1/15:n lähde-luettelosta	Garg & Wapner & Ananth & Dale & Tsang & Lee & Allikmets & Bearely 2014. Choroidal and Retinal Thickening in Severe Preeclampsia			
1/15:n lähde-luettelosta	Kvehaugen & Dechend & Bente Ramstad & Troisi & Fugelseth & Staff 2011. Endothelial Function and Circulating Biomarkers Are Disturbed in Women and Children After Preeclampsia			
2/15	Duru & Ulusoy & Özköse & Ataş & Karatepe & Ataş & Arifoğlu & Yılmaz 2016. Choroidal changes in pre-eclampsia during pregnancy and the postpartum period: comparison with healthy pregnancy			
"pregnant women"	AND	"choroidal thickness"	23	1
4/23	Liu & Kuang & Luo & Hu 2016. Choroidal thickness in pregnant women: a cross-sectional study.			
DIABETES				
"pregnancy"	AND	"diabetic retinopathy"	3	1
2/3	Diabeteskontrolli- ja komplikaatioryhmä, 2000. Effect of pregnancy on microvascular complications in the diabetes control and complications trial			
"pregnancy"	AND	"gestational diabetes"	457	0
"pregnancy"	AND	"diabetes"	518	1
1/518	Barakat & Refoyo & Coteron & Franco 2018. Exercise during pregnancy has a preventative effect on excessive maternal weight gain and gestational diabetes: a randomized controlled trial			
MUUTOKSET JA KOMPLIKAATIOT				
"pregnancy"	AND	"ocular changes"	100	1
3/100	Yenerel & Kösümen 2015. Pregnancy and the eye			
Pregnancy	AND	"ocular complications"	233	5

16/233	Schreiberová & Chrapek & Šimičák 2020. Ocular complications of diabetes mellitus in pregnancy - case report			
28/233	Prabhu 2017. Serious Visual (Ocular) Complications in Pre-eclampsia and Eclampsia			
159/233	Saylık & Saylık 2017. Not only pregnancy but also the number of fetuses in the uterus affects intraocular pressure			
196/233	Kianersi & Ghanbari & Beni & Beni 2021. Intravitreal vascular endothelial growth factor (VEGF) inhibitor injection in patient during pregnancy			
198/233	Horwat & Maclean & Goldberg & Crock 1980. Diabetic retinopathy in pregnancy: a 12-year prospective survey			
MYOPIA				
Pregnancy	AND	"myopia"	73	5
28/73	Chen & Li & Zhang & Li & Chen & Zhang 2018. Macular choroidal thickness in highly myopic women during pregnancy and postpartum: a longitudinal study			
37/73	Mehdizadehkashi & Chaichian & Mehdizadehkashi & Jafarzadepour & Tamannaie & Moazzami & Pishgahroudsari 2014. Visual acuity changes during pregnancy and postpartum: a cross-sectional study in Iran			
41/73	Moneta-Wielgos & Lipa & Brydak-Godowska & Rekas & Wielgos 2019. Ophthalmological and obstetric management in pregnant women with retinal disorders			
52/73	Liu & Wei & Li 2021. The thickness changes of retina in high myopia patients during the third trimester of pregnancy: a pilot study			
56/73	Sapuła-Grabowska & Ciszewska & Brydak-Godowska & Sawa & Laszewicz & Bartha & Pietrzak 2019. Delivery in myopic women: a comparison of mode of delivery in years 1990, 2000, and 2010			
56/73:n lähde-luettelosta	Neri & Grausbord & Kremer & Ovadia & Treister 1985. The management of labor in high myopic patients			
"pregnancy"	AND	"myopia progression"	17	1
7/17	Fernández-Montero & Be-Rastrollo & Moreno-montañes & Moreno-Galarraga & Martínez-González 2017. Effect of pregnancy in myopia progression: the SUN cohort			
Pregnancy	AND	"cornea"	119	2
1/119	Taradaj & Ginda & Maciejewicz & Ciechanowicz & Suchonska & Hajbos & Kociszewska-Najman & Wielgos & Kecik 2018. Pregnancy and the eye. Changes in morphology of the cornea and the anterior chamber of the eye in pregnant woman			
24/119	Millodot 1977. The influence of pregnancy on the sensitivity of the cornea			
KUIVASILMÄISYYS				
Pregnancy/	AND	"dry eye"	67	2
4/67	Asiedu & Kyei & Adanusa & Ephraim & Animful & Ali-Baya & Akorsah & Sekyere 2021. Dry eye, its clinical subtypes and associated factors in healthy pregnancy: A cross-sectional study			
7/67	Kyei & Ephraim & Animful & Adanusa & Ali-Baya & Akorsah & Sekyere & Asiedu 2020. Impact of serum prolactin and testosterone levels on the clinical parameters of dry eye in pregnant women			
Pregnancy	AND	"tear production"	29	1
1/29	Shrinkhal & Agrawal & Bahadur & Singh & Mittal & Mahesh & Mareguddi & Modita & Samanta 2020. Intraocular pressure and tear production changes in pregnant women at term pregnancy and immediate post-partum: a pilot study			
SILMÄNPAINIE				
"pregnancy"	AND	"intraocular pressure"	692	0

Cinahl- tietokannasta haettiin samoilla hakusanoilla kuin PubMedistä. Sopivia osumia ei saatu tai ne olivat samoja PubMedin hakutulosten kanssa. Taulukkoon 3 on merkattu Cinahlin kautta löytynyt muu uusi aineisto.

Taulukko 3. Cinahl-tietokannasta tehdyt tulokselliset haut.

CINAHL				
Hakusanat			Osumat (kpl)	Valitut (kpl)
Pregnancy	AND	"ocular changes"	2	1
2/2	Caceres 2018. Refraction remains stable post-LASIK in female patients after pregnancy			

Muita käytettyjä hakulähteitä ovat Nepalese Journal of Ophthalmology (NJO) ja Journal of American Medical Association (JAMA) -sivustot, joista molemmista on luettavissa maksuttomia tutkimuksia ja artikkeleita. Koska NJO julkaisee vain oftalmologiaan eli silmätautioppiin liittyviä julkaisuja, on haku tehty sanalla "pregnancy". JAMA Network julkaisee monen eri terveydenhuollon osa-alueen julkaisuja, joten hakukriteereiksi on valittu eri alojen julkaisujen (publication) valikosta vaihtoehto "JAMA Ophthalmology" ja tätä tarkennettu edelleen joko valitsemalla collection-valikosta vaihtoehto "pregnancy" tai kirjoittamalla haluttu hakusana hakukenttään, jolloin sisältötyypiksi (content type) valittiin artikkeli (article). Taulukossa 4 on esitetty NJO ja JAMA-sivustojen haut ja niillä löydetty aineistot.

Taulukko 4. NJO ja JAMA-sivustoilta tehdyt haut ja tulokset.

NEPALESE JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY				
Hakusanat			Osumat (kpl)	Valitut (kpl)
"pregnancy"			12	3
½	Agrawal & Agarwal & Lavaju & Chaudhary 2018. Physiological ocular changes in various trimesters of pregnancy			
2/12	Chakraborti & Samanta & Faiduddin & Choudhury & Kumar & Mondal 2014. Bilateral central serous chorio-retinopathy in pregnancy presenting with severe visual loss			
3/12	Garg & Aggrawal 2012. Ocular changes in pregnancy			
JOURNAL OF AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION				
Hakusanat			Osumat (kpl)	Valitut (kpl)
JAMA Ophthalmology (publication)	"pregnancy" (collection)		27	1
17/27	Smith & Vitale & Reed 2004. Dry Eye Signs and Symptoms in Women With Premature Ovarian Failure			
JAMA Ophthalmology (publication)	"chorioretinopathy" (hakusana)		197	1
178/197	Sunnes & Haller & Fine 1993. Central serous chorioretinopathy and pregnancy			

Google-hakukoneella on tehty täydentäviä hakuja edellä määritellyillä hakusanoilla sekä lisäksi luetun aineiston pohjalta on tehty lisätiedon saamiseksi haku lisäsanalla "trabeculoplasty". Hakutuloksista on tarkasteltu kahta ensimmäistä sivua, kun yhdellä sivulla on 15 hakutulosta. Hakusanat ja -tulokset on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Google-hakukoneesta tehdyt haut 10.11.-2.12.2021

Google			
Hakusanat			Valittu (kpl)
"pregnancy"	AND	"ocular complicatios"	1
1/30	Patil & Ellabban & Patil & Yorston & Williamson & Laidlaw & Vize & Hingorani & Morris 2020. Ocular manifestations of pregnancy and labour: from the innocuous to the sight threatening		
"pregnancy"	AND	"diabetic retinopathy"	3
1/30	Mallika & Tan & Aziz & Asok & Alwi & Intan 2010. Diabetic retinopathy and the effect of pregnancy		
2/30	Egan & McVicker & Heerey & Carmody & Harney & Dunne 2015. Diabetic Retinopathy in Pregnancy: A Population-Based Study of Women with Pregestational Diabetes		
7/30	Loukovaara & Immonen & Teramo & Kaaja 2003. Progression of retinopathy during pregnancy in type 1 diabetic women treated with insulin lispro		
"pregnancy"	AND	"trabeculoplasty"	1
8/30	Gazzard & Konstantakopoulou & Garway-Heath & Grag & Vickerstaff & Hunter & Ambler & Bunce & Wormald & Nathwani & Barton & Rubin & Buszewicz 2019. Selective laser trabeculoplasty versus eye drops for first-line treatment of ocular hypertension and glaucoma (LiGHT): a multicentre randomised controlled trial		

Seuraavissa kappaleissa kerrotaan aihealueittain edellä esitettyjen tutkimusten tulokset ja kootaan yhteen niiden keskeisimmät sisällöt.

4 Silmän fysiologiset muutokset

4.1 Sarveiskalvon muutokset

1970-luvulta lähtien on tiedetty raskauden vaikuttavan sarveiskalvon fysiologiaan. Sarveiskalvon tuntoherkkyys alenee raskausaikana (Millodot 1977: 648). Tähän syynä on sarveiskalvon osittainen paksuuntuminen turvotuksen seurauksena (Millodot 1977; Yenereel & Kusunen 2015). Turvotus voi aiheuttaa myös sarveiskalvon samentumista sekä sarveiskalvon kaarevuuden muutoksia. Kaarevuuden muutokset vaikuttavat silmän taittovoimaan, joten muutoksia esiintyy myös näöntarkkuudessa. Raskaana ole-

valle muutokset ilmenevät myopisoitumisena eli kaukonäön häiriönä ja akkommodaatiohäiriönä eli vaikeutena tarkentaa katsetta lähelle. Muutokset rajoittuvat vain raskausaikaan ja normalisoituvat raskauden päätyttyä. (Yenerel & Kösümen 2015.) Samanlaisia tuloksia ovat saaneet myös Taradaj ym. (2018) ja Agrawal ym. (2018). Tradaj ym. (2018) tutkivat raskaana olevien (n=57) sarveiskalvon kaarevuuden ja keskiosan paksuutta sekä pinnan tasaisuutta, astigmatian eli hajataitaisuuden määrää ja suuntaa, etukammion syvyyttä ja kammiokulman suuruutta. Astigmaattisia muutoksia ei havaittu, mutta etukammion kammiokulmassa ja syvyydessä todettiin kasvua. Tutkimuksessa arvellaan sarveiskalvon paksuuden ja kammiokulman muutosten liittyvän kehon luonnolliseen mukautumiseen raskaudenaikaisiin silmänpaineen vaihteluihin. (Taradaj ym. 2018.)

Agrawal ym. (2018: 16-21) tutkivat silmässä tapahtuvia fysiologisia muutoksia raskauden edetessä eri raskauskolmanneksilla terveillä raskaana olevilla naisilla (n=120). He tarkastelivat muutoksia näöntarkkuudessa ja sarveiskalvon kaarevuudessa ja paksuudessa. Sarveiskalvon kaarevuuden ja keskipaksuuden todettiin lisääntyvän merkittävästi raskauden edetessä. Tutkijat toteavat mm. Sunnesin vuonna 1998 tekemän tutkimuksen pohjalta kyseisten sarveiskalvon muutosten syyksi hormonaaliset muutokset, jotka aiheuttavat veden kertymistä sarveiskalvoon ja siten edellä mainittuja muutoksia sarveiskalvoon. (Agrawal ym. 2018: 16–21.) Näistä tekijöistä aiheutuu vaihtelevaa näöntarkkuutta raskausaikana. Esimerkiksi Mehdizadehkashi ym. (2014) ovat todenneet raskauden aiheuttavan muutoksia näöntarkkuudessa ja binokulaarisessa näössä erityisesti ensimmäisen ja kolmannen raskauskolmanneksen välillä (n=107). Muutokset koskivat sekä kauko- että lähinäköä ollen kuitenkin tilapäisiä ja esiintyneet muutokset palasivat raskautta edeltävälle tasolle synnytyksen jälkeen (Mehdizadehkashi ym. 2014).

4.2 Likitaitteisuus

Raskaudella voi olla vaikutuksia likitaitteisuuden eli myopian kehittymiseen. Vuonna 2017 julkaistiin ensimmäiset tulokset vuonna 1999 aloitetusta silmien taittovoimaa koskevasta tutkimuksesta, jossa tutkittiin, onko raskaudella yhteys keskimääräiseen tai pitkäkestoiseen muutokseen myopiassa (n=10 401). Tulokset viittaavat raskauden hillitsevän myopian puhkeamista tai kehittymistä, minkä syyksi arveltu raskaana olevien naisten suurempaa ulkoilun määrää verrattuna ei-raskaana oleviin. (Fernández-Montero ym. 2017.) Myopian kehittymistä raskausaikana on tutkittu myös kirurgisesti operoiduilla myoopeilla (n=32). Tutkimuksessa tarkasteltiin viimeistä raskauskolmannesta

naisilla, joille oli tehty voimakasta likitaitteisuutta korjaava LASIK-leikkaus ennen raskautta ja todettiin, ettei raskaus vaikuta oleellisesti leikkauksessa saatuun taittovoimaan. (Caceres 2018.) Tulee kuitenkin muistaa, että vaikka potilaalle olisi tehty refraktiivinen eli sarveiskalvon taittovoimaa korjaava operaatio, voi synnytys silti aiheuttaa komplikaatioita silmän takaosassa (Moneta-Wielgos ym. 2019).

Myopia altistaa erilaisille silmäongelmille kuten verkkokalvon irtaumalle. Vuonna 1985 tehtiin tutkimus, jossa tarkasteltiin raskaana olevien myooppien (n=50) riskiä saada verkkokalvon irtauma alatiesynnytyksen aikana. Normaali alatiesynnytys ei aiheuttanut kohonnutta verkkokalvon irtauman tai repeämän riskiä. (Neri ym. 1985.) Pelkkä voimakas likitaitteinen taittovirhe ilman verkkokalvon oftalmoskopista tutkimusta on kuitenkin ollut yksinään keisarinleikkaukseen tai instrumentaalisesti avustettuun synnytykseen johtanut tekijä. Uudemmassa tutkimuksessa on tarkasteltu uudestaan erilaisia synnytystapoja myoopeilla (n= 3027). Tutkimuksessa todetaan, ettei pelkkä taittovirhe yksinään enää enenevissä määrin määrittele synnytystavan valintaa, vaan konsultaatiot silmälääkäreiden kanssa lisääntyvät ja synnytystapa valitaan potilaskohtaisesti. (Sapula-Grabowska ym. 2019.)

Silmäkomplikaatioiden riskiä alatiesynnytyksessä on tutkittu myös sellaisilla raskaana olevilla myoopeilla (n=69), joilla oli todettu vaurioita periferisellä verkkokalvolla ennen raskautta. On kuitenkin muistettava, että verkkokalvon vaurio voi aiheutua myös muista syistä kuin myopiasta. Laserkoagulaatio kasvatti mahdollisuutta alatiesynnytykseen, sillä kolme neljästä matalan tai keskitason riskiryhmään kuuluvasta synnytti alateitse ja loput keisarinleikkauksella ja korkeaan silmäkomplikaatioiden riskiryhmään kuuluvista synnytys tapahtui keisarinleikkauksella 88 %:lla potilaista. Synnytyksen jälkeisillä seurantakäynneillä ei kahden vuoden aikana havaittu oftalmologisia muutoksia. (Moneta-Wielgos ym. 2019.) Moneta-Wielgos ym. (2019) viittaavat Dragoumisin & Richardsin ja Alexanderin vuoden 2017 tutkimukseen, jossa on suositeltu kaikkien, joilla on todettu vaurioita periferisellä verkkokalvolla, tulisi hoitaa laserkoagulaatiolla viimeistään 4 viikkoa ennen laskettua aikaa. Sapula-Grabowska ym. (2019) ja Moneta-Wielgos ym. (2019) ovat samaa mieltä siitä, että raskaana olevien naisten tulisi käydä säännöllisissä silmätarkastuksissa, jotta pystytään potilaskohtaisesti valitsemaan sopivin synnytystapa ja ehkäisemään mahdolliset synnytyksen aikaiset tai synnytyksen jälkeiset silmäkomplikaatiot. He kuitenkin huomauttavat, että toimivinta olisi käyttää jatkossa kaksiportaista (matala-korkea) riskiryhmäjaottelua nykyisin käytössä olevan kolmen portaan (matala-keskitaso-korkea) sijaan, koska keskitason riskiryhmässä oleville saatetaan turhaan tehdä keisarinleikkaus. (Moneta-Wielgos ym. 2019.)

Vuonna 2021 julkaistussa pilottitutkimuksessa vertailtiin kolmannella raskauskolmanneksella (n=39) ja ei-raskaana (n=50) olevien naisten verkkokalvojen paksuutta, kun kaikilla tutkittavilla on voimakas myopia. Tutkimuksessa todetaan raskaana olevien naisten verkkokalvojen olevan ohuempi kuin ei-raskaana olevilla, mutta koska tutkimus on ensimmäinen laatuaan, tutkijat toteavat lisätutkimuksen tarpeellisuuden, jotta verkkokalvon paksuuden kliininen merkitys voitaisiin määrittää paremmin sekä selvittää löydöksen taustalla olevat tekijät. Tutkimus tehtiin, koska voimakas myopia on mahdollisen näkövamman aiheuttava tila esimerkiksi verkkokalvon repeämän vuoksi ja tutkijoiden mukaan aihetta ei ole käsitelty tästä näkökulmasta aiemmin. (Liu & Wei & Li 2021.)

4.3 Kuivasilmäisyys ja kyynelneste

Kuivasilmäisyyden oireita ovat epämukavuus silmissä, vaihtelevat näköhäiriöt, silmän pinnan tulehdus ja vähäinen kyynelten määrä ja voi hoitamattomana johtaa sarveis- ja sidekalvovaurioon. Pääasiallisesti kuivasilmäisyys johtuu joko laadullisesta tai määrällisestä ongelmasta. Kyynelneesten laatu voi olla epätasainen, mistä johtuu kyynelneesten liiallista haihtumista, tai kyynelneesten tuotantomäärä voi olla riittämätön. (Smith & Vitale & Reed 2004.) Kuivasilmäisyyttä voidaan tutkia ja todeta Smithin & Vitalen & Reedin (2004) ja Shrinkhalin ym. (2020) tutkimuksissa käytetyillä menetelmillä kuten Schirmerin testillä ja fluoresiinilla.

Silmän kyynelntuotanto vähenee usein raskauden aikana, minkä vuoksi Shrinkhal ym. (2020) tutkivat Schirmerin testillä 106 raskaana olevalta naiselta kyynelneesten eritystä loppuraskauden aikana ja sitä, miten kyynelneesten tuotanto muuttuu välittömästi synnytyksen jälkeen. Tutkimuksessa todettiin kyynelneesten määrän alenevan raskausaikana ja lisääntyvän äkillisesti synnytyksen jälkeen. Tutkittavan iällä tai raskauksien määrällä ei todettu olevan merkitystä. Tutkimuksessa arvellaan aiempien tutkimusten mukaisesti, että kuivasilmäisyys johtuisi raskausaikana kohonneesta estrogeenin määrästä, jolla on kyynelneesten tuotantoa alentava vaikutus ja, että synnytyksen jälkeen tapahtuva estrogeenitason lasku normaaliksi käynnistää uudelleen runsaamman kyynelntuotannon ja kyynelneesten määrä nousee merkittävästi. (Shrinkhal ym. 2020.)

Sukupuolihormonitoiminnan ja kuivasilmäisyyden välillä on huomattu yhteys jo vuonna 2004, kun Smith & Vitale & Reed (2004) tutkivat munasarjojen vajaatoiminnasta kärsiviä hedelmällisessä iässä olevien naisten kyyneleritystä ja totesivat munasarjojen vajaatoiminnan aiheuttavan kyynelneesten koostumuksen muutosta ja siten kuivasilmäisyyttä. Sekä Smithin & Vitalen & Reedin (2004) ja Shrinkhalin ym. (2020) tutkimusten mukaan hormonitoiminnan muutokset vaikuttavat oleellisesti kyynelneesten tuotantoon

ja laatuun. Kyei ym. (2020) tutkivat, miten seerumin prolaktiini- ja testosteronitasot vaikuttavat kyynelten koostumukseen ja miten nämä hormonit vaikuttavat raskaana olevien naisten (n=160) silmän pinnan terveyteen. Tutkimuksessa todettiin yhteys prolaktiinin ja vähäisestä kyyneltuotannosta johtuvan kuivasilmäisyyden heikko yhteys erityisesti Schirmerin testin kohdalla. Vastaavasti testosteronilla ei todettu vaikutusta kuivasilmäisyyttä määritteleviin kliinisiin parametreihin. (Kyei ym. 2020.)

Asiedun ym:n (2021) tutkimuksessa määritettiin kuivasilmäisyyden esiintymistä, sen kliinisiä alatyyppejä ja riskitekijöitä terveillä raskaana olevilla naisilla (n=201), joilla ei ole ollut kuivasilmäisyyttä aiemmin. Tutkittavista 40 %:lla esiintyi raskausaikana kuivasilmäisyyttä, joista 18 %:lla oli alatyypinä haihtuva kuivasilmäisyys, 12 %:lla vedenpuutoskuivasilmäisyys, 7 %:lla sekakuivasilmäisyys ja 62 %:lla määrittelemätön kuivasilmäisyys. Tutkituista tekijöistä kuten ikä, BMI, räpäyttämistiheys, prolaktiini- ja testosteronipitoisuus ja eritiheyksiset lipoproteiinit, ainoaksi merkitseväksi tekijäksi kuivasilmäisyyden aiheutumiseen nousi sikiön ikä eli toisin sanoen raskauden kesto. Suurella osalla osallistujista ei voitu kuivasilmäisyyttä luokitella haihtumisesta tai veden puutteesta johtuvaksi. Tämä viittaisi tutkijoiden mukaan siihen, että muut raskauden etiologiset tekijät olisivat vastuussa kuivasilmäisyyden kliinisistä merkeistä ja oireista. Sekamuotoisessa kuivasilmäisyydessä silmän pinnan vauriot ja värjäytyminen olivat muita tyyppisiä pahemmat, mikä on tutkijoiden mielestä merkki kuivan silmän etiologisten aiheuttajien liittymisestä enemmän silmän pintavaurioihin. Kuivasilmäisyyden esiintyvyys on korkea raskauden aikana ja on sidoksissa raskauden etenemiseen ja sikiön kasvuun, mutta tutkijat huomauttavat myös, ettei suurella osalla voitu määrittää kuivasilmäisyyden alalajia, vaikka kyynelnesteen haihtuminen oli hieman yleisempää kuin kyynelnesteen vähäisyydestä johtuva kuivasilmäisyys. (Asiedu ym. 2021.)

4.4 Silmänpaine

Silmänpaineen vaihteluista on tehty useita tutkimuksia, joissa silmänpaineen on todettu pysyvän samana tai alenevan raskauden edetessä (mm. Brauner ym. 2006). Perinteisesti korkea silmänpaine on yhdistetty korkeaan verenpaineeseen, joten Phillips & Gore (1985: 117) tutkivat ensimmäisinä 1980-luvulla myöhäisraskauden korkean verenpaineen vaikutusta silmänpaineeseen (n=98). Saadut tulokset osoittivat silmänpaineen laskevan kolmannella raskauskolmanneksella riippumatta siitä, oliko tutkittavalla normaali tai kohonnut verenpaine (Phillips & Gore 1985: 118). Raskausaikana vaihtelevalla silmänpaineella voi olla vaikutuksia jo olemassa oleviin silmänsairauksiin (Tolunay ym. 2016) ja silmänpaineen nousu raskausaikana liittyykin usein glaukoomaan (Baruner ym. 200; Mendez-Hernandez ym. 2012).

Agrawal ym. (2018) seurasivat silmänpaineessa tapahtuvia muutoksia ja totesivat silmänpaineen laskevan koko raskausajan. Voimakkain silmänpaineen lasku tapahtui ensimmäisen ja toisen raskauskolmanneksen välillä. Kolmannen raskauskolmanneksen aikana silmänpaine laski edelleen, mutta lasku ei ollut enää erityisen merkittävää. Tutkijat arvelevat silmänpaineen laskun syyksi kammionesteen ulosvirtauksen lisääntymisen johtuen Ziain ym. vuonna 1994 tutkimuksen mukaisesti systeemisen verisuonien vastuksen alenemisesta, mikä aiheutuu progesteroni- ja gonadotropiinihormonien tason noususta raskauden aikana. Silmänpaineen laskun syyksi tutkijat mainitsevat myös Afekhidin ym. vuonna 1998 toteaman yleisen kudosten elastisuuden vähenemisen, mikä johtaisi skleraalisesta jäykkyyteen. (Agrawal ym. 2018: 17, 19, 21.) Saylık & Saylık (2017) ovat todenneet, että raskausajan silmänpaineeseen vaikuttaa myös sikiöiden määrä. Kaksoisraskauksien aikana silmänpaine laskee enemmän kuin yksilapsisessa raskaudessa, minkä syyksi tutkijat arvelevat kaksoisraskauksien korkeampia hormoonitasoja (Saylık & Saylık 2017).

Arpacı ym. (2018: 513–516) tutkivat pre-eklampsian vaikutusta silmänpaineeseen ja silmän perfuusiopaineeseen (verenpaine – silmänpaine = perfuusiopaine). Tutkimuksessa vertailtiin 31 pre-eklampsiaa sairastavaa ja 33 tervettä raskaana olevaa naista eikä merkittävää eroa silmänpaineissa löytynyt. Sen sijaan silmän perfuusiopaine todettiin pre-eklampsiaa sairastavilla merkittävästi korkeammaksi kuin terveillä raskaana olevilla naisilla. Silmänpaineen ja perfuusiopaineen välillä ei nähty merkittävää korrelaatiota. Tutkijat mainitsevat mm. Lesken ja Podgorin (1983) mukaisesti, että korkea systolinen verenpaine aiheuttaisi kohonnutta silmänpainetta. (Arpacı ym:n 2018: 513–515.) Phillips & Gore (1985: 118–119) eivät jaa tätä näkemystä, sillä heidän mukaansa edes kohonneella verenpaineella ei ole vaikutusta silmänpaineeseen. Arpacin ym:n (2018) tutkimuksessa silmänpaine ei noussut, minkä tutkijat arvelevat Agrawalin ym:n (2018) tavoin johtuvan muutoksista silmänpaineeseen riippuvista tekijöistä kuten kammionesteen virtaamisesta. Pre-eklampsiapotilailla on viitteitä lisääntyneestä kammionesteen tuotannosta, joten normaali silmänpaine pre-eklampsiatapauksissa voisi tutkijoiden mukaan viitata alentuneeseen vastustuskykyyn kammionesteen ulosvirtauksessa (Arpacı ym. 2018: 513–516), mutta tästä ei ole tarkempaa tietoa.

5 Nesteinen suoni- ja verkkokalvosairaus

Nesteisellä suoni- ja verkkokalvosairaudella eli seroosilla korioretinopatialla (Finto 2021) viitataan tilaan, jossa nestettä kertyy verkkokalvon alle. Vaikka nesteinen verkkokalvon irtauma yhdistetään usein pre-eklampsiaan, on huomattava, että se voi kehittyä

raskausaikana myös terveille naisille kolmannella raskauskolmanneksella. (Chakraborti ym. 2014.) Sunnes & Haller & Fine (1993) löysivät 90 %:lta raskaana olevilta seroosia koriorietinopatiaa sairastavilta potilailta verkkokalvon alaisia fibriinikertymiä, jotka syntyvät raskauden aiheuttamista muutoksista verisuonien toimintaan. Verkkokalvon nesteirtauma aiheuttaa muun muassa näön heikkenemistä, keskeisiä näkökenttäpuutoksia, muotojen muuttumista ja väri- ja kontrastiherkyyden heikkenemistä (Sunnes & Haller & Fine 1993). Joissain tapauksissa tila ei jää pysyväksi vaan raskauden jälkeisinä kuu-kausina raskausaikana verkkokalvossa ja verisuonissa tapahtuneet muutokset palautuvat normaaliksi ja näköoireet poistuvat (Chakraborti ym. 2014).

Suonikalvossa kulkee runsaasti verisuonia ollen altis raskauden verenkiertoon ja verisuonistoon aiheuttamille muutoksille, joten Liu & Kuang & Luo & Lu (2016) vertasivat suonikalvon paksuutta raskaana olevien naisten (n=46) ja ei-raskaana olevien naisten (n=71) suonikalvon paksuuteen. Paksuus mitattiin foveasta sekä 1 ja 3 millimetrin etäisyyksiltä fovean ylä-, ala-, temporaali- ja nasaalipuolilta. Terveillä raskaana olevilla suonikalvon paksuus oli merkittävästi paksumpi kaikilla makulan alueilla paitsi 3 mm etäisyydellä ylä- ja temporaalialueilla verrattuna ei-raskaana oleviin. Sen sijaan pre-eklampsiaa sairastavien raskaana olevien suonikalvon paksuudessa ei ollut eroa verrattuna ei-raskaana oleviin naisiin. Suonikalvon paksuuden muutoksista raskausaikana on kuitenkin saatu vastakkaisia tutkimustuloksia ja tutkijat ovat erimielisiä siitä, aiheuttaako raskaus suonikalvon paksuuntumista vai ohentumista. (Liu & Kuang & Luo & Lu 2016.)

Monet suonikalvon paksuutta käsittelevät tutkimukset liittyvät pre-eklampsiaan (mm. Garg ym. 2014; Duru ym. 2016). Esimerkiksi Garg ym. (2014) tutkivat, miten vakava pre-eklampsia vaikuttaa suoni- ja verkkokalvojen paksuuteen vertailemalla terveitä (n=15) ja pre-eklampsiaa sairastavia (n=15) raskaana olevia naisia sekä ei-raskaana (n=19) olevia terveitä naisia oftalmologisilla tutkimuksilla ja silmänpohjankuvauksilla synnytyksen jälkeen. Suonikalvon paksuutta arvioitiin näköhäiriöttöminä hetkinä ja verrattiin hetkiin, jolloin potilaat ilmoittivat näköhäiriöistä kuten näön hämärtyminen tai vaihtelevat näkökenttäpuutokset. Paksuuserot suonikalvossa näköhäiriöiden esiintyessä ja ilman näköhäiriöitä olivat merkittäviä. Tekijöiden mukaan tutkimuksen tuloksia tukee aiempien tutkimusten tulokset korkeammasta verisuontenkasvutekijöiden (VEGF) pitoisuudesta, joka liittyy pre-eklampsiaan. VEGF kontrolloi suonikalvon aukotumista ja vuotoja, mistä tutkijat päättelivät, että verkkokalvon valoreseptoreille verenkiertoa tarjoavassa suonikalvon kerroksessa voi pre-eklampsiaa kehittyä piileväoireinen verkkokalvon turvotus ja siten vaikuttaa näkömuutoksiin. Verisuonimuutosten arvellaan olevan spesifisiä juuri pre-eklampsialle eivätkä johdu pelkästä raskaudesta.

Tutkimuksessa todetaan, että keskimääräinen suonikalvon ja verkkokalvon makulan alueen paksuus ovat suurempia vaikeassa pre-eklampsiaassa. Tutkijat korostavat lopputuloksissaan suoni- ja verkkokalvon tilavuuksien kasvun merkitystä vakavassa pre-eklampsiaassa näköhäiriöiden syynä. (Garg ym. 2014.)

Duru ym. saivat vuonna 2016 eriäviä tutkimustuloksia suonikalvon paksuudesta Garg ym:n (2014) ja Liu & Kuang & Luo & Lu:n (2016) tutkimusten kanssa. Tutkimuksessa verrattiin subfoveaalisen alueen suonikalvon paksuutta pre-eklampsiaa sairastavilla naisilla (n=32) ja vertasivat tuloksia terveisiin raskaana oleviin naisiin (n=41). Heidän tutkimuksensa mukaan suonikalvon paksuus oli merkittävästi ohuempi raskauden aikana pre-eklampsiaa sairastavilla naisilla, mutta raskauden jälkeen ero pre-eklampsiaa sairastavien ja terveen verrokkiryhmän välillä ei enää ollut merkittävä. Tutkijat arvelevat ohentumisen johtuvan verisuonien vasospasmista, joka ohentaa suonikalvon rakenteita johtaen alentuneeseen verenvirtaukseen suonikalvossa ja lopulta suonikalvon ohentamiseen. Tutkijat huomauttavat, että mitattujen kuvien resoluutio, alhainen kelpoisuus-suhde mittauksissa ja tutkijoiden väliset erot vaikuttavat tuloksiin, minkä vuoksi objektiivisiä ja luotettavia kuvantamisia tarvitaan lisää silmäsairauksien diagnosoinnissa ja seurannassa. (Duru ym. 2016.)

Suonikalvon paksuutta on tutkittu myös myoopeilla. Chenin ym. (2018) mukaan ensimmäinen raskauden myötä ilmaantuva terveysongelma voimakkaasti likitaitteisilla naisilla (n= 42) on silmiin liittyvä, jolloin voimakkaasti likitaitteisten naisten silmänpohjissa huomattiin voimakkaan myopian aiheuttavan kolmannella raskauskolmanneksella suonikalvon paksuuntumista makulan alueella. Muutos ei ollut pysyvä, vaan suonikalvo palautui raskauden jälkeen ennen raskautta olevaan tilaan. (Chen ym. 2018.)

6 Kohonnut verenpaine

Korkea verenpaine eli hypertensio on systeemisairaus, joka huonosti hoidettuna tai hoitamattomana voi aiheuttaa verisuonitukoksia tai verenvuotoja hapertuneista suonista (Lassila 2015). Korkealla verenpaineella on todettu olevan vaikutuksia silmän terveyteen edistämällä makulan turvotusta ja retinopatian eli verkkokalvosairauden kehittymistä (Rönnemaa & Summanen 2019). Raskaus voi nostaa verenpainetta merkittävästi ja paine voi palautua normaaliksi raskauden jälkeen tai se voi pysyä koholla ja muuttua krooniseksi hypertensioksi (Vääräsmäki & Kaaja 2019: 476–477). Hypertensiivinen retinopatia aiheuttaa merkittäviä valtimoiden spasmeja, valtimoiden kaventumista sekä voivat olla yhteydessä sekundaarisiiin muutoksiin kuten verenvuotoihin, eksudaatteihin

(suonien vaurioista tihkuva lipidipitoinen kertymä), diffuusiin verkkokalvon turvotukseen ja verkkokalvon hermokerroksen infarkteihin (Garg & Aggrawal 2012: 154). Hypertension aiheuttamien verisuonimuutosten seurannalla tiedetään hypertensiivisen retinopatian etenemisen aste (Flammer ym. 2013).

Garg ja Aggrawal (2012: 154) toteavat, että verkkokalvomutoksia ilmenee todennäköisimmin, kun diastolinen verenpaine ylittää 100 mmHg ja systolinen paine ylittää 150 mmHg. Kohonneesta verepaineesta aiheutuvia näköhäiriöitä ovat näkökenttäpuutokset eli skotoomat, diplopia eli kaksoiskuvat, alentunut näöntarkkuus ja valonvälähdykset. He eivät itse pohdi näköhäiriöitä aiheuttavien syiden taustatekijöitä, vaan lainaavat Cunninghamin ym. (1995) tutkimusta, jonka mukaan mahdolliset syyt esitetyille näköhäiriöille ovat verisuonisairaus, hormonimuutokset, verisuonien endoteelin muutokset, verisuonien epänormaali itsesäätely, iskemia ja ödeema. (Garg & Aggrawal 2012: 154.)

6.1 Pre-eklampsia

Aiemmin raskausmyrkytyksenä tunnettu pre-eklampsia on tila, jossa raskausaikana hypertensiossa virtsaan erittyy valkuaista (Tiitinen 2020). Kyseessä on raskaudenaikainen tila, jossa odottavan äidin verisuonien endoteelissä tapahtuu muutoksia (Ekholm & Laivuori 2019: 411). Endoteeli on verisuonien sisäpinnassa oleva solukerros, jonka toiminta on tärkeää veren hyvän virtauksen ja hyvän verenpaineen ylläpidossa (Viinikka & Ristimäki 1994). Pre-eklampsialla on todettu yhteys silmäterveyden ongelmiin ja näköhäiriöihin (Duru ym. 2016; Garg ym. 2014). Prado & Figueiredo & Magalhães ovat vuonna 2002 todenneet pre-eklampsian aiheuttamien näköoireiden johtuvan verkkokalvoon, aivokuoreen ja näköhermoon tulleista piilevistä patologisista muutoksista (Arpaci ym. 2018: 513). Arpaci ym. (2018: 513) toteavat, että pre-eklampsiaa sairastavilla verkkokalvomutokset voivat olla patologistia ja Garg ja Aggrawal (2012: 154) huomauttavat tutkimuksessaan, että Tadin ym. (2001) ovat todenneet retinopaattisten oireiden olevan suoraan verrannollisia pre-eklampsian vakavuuteen. Sen sijaan Folk ym. (1981) mukaan suurimmalla osalla potilaita valtimoiden kaventuminen on ennalleen palautuvaa raskauden jälkeen ollen siten fysiologisia muutoksia.

6.2 Pre-eklampsian oireet ja merkit

Gargin ym. (2014) mukaan useissa tapauksissa näköhäiriöitä valittaneilla pre-eklampsiapotilailla ei ole todettu syytä näköhäiriöille silmätutkimuksissa. Näköhäiriöillä he viittaavat työssään aiempiin tutkimuksiin kuten Seidmanin & Serrin & Mashiachin vuoden

1991 tutkimukseen, jossa pre-eklampsian on todettu aiheuttaneen 40 %:lle pre-eklampsiaa sairastavalle subjektiivisia näköhäiriöitä. Garg ym. (2014) mainitsevat myös Roos & Wiegman & Jansonius & Zeeman (2012) tutkimuksesta, miten pre-eklampsiaan on yhdistetty potilastapauksia, joissa potilaalle on kehittynyt kortikaalista eli aivoperäistä sokeutta, nesteinen verkkokalvon irtoaminen, verkkokalvon ja lasiaisen verenvuoto ja Purtscherin kaltainen retinopatia. Gargin ym. (2014) tutkimuksessa (n=15) tehdyissä kuvantamisissa havaittiin yhteys verkkokalvon vaurioiden ja fotoreseptorien toimintahäiriöiden kanssa, mikä viittaa varhaiseen, mutta palautuvaan verkkokalvon iskemiaan. Kun tutkijat pohtivat syitä verkkokalvon löydöksille, he viittaavat mm. Loxin & Dorsetin & Haptonin vuonna 1983 tekemään tutkimukseen, jossa on todettu muutoksia veren hyytymistekijöissä pre-eklampsiaa sairastavissa. Tutkijat toteavat, että verkkokalvon löydökset pre-eklampsiaa muistuttavat yleistynyttä suonensisäistä hyytymistä (DIC) (Garg ym. 2014), jossa veren hyytymistekijät vähenevät monien suonensisäisten hyytymien vuoksi aiheuttaen verenvuotoja (Terveyskirjasto 2016).

Sokeutuminen on äärimmäisen harvinaista, mutta mahdollista joissain vakavissa pre-eklampsiatapauksissa. Pre-eklampsia on monijärjestelmäsairautena myös keskushermostoon vaikuttava sairaus, joten vuonna 2017 tehtiin tutkimus pre-eklampsiaa sairastavien naisten (n=16) sokeutumista. 16 tutkittavasta 13 sokeutui synnytyksen aikana tai sen jälkeen. Sokeuden syiksi todettiin kortikaalinen eli aivokuoren sokeus 87,5 %:lla ja verkkokalvon irtauma 12,5 %:lla tutkituista. Kortikaalinen sokeus oli kuitenkin ohimenevää ja näkö palautui 10 päivän kuluessa. (Prabhu 2017.)

6.3 Altistus sydän- ja verisuonitaudeille

Sydän- ja verisuonitaudit käsittävät useita sairauksia, joilla on yhteys heikentyneeseen sydämen ja verenkierron toimintaan (Terveystieteiden tutkimuskeskus 2020). Sekä Kvehaugen ym. (2011) että Tiitinen (2020) jakavat näkemyksen siitä, että pre-eklampsialla näyttäisi olevan yhteys myöhemmän sydän- ja verisuonitaudin kehittymiselle. Pre-eklampsialla on yhteisiä patofysiologisia piirteitä sydän- ja verisuonisairauksien kanssa, joten Kvehaugen ym. (2011) tutkivat ja vertasivat, miten pre-eklampsia vaikuttaa verisuonien endoteelin toimintaan ja verenkierron biomarkkereihin raskauden jälkeen pre-eklampsiaan sairastuneiden äitien ja näiden lasten (n=26) sekä terveiden äiti-lapsiparien kesken (n=17). Endoteelin toiminta todettiin merkittävästi alentuneeksi niillä äiti-lapsipareilla, joilla lapsen koko raskausaikana oli normaalia pienempi. Tekijät toteavat, että raskausajan pre-eklampsialla on yhteys sukupolvien väliseen sydän- ja verisuonitautiin 5–8 vuoden ajan raskauden jälkeen. (Kvehaugen ym. 2011.)

7 Glaukooma

Silmänpaineella on suuri merkitys silmän terveyteen ja toimintaan. Kohonnut silmänpaine on usein edesauttava tekijä glaukooman syntymiselle. Edetessään ja hoitamattomana se aiheuttaa puutoksia näkökenttään tai jopa näön menetyksen. (Seppänen 2018.) Raskauden vaikutuksista glaukoomaan on tutkittu runsaasti (mm. Mendez-Hernandez ym. 2012), mutta glaukooman diagnosoimisesta uutena sairautena raskausaikana ei löytynyt tietoa.

7.1 Glaukooman eteneminen raskauden aikana

Brauner ym. (2006) tutkivat glaukooman etenemistä raskausaikana (n=15). Tutkimuksessa vertailtiin mm. käytettyjä lääkkeitä, silmänpainetta ja näkökenttiä ennen ja jälkeen raskauden sekä raskauden aikana. Saatujen tulosten mukaan vajaalla 60 %:lla silmänpaine pysyi vakaana ilman näkökentän menetyksen etenemistä. Lähes joka viidennellä näkökenttien menetys eteni silmänpaineen kohotessa tai pysyen vakaana. Noin 20 %:lla puolestaan silmänpaine kohosi raskauden aikana, mutta näkökentässä ei tapahtunut muutoksia. Kaiken kaikkiaan silmänpaineen kasvua tai näkökentän menetyksen etenemistä havaittiin noin 35 %:lla kaikista tutkituista. (Brauner ym. 2006.) Samankaltaisia tuloksia saivat Mendez-Hernandez ym. (2012), jotka tutkivat glaukoomaa sairastavien (n=8) raskauden kulkua ja glaukoomalääkitystä. Suurimmalla osalla silmänpainetta alentavaa lääkitystä vähennettiin raskauden aikana, millä ei ollut vaikutusta glaukooman etenemiseen. Vähennetyllä lääkityksellä 12,5 %:lla osallistujista silmänpaine nousi ja näkökentän menetys eteni. Yhdellä (12,5 %) osallistujalla glaukooma ei edennyt, mutta lääkitys jouduttiin nostamaan kolmannella raskauskolmanneksella raskautta edeltävälle tasolle. Kaikista tutkimushenkilöistä 87,5 %:lla glaukooma pysyi vakaana eikä sairauden etenemistä havaittu. Kaiken kaikkiaan 75 % osallistujista käytti lääkitystä koko raskausajan silmänpaineen hallitsemiseksi. Synnytyksen jälkeen 75 % potilaista alkoi käyttää silmänpainetta alentavia silmätippoja ja heistä 83 % imetti itse. Imettäessä oli tärkeää huolehtia, ettei lääketippa pääse kyyneltiehyiden kautta imeytymään systeemiseen verenkiertoon. (Mendez-Hernandez ym. 2012.)

7.2 Lääkinnällinen hoito

Glaukooman eteneminen on yksilökohtaista, mutta suuressa osassa glaukoomata-pauksia silmänpainetta alentavaa lääkitystä on pystytty vähentämään raskauden toisella ja kolmannella raskauskolmanneksella ilman glaukooman etenemistä. (Brauner

ym. 2006; Mendez-Hernandez ym. 2012.) Brauner ym. (2006) muistuttavat, että hedelmällisessä iässä olevien naisten glaukooman hoitovaihtoehdot tulisi käydä lävitse ennen raskautta. On tavallista, että potilaat eivät ole halukkaita käyttämään lääkkeitä erilaisten teratogeenisten haittojen vuoksi, minkä vuoksi on erityisen tärkeää saada hyvä kommunikointiyhteys lääkärin ja potilaan välille sekä sikiöön että äidin näkökykyyn kohdistuvien riskien minimoimiseksi (Brauner ym. 2006). Seo ym. (2021) seurasivat glaukoomapotilaita (n=37), jotka lopettivat glaukoomalääkkeiden käytön raskauden ajaksi ja totesivat glaukooman etenevän synnytyksen jälkeen niillä potilailla, joilla silmänpaine nousi raskausaikana (28 %). He päättävät raskausajan silmänpaineen nousun ennakoidun myöhemmin tapahtuvaa glaukooman etenemistä, mutta muistuttavat myös, ettei silmänpaineen väliaikainen lasku raskausaikana kuitenkaan estä glaukooman etenemistä myöhemmin (Seo ym. 2021).

Braunerin ym:n (2006) tutkimukseen osallistuneilla potilailla (n=15) tai heidän lapsillaan ei todettu lääkkeiden aiheuttamia haittavaikutuksia, kun tutkimuksessa käytettiin beetasalpaajia, eläinkokeissa turvallisiksi todettua brimonidiinia ja hiilihappoanhydraasin estäjiä. He myös viittaavat Marisin & Mandalin & Netlandin vuoden 2005 tutkimukseen todetessaan, että glaukoomalääkkeitä tulisi käyttää vain, kun hyöty raskaana olevalle naiselle on niin suuri, että se oikeuttaa mahdollisen riskin sikiölle. Yleisiä käytettyjä lääkkeitä glaukooman hoidossa ovat mm. beetasalpaajat, prostaglandiiniainalogit, kolinergetiset aineet sekä hiilihappoanhydraasin estäjät. (Brauner ym. 2006.) Mendez-Hernandezin ym. (2012) glaukoomalääketutkimuksessa käytettyjä lääkkeitä olivat timolol, latanoprosti ja dortsolamidi sekä yhdistelmälääkkeet. Vain yksi osallistuja käytti timololi-dortsolamidi-yhdistelmälääkettä lähes koko raskausajan ja hänellä havaittiin viivästyntä kohdunsisäistä kasvua. Tutkijat kuitenkin toteavat, ettei lääketutkimuksissa ole kuvattu kohdunsisäisen kasvun viivästyntä kyseisten lääkkeiden haittavaikutukseksi eikä muita raskaudenaikaisen lääkityksen haittavaikutuksia havaittu tutkimuksessa äideillä tai syntyneillä lapsilla. (Mendez-Hernandez ym. 2012.) Zehavi-Dorin ym. (2019) muistuttavat, että kolmannella raskauskolmanneksella riski synnyntäisille epämuodostumille on huomattavasti alhaisempi kuin ensimmäisen raskauskolmanneksen aikana, mutta riskit lääkkeen systeemiseen imeytymiseen syntyvään lapseen on huomioitava. Esimerkiksi brimonidiini voi aiheuttaa keskushermoston suppressiota ja beetasalpaaja rytmihäiriötä (Zehavi-Dorin ym. 2019).

Sekä Brauner ym. (2006) että Mendez-Hernandez ym. (2012) toteavat glaukooman olevan etenemiseltään hyvin yksilöllinen ja korostavat johtopäätöksissään tarvetta sai-

rauden seurannalle raskauden aikana. Lisäksi he ovat yhtä mieltä siitä, että lääkityksellä voi olla tärkeä merkitys silmänpaineen hallinnassa ja näkökenttien säilyttämisessä raskauden aikana (Brauner ym. 2006; Mendez-Hernandez ym. 2012).

7.3 Laser- ja leikkaushoito

Hyvällä suunnitelmallisella glaukoomahoidolla voidaan tarjota muita hoitovaihtoehtoja kuten lasertrabekuloplastiaa siinä tilanteessa, että glaukoomalääkitystä vähennetään tai se lopetetaan kokonaan raskauden aikana (Brauner ym. 2006). Yleisin ei-lääkinnällinen glaukoomahoito on kammiokulman laserhoito, jonka vaikutus ei ole pysyvä, mutta hoito on toistettavissa (Gazzard ym. 2019). Edenneissä glaukoomatapauksissa voidaan suorittaa lasertrabekuloplastian lisäksi leikkaus. Esimerkiksi Zehavi-Dorin ym. (2019) suorittivat sunttileikkauksen kolmannella raskauskolmanneksella potilaalle, jolla oli primaarinen, lääkityksestä huolimatta hallitsematon avokulmaglaukooma ja, jolle oli tehty tulokseton lasertrabekuloplastia. Leikkauksella saatiin potilaan glaukooma hallintaan. Tutkijat pohtivat käyttämänsä suntin etuja raskausajan kirurgiassa. He nostavat esiin erot toimenpiteiden (lasertrabekuloplastia ja sunttileikkaus) kestossa ja invasiivisuudessa sekä antimetaboliittien eli glaukooman hoidossa käytettyjen solusalpaajien käytössä. On huomattava, että sunttileikkauksen yhteydessä käytetyillä muilla paikallisilla ja systeemisillä lääkeaineilla kuten anestesia- ja analgeettilääkkeillä on aina omat riskinsä leikkauksen aikana. (Zehavi-Dorin ym. 2019.)

Razeghinejad ym. (2016) raportoivat kolmesta glaukoomapotilaasta, joilla oli lääkityksestä huolimatta hallitsematon kohonnut silmänpaine sekä näkökenttäpuutoksia. Yhdelle potilaista lasertrabekuloplastia riitti silmänpainetta alentavaksi ja glaukooman etenemisen hallintaan saavaksi toimenpiteeksi, mutta kahdelle muulle jouduttiin suorittamaan sunttileikkaus. Kaikki kolme potilasta synnyttivät terveen lapsen. Tutkijat huomauttavat, ettei glaukooman aiheuttaman peruuttamattoman näköhermovaurion riskin vuoksi voida leikkauksia siirtää tehtäväksi raskauden jälkeen, mutta on tehtävä erittäin tarkka tapauskohtainen arvio, millainen leikkaus ja lääkitys on paras ratkaisu sekä äidin että sikiön terveyden kannalta. (Razeghinejad ym. 2016.) Leikkaukseen osallistuvan potilaan tulisi olla täysin tietoinen kaikista leikkauksesta aiheutuvista riskeistä niin äidille kuin sikiölle (Zehavi-Dorin ym. 2019).

8 Diabetes

Diabetes on sokeriaineenvaihduntasairaus, joka vaatii seurantaa (Ilanne-Parikka 2021) ja joka voi hoitamattomana johtaa näkökyvyn voimakkaaseen alenemiseen. Diabetesta sairastavien tulisi säännöllisesti tutkituttaa silmänpohjat mahdollisten muutosten varalta, sillä edetessään diabeettinen retinopatia voi heikentää näköä jopa peruuttamattomasti. Hoitotoimenpiteet riippuvat sairauden vakavuusasteesta, jolloin hoito vaihtelee verensokeria tasapainottavista elintavoista silmänpohjan laserhoitoon ja lasiaisinjektioihin. (Sepänen 2021.) Raskaus nostaa merkittävästi diabeettisen retinopatian etenemisen riskiä, mutta vain väliaikaisesti (Mallika ym. 2010).

Egan ym. (2015) tutkivat diabeettisen retinopatian etenemistä 1- ja 2-tyyppin diabetesta sairastavilla raskaana olevilla naisilla, sekä niillä, joiden glykosyloitunut hemoglobiini HbA1c oli yli 6,5 %. Tutkimukseen osallistujille (n=208) tehtiin vähintään kerran oftalmoskopinen tutkimus. Kaikista osallistujista 122 osallistui erityishoitoon raskausaikana, missä seurattiin verensokeripitoisuuksia ja alennettiin tarvittaessa verenpainetta. Eri-tyishoidosta huolimatta retinopatia eteni 14 %:lla kaikista hoitoon osallistuneista ja 26 %:lla niistä, joille tehtiin useampi kuin yksi oftalmoskopinen tutkimus. Retinopatia edistyi 31 %:lla 1-tyyppin diabetesta sairastavista ja 12 %:lla 2-tyyppin diabetesta sairastavista tutkittavista. (Egan ym. 2015.)

8.1 Diabeteksen keston ja retinopatian vakavuuden vaikutus

Mallika ym. (2010) viittaavat Lauszusin & Kleben & Bekin (2000) ja Templen ym:n (2001) tekemiin tutkimuksiin todetessaan, että mitä kauemmin diabetesta on sairastanut tai mitä nuorempana se on todettu, sitä suurempi on riski retinopatian etenemiselle. Pidempi sairausaika lisää riskiä verkkokalvomuutoksille raskausaikana (Egan ym. 2015) ja yli 15 vuotta sairastaneille tai 6–22-vuotiaana diabetekseen sairastuneilla on todennäköisempää mikrovaskulaaristen komplikaatioiden kehittyminen ja vakavan retinopatian perusmuutokset jo ennen raskautta (Mallika ym. 2010). Vuonna 1980 Horwat & Maclean & Goldber & Crock julkaisivat 12 vuotta kestäneen tutkimuksen, jossa vahvistui silmäkomplikaatioiden ja diabeteksen keston välinen yhteys (n=279). Raskaana olevia diabeetikkoja, joiden diabeteksen kesto vaihteli 8 ja 21 vuoden välillä verrattiin terveisiin raskaana oleviin naisiin. Verkkokalvomuutosten riski oli suurempi pitkäkestoisessa diabeteksessä ja raskausaika suurensi riskiä verkkokalvomuutoksille ja mahdolliselle näön menetyksen etenemiselle. (Horwat ym. 1980: 398–402.) Yhtenä syynä reti-

nopatian etenemiselle raskausaikana voivat olla hormonaaliset muutokset, jotka Atkin-
sin ym:n (1981) ja Ottin (1995) tutkimuksien mukaisesti vaikuttavat verisuonien raken-
teeseen heikentävästi (Mallika ym. 2010).

Mallika ym. (2010) kertovat Chew ym:n (1995) tutkimusta lainaten, että retinopatian
eteneminen todennäköisempää, mikäli ennen raskautta on todettu vakavuudeltaan
keskivaikea tai vaikea retinopatia. Vakavat retinopaattiset eli proliferatiiviset muutokset
ovat liitoksissa huonoon perinataaliseen lopputulokseen eli synnytyskomplikaatioihin.
Myös esimerkiksi sikiökuoleman tai synnyntäisen epämuodostuman riski on suurempi
proliferatiivisessa retinopatiassa. Ennen hedelmöitystä todetut vakavat proliferatiiviset
muutokset tulisikin hoitaa tai saada etenemättömään tilaan ennen raskaaksi tuloa.
(Mallika ym. 2010.)

8.2 Aineenvaihdunta ja verenpaine

Huono aineenvaihdunta on yhteydessä diabeettisen retinopatian etenemiseen. Dia-
beettinen retinopatia etenee todennäköisemmin raskausaikana niillä, joilla veren soke-
ritasoja kuvaava HbA1c on korkea. Mallika ym. (2010) mukaan Chew ym:n (1995) tutki-
muksessa on todettu raskausaikana tehdyn intensiivisen HbA1c:a nopeasti alentaneen
hoidon edistäneen retinopatian etenemistä. Intensiivisellä hoidolla synnytyskomplika-
atoriskit vähenevät, mutta retinopatian pahentumisen riski kasvaa (Mallika ym. 2010).
Egan ym:n (2015) tutkimus on samoilla linjoilla. Tutkimustulokset viittasivat retinopatian
etenevän, mikäli HbA1c-arvo on ensimmäisellä raskauskolmanneksella 0,5 % tavallista
korkeampi ja laskee merkittävästi ensimmäisen ja kolmannen raskauskolmanneksen
välillä (Egan ym. 2015). Hypetension vaikutuksia Mallika ym. (2010) kertovat Rosennin
ym:n (1992) ja Lövestam-Adrianin ym:n (1997) tutkimuksia mukaillen, että korkea ve-
renpaine on myös riskitekijä diabeettisen retinopatian etenemiselle ja, että 1-tyyppin dia-
beetikoilla myös pre-eklampsian on todettu olevan suuri riskitekijä retinopatian etene-
miselle. Diabeettisen retinopatian eteneminen huomattiin myös Eganin ym:n (2015) tut-
kimuksissa todennäköisemmäksi, jos systolinen verenpaine oli merkittävästi koholla.

8.3 1-tyyppin diabetes

Diabeteskontrolli- ja komplikaatioiden tutkimusryhmä (2000) raportoi 6,5 vuotisesta tut-
kimuksesta, miten retinopatia kehittyy ja etenee raskauden aikana tyyppin 1 diabetesta
sairastavilla. Tutkimusaikana 180 1-tyyppin diabetesta sairastavalla naisella oli yhteensä
270 raskautta. Tuloksia verrattiin ei-raskaana oleviin (n=500). Tutkimusaikana ras-

kaaksi tulleet naiset siirrettiin perinteisen hoidon ryhmästä intensiivisen hoidon ryhmään. Tulosten mukaan intensiivisen hoidon ryhmässä raskaaksi tuleminen kasvattaa diabeettisen retinopatian etenemisen riskiä 1,63-kertaiseksi, kun tavallisessa hoitoryhmässä riski oli 2,48-kertainen verrattuna ei-raskaana oleviin. Todennäköisimmäksi retinopatian etenemisen ajankohdaksi todettiin toinen raskauskolmannes. Seurantatutkimuksissa retinopatian etenemisen todennäköisyys näytti pysyvän samoissa lukemissa jopa 12 kuukautta synnytyksen jälkeen, mutta lopulta heikkenee. (Diabeteskontrolli- ja komplikaatioryhmä 2000.) Samanlaisista tuloksista kertoo myös Mallika ym. (2010). Heidän raportissaan kerrotaan jopa raskausaikana kehittyneiden vakavien proliferatiivisten muutosten osoittaneen merkkejä palautumisesta raskauden jälkeen. He toteavat syyksi raskauden aiheuttamat hormonaaliset ja fysiologiset muutokset, glykeemisen kontrollin parantumisen ja korkean verenpainehäiriöiden määrät, jotka kaikki palautuvat synnytyksen jälkeen. (Mallika ym. 2010.)

8.4 Synnytyskomplikaatiot ja raskausdiabetes

Diabeettisella retinopatialla on vaikutuksensa myös raskauteen. Mallikan ym:n (2010) mukaan 1980-luvulla tehdyissä tutkimuksissa on huomattu raskauden keskeytymisen, synnytyskomplikaatioiden, synnytyskuolemien ja synnyännäisten epämuodostumien riskien kasvavan proliferatiivisessa retinopatiassa. Vaikka hoitomenetelmät ovat kehittyneet viime vuosikymmeninä, voi vaikeassa diabeettisessa retinopatiassa olla edelleen mahdollisuus raskauden keskeytymiseen. On olemassa yksittäistapauksia, joissa etenevästä retinopatiasta tai huonosta hoitotasapainosta johtuvan näön menetyksen suuren riskin vuoksi raskaus on jouduttu keskeyttämään tai se on päättynyt keskenmenoon (Schreiberová & Chrapek & Šimičák 2020; Kianersi ym. 2021).

Raskausdiabetes on hormonimuutoksista johtuva sokeriaineenvaihdunnan häiriö, joka huomataan ensimmäisen kerran raskausaikana, mutta joka katoaa raskauden jälkeen (Diabetesliitto 2021b). Raskausdiabetes määritellään ”hiilihydraatti-intoleranssiksi, joka alkaa tai havaitaan raskauden aikana” ja tila liittyy odottavan äidin liialliseen painonnou-suun, jolloin säännöllinen liikunta ennen raskautta ja raskauden aikana ehkäisee raskausdiabeteksen kehittymistä (Barakat & Refoyo & Coteron & Franco 2019). Raskausdiabeteksen vaikutuksista silmäterveyteen ei löytynyt tutkimuksia.

8.5 Hoito ja seuranta

Yleisesti diabeteksen hoito koostuu mm. liikunnasta, painonhallinnasta, tasapainoisesta ruokavaliosta ja alkoholin kohtuukäytöstä (Diabetesliitto 2022) sekä 1-tyyppin diabeteksessa edellisten lisäksi insuliinihoidoista (Ilanne-Parikka 2022). Tutkijat peräänkuuluttavat raskautta edeltävän verensokeritason hallinnan tärkeyttä, diabetesta sairastavien hyvää tiedottamista ennen raskautta (Egan ym. 2015) ja erityisesti tyyppin 1 diabetesta sairastavien naisten tulisi harkita raskautta mahdollisimman varhain ja saada asteittain sokeriaineenvaihdunta tasapainoon ennen raskautta kuin nopealla muutoksella raskausaikana (Mallika ym. 2010). Lisäksi säännöllinen silmälääkärin tekemä seuranta sekä 1- että 2-tyyppin diabeteksessa on tarpeen, jotta sairauden perustaso on tiedossa raskauden alkaessa. Seuranta tehdään ensimmäisellä raskauskolmanneksella ja tarvittaessa toisella ja kolmannella kolmanneksella. (Mallika ym. 2010.) Egan ym. (2015) myös huomauttavat, että diabeettisen retinopatian seulontaan ja hoitoon koskeissa ohjeistuksissa on paljon maakohtaisia eroja. Seulonnan ja hoidon määrä vaihtelee vain tarpeen mukaan tehtävistä tutkimuksista aina koko raskausajan kestävään seurantaan ilman retinopaattisten muutosten ilmenemistä. (Egan ym. 2015.) Lisäksi verenpaineen säännöllinen mittaus ja seuranta on tarpeen koko raskauden ajan (Mallika ym. 2010; Egan ym. 2010).

Hyvä diabeteksen hoitotasapaino voidaan saavuttaa raskausaikana liikunnalla ja ruokavaliolla 2-tyyppin diabeteksessa, joka tarpeen mukaan tehdään ravitsemusterapeutin ohjeistuksella. Glukoosimittaukset tulisi 1- ja 2-tyyppin diabeteksissa tehdä säännöllisesti ja raja-arvojen ylittyessä voidaan ottaa käyttöön insuliini. (Egan ym. 2015.) Vuonna 2003 Loukovaara & Immonen & Teramo & Kaaja tutkivat retinopatian etenemistä insuliinihoitoa saavilla 1-tyyppin diabetesta sairastavilla raskaana olevilla naisilla (n= 69) ja totesivat lisproinsuliinilla saatavan paremman sokeritasapainon raskausaikana kuin tavallisella insuliinilla ilman diabeettisen retinopatian etenemistä, vaikka lisproinsuliinilla voi olla yhteys uudissuonituksen syntymiseen raskausaikana (Loukovaara & Immonen & Teramo & Kaaja 2003). Insuliinin käytön haitoista raskausaikana ei löytynyt luotettavaa tutkimustietoa. Mikäli vakava retinopatia etenee raskauden aikana, suositellaan verkkokalvolle tehtäviä laserhoitoja kuten fotokoagulaatiota mahdollisimman nopeasti, ettei proliferatiivisia muutoksia ehdi kehittyä. Myös kirurginen verkkokalvolle suoritettava toimenpide on mahdollista raskausaikana, mutta leikkaushoitojen heikkoutena tosin on, että raskaana olevan voi olla vaikea maata pitkään paikoillaan. (Mallika ym. 2010.) Diabeteskontrolli- ja komplikaatioryhmä (2000) on todennut, että

raskaus kasvattaa retinopatian etenemisen riskiä kuukausien ajan raskauden päättymisen jälkeen, joskin tila on usein palautuva. Tämän vuoksi tulisi tehdä säännöllisiä oftalmoskopisia tutkimuksia synnytyksen jälkeen vuoden ajan. Mikäli diabeteksen hoito oli intensiivistä, raskaudella ei ollut vaikutusta lievän tai keskivaikean retinopatian pitkäkestoiseen etenemiseen raskauden jälkeen. (Diabeteskontrolli- ja komplikaatioryhmä 2000.)

9 Yhteenveto

9.1 Näköhäiriöt, likitaitteisuus ja kuivasilmäisyys

Raskaudelle tyypillinen nesteen kerääntyminen kudoksiin näkyy turvotuksena myös silmissä. Sarveiskalvoon kerääntynyt neste saa sarveiskalvon osittain paksuuntumaan (Agrawal ym. 2018: 16–21), mikä voi aiheuttaa sarveiskalvossa kaarevuuden muutoksia ja samentumista (Millodot 1977: 648; Yenerel & Kösümen 2015). Turvotuksen myötä myös sarveiskalvon tuntoherkkyys alenee raskauden aikana (Millodot 1977: 648). Sarveiskalvon muutokset vaikuttavat silmän taittovoimaan aiheuttaen näköhäiriöitä ja muutoksia näöntarkkuuteen. Tyypillisiä muutoksia ovat kaukonäön häiriöt sekä vaikeus tarkentaa katsetta lähelle (Yenerel & Kösümen 2015), mutta myös binokulaarinen näkeminen voi vaikeutua (Mehdizadehkashi ym. 2014). Häiriöt eivät ole pysyviä vaan johtuvat hormonaalisista muutoksista ja normalisoituvat raskauden jälkeen (Mehdizadehkashi ym. 2014). Raskaus voi hillitä voimakkaan likinäköisyyden kehittymistä tai puhkeamista johtuen ulkoilun lisääntymisestä raskausaikana (Fernández-Montero ym. 2017). Voimakas likitaitteisuus voi vaikuttaa synnytystavan valintaan (Neri ym. 1985), mutta ei ole enää yksinään synnytystapaa määrittävä kriteeri, vaan synnytystapa voidaan valita potilaskohtaisesti lisääntyneen silmä- ja synnytyslääkäreiden yhteistyön johdosta (Sapula-Grabowska ym. 2019). Säännöllisten oftalmologisten tutkimusten ja potilaskohtaisen suunnittelun avulla voidaan ehkäistä synnytyksen aiheuttamia ja synnytyksen jälkeisiä silmäkomplikaatioita (Moneta-Wielgos ym. 2019; Sapula-Grabowska ym. 2019).

Kuivasilmäisyyden esiintyvyys on raskausaikana korkea ja se pahenee raskauden edetessä (Asiedu ym. 2021). Kuivasilmäisyys voi johtua kyynelnesteen koostumuksen epätasapainosta tai kyynelnesteen tuotannon riittämättömyydestä (Smith & Vitale & Reed 2004), joita hormonitoiminnan muutokset voivat aiheuttaa (Shrinkhal ym. 2020; Smith & Vitale & Reed 2004). Suurinta osaa raskausajan kuivasilmäisyystpauksista ei voida

tyyppiluokitella, mikä voisi viitata muiden raskauden etiologisten tekijöiden olevan vastuussa kuivasilmäisyyden kliinisistä merkeistä ja oireista. Hoitamattomana kuivasilmäisyys voi aiheuttaa vaurioita silmän pintaan. (Asiedu ym. 2021.)

9.2 Seroosi korioretinopatia, hypertensio ja pre-eklampsia

Seroosi korioretinopatia voi kehittyä terveille raskaana oleville kolmannella raskauskolmanneksella, mutta useammin se liittyy pre-eklampsiaan. Tila on joko fysiologinen tai patologinen, sillä verkkokalvo- ja verisuonimuutokset voivat jäädä pysyväksi tai ne voivat palautua raskauden jälkeen normaaleiksi. (Chakraborti ym. 2014.) Pre-eklampsian lisäksi on alettu tutkia seroosin korioretinopatian ja myopian yhteyttä, mutta lisätutkimuksia aiheesta tarvitaan (Chen ym. 2018). Suonikalvon paksuuden muutoksista raskausaikana on saatu eriäviä tutkimustuloksia, joten lisätutkimusten tekeminen on tarpeen (Liu & Kuang & Luo & Lu 2016; Chen ym. 2018; Garg ym. 2014; Duru ym. 2016.)

Raskaus nostaa verenpainetta, jolla on edistävä vaikutus retinopatian kehittymiselle (Rönnemaa & Summanen 2019). Hypertensiivinen retinopatia aiheuttaa merkittäviä muutoksia verkkokalvolla ja näköhäiriöitä erityisesti, jos diastolinen verenpaine ylittää 100 mmHg ja systolinen paine ylittää 150 mmHg (Garg & Aggrawal 2012: 154). Kohonnut verenpaine voi kehittyä pre-eklampsiaksi, joka voi aiheuttaa piilevistä patologisista muutoksista johtuvia näköhäiriöitä (Arpaci ym. 2018: 513). Oireet ovat suoraan verrannollisia pre-eklampsian vakavuuteen ja raskauden jälkeen osa muutoksista kuten valtimoiden kaventuminen (Garg & Aggrawal 2012: 154) tai kortikaalinen sokeus voivat palautua ennalleen (Garg ym. 2014; Prabhu 2017), mutta verkkokalvon irtauman aiheuttama sokeutuminen voi olla myös pysyvää (Prabhu 2017). Pre-eklampsia on altistava tekijä myöhemmälle sydän- ja verisuonitaudille (Kvehaugen ym. 2011).

9.3 Silmänpaine, glaukooma ja diabetes

Silmänpaine laskee raskausaikana erityisesti ensimmäisen ja kolmannen raskauskolmanneksen välillä. Syiksi tälle arvellaan olevan mm. hormonitoiminnan kasvun aiheuttama lisääntynyt kammionesteen ulosvirtaus ja kudosten elastisuuden aleneminen. (Agrawal ym. 2018: 17,19, 21.) Hormonitoiminnan silmänpainetta alentava vaikutus on huomattu myös kaksoisraskauksissa, joissa silmänpaineen lasku on voimakkaampaa kuin yksisikiöisessä raskaudessa (Saylık & Saylık 2017). Verenpaineella ei ole juurikaan yhteyttä silmänpaineeseen (Phillips & Gore 1985: 118), mutta korkea verenpaine ja pre-eklampsia voivat nostaa silmän perfuusiopainetta (Arpaci ym. 2018: 513–516).

Silmänpaineen nousu raskausaikana liittyy usein glaukoomaan (Brauner ym. 2006; Mendez-Hernandez ym. 2012).

Sekä Razeghinejad ym. (2016), Zehavi-Dorin ym. (2019) että Brauner ym. (2006) ovat yksimielisiä siitä, että glaukoomatapauksissa huolellinen potilaskohtainen hoidon arviointi on ensisijaisen tärkeää. Raskaus ei estä lääkinällistä glaukooman hoitoa, mutta lääkkeiden mahdollisten teratogeenisten vaikutuksien vuoksi on tehtävä tarkka hoitosuunnitelma, jossa arvioidaan lääkehoidon hyödyt suhteessa äidin näkökyvyn säilymiseen ja sikiölle aiheutuvan riskin suuruuteen (Razeghinejad ym. 2016). Lääkehoidon vaihtoehtona on laser- ja leikkaushoidot. Mikäli lääkehoitoa joudutaan raskauden vuoksi vähentämään tai se lopetetaan kokonaan, voidaan suorittaa esimerkiksi laserrabekuloplastia silmänpaineen alentamiseksi. (Brauner ym. 2006.) On myös muistettava, ettei raskausaikana tapahtuva silmänpaineen noususta tai laskusta voi päätellä glaukooman etenemistä raskauden päätyttyä (Seo ym. 2021).

Raskaus kasvattaa diabeettisen retinopatian etenemisen riskiä jopa 2,48-kertaiseksi (Diabeteskontrolli- ja komplikaatioryhmä 2000). 1-tyyppin diabetesta sairastavilla diabeettinen retinopatia etenee raskausaikana noin joka kolmannella ja 2-tyyppin diabeetikoilla noin joka kymmenennellä (Egan ym. 2015). Mitä kauemmin on diabetesta sairastanut, sitä suurempi riski retinopatian etenemiselle (Mallika ym. 2010; Egan ym. 2015; Horwat ym. 1980) ja mitä vakavampi diabeettinen retinopatia on kyseessä, sitä todennäköisempää on sairauden eteneminen raskausaikana. Vakavissa tapauksissa muutokset tulisi joko hoitaa tai vähintään saada etenemättömään tilaan ennen raskautta. Mitä vakavammasta diabeetisesta retinopatiasta on kyse, sitä suurempi todennäköisyys on synnytyskomplikaatioihin. (Mallika ym. 2010.) Yksittäistapauksissa raskaus voi päättyä keskenmenoon tai raskauden keskeyttämiseen (Schreiberová & Chrapek & Šimičák 2020; Kianersi ym. 2021). Riski diabeettisen retinopatian etenemiseen säilyy vuoden ajan raskauden jälkeen (Diabeteskontrolli- ja komplikaatioryhmä 2000).

Verensokerintason hallinta ja säännöllinen silmäterveyden seuranta ja verenpaineen mittaaminen ovat tärkeitä sairauden etenemisen ehkäisemiseksi (Egan ym. 2015; Mallika ym. 2010). Korkealla verenpaineella ja aineenvaihdunnan toimivuudella on edistävää vaikutus sairauden etenemisessä. Veren sokeritasoja kuvaavan HbA1c:n korkea taso alkuraskaudessa viittaisi retinopatian etenemiseen raskausaikana, mutta liian intensiivinen hoito ja liian nopea HbA1c:n aleneminen edistää retinopatian etenemistä. (Egan ym. 2015; Mallika ym. 2010.) Hyvä hoitotasapaino on saavutettavissa mm. tasapainoisella ruokavaliolla ja liikunnalla 2-tyyppin diabeteksessa (Egan ym. 2015) ja erityisesti 1-

tyypin diabeetikoille tärkeää insuliinia voidaan myös käyttää raskausaikana (Loukovaara & Immonen & Teramo & Kaaja 2003). Mikäli vakava diabeettinen retinopatia etenee raskausaikana hoidosta huolimatta, suositellaan verkkokalvon laserhoitoa mahdollisimman nopeasti (Mallika 2010). Lasiaisinjektiolla annettavien verisuonten kasvutekijöiden estäjien käytöstä raskausaikana diabeteksen hoidossa tai raskausdiabeteksestä ei löytynyt tutkimustietoa.

10 Pohdinta

Raskaus vaikuttaa systemaattisesti koko kehoon ja naisen keho sopeutuu raskauden edetessä erilaisin keinoin esimerkiksi muuntuvan hormonitoiminnan aiheuttamiin muutoksiin. Silmät eivät ole tästä poikkeus. Osa muutoksista on harmittomia ja niistä aiheutuva haitta on tilapäistä kadoten hiljalleen raskauden päätyttyä. Jotkin muutokset voivat kuitenkin olla vakavia ja pysyviä, joskin ne usein liittyvät jo olemassa olevaan silmänsairauteen tai muuhun systeemiseen sairauteen, jolla on silmään kohdistuvia vaikutuksia.

Raskauden edetessä silmän valo taittavissa etuosan rakenteissa esiintyy muutoksia. Sarveiskalvon paksuus ja kaarevuus muuttuvat veden kertymisen vaikutuksesta muuttaen silmän taittovoimaa. Tärkeää on muistaa, että sarveiskalvon muutosten voimakkuus ja koetut näköhaitat vaihtelevat tapauskohtaisesti. Toisella muutokset voivat olla arkea haittaavia, kun toiselle näköhaitta on olematon. Tähän opinnäytetyöhön valikoituista tutkimuksista ei käynyt ilmi, millaisia muutoksia mykiöön kohdistuu. Koska raskaus aiheuttaa myös akkommodaatiohäiriöitä, voisi olettaa, että turvotusta esiintyisi myös mykiössä vaikeuttaen sen kykyä mukautua ja taittaa valoa normaalisti. Hormonitoiminta on keskeinen tekijä muutosten syntymisessä, joten uskon esimerkiksi kaukonäön häiriöitä voivan esiintyä jonkin verran myös imetysaikana. Koska fysiologisten muutosten palautuminen ennen raskautta olevalle tasolle vie aikansa, näkisin, että tulisi odottaa rauhassa tilanteen tasaantumista ennen esimerkiksi uusien lasien hankkimista tai taittovirhekirurgian harkintaa.

Hetkellinen likitaitteisuuden kasvu raskauden aikana on vaaratonta, mutta lähtökohtaisesti voimakkaasti myooppisilla naisilla on riski verkkokalvon irtaumille synnytyksessä. Nykytiedon valossa pelkän taittovirheen perusteella ei voida tehdä päätöstä synnytystavasta. On hyvä, että oftalmoskopiset tutkimukset ja vuoropuhelu silmäterveyden ammattilaisten ja synnytyslääkäreiden välillä lisääntyvät sekä raskauden aikana tehtävät

verkkokalvon laserkorjaukset kasvattavat mahdollisuutta potilaskohtaisempaan synnytystavan valintaan. Mahdollisuuksia on siis monia, mutta jokainen raskaus, hoito ja synnytys tulee tarkastella potilaskohtaisesti.

Kuivasilmäisyys on yleinen raskausajan oire, joka voimistuu raskauden edetessä. Suurinta osaa kuivasilmäisyydestä ei pystytä tarkasti tyypittelemään, mutta onneksi kuivasilmäisyyteen on olemassa hyviä valmisteita, joilla oireita pystytään helpottamaan. Kuivasilmäisyyttä voidaan tutkia optikon ja silmälääkärin toimesta ja lämpöhoitovinkkejä, silmätippoja, -geeliä ja -suihkeita on saatavana ilman reseptiä, joten oireisiin on saatavilla helposti apua matalalla kynnyksellä. Vaikeammissa tapauksissa hoitona olisi mahdollisuus myös kyynelkanavien väliaikainen tukkiminen suntilla.

Nesteinen suoni- ja verkkokalvosairaus on fysiologisen ja patologisen tilan välimaastossa eikä sen syntymissyytä vielä kunnolla tunneta. Täysin yksimielisiäkin tutkijat eivät ole suonikalvon muutoksista, mutta tärkeää kuitenkin olisi hakeutua välittömästi tutkimuksiin, mikäli huomaa näkömuutoksia edes hetkellisesti raskausaikana, koska pahimmillaan joskin harvinaisena seurauksena voi olla jopa sokeutuminen. Lisätutkimuksia aiheesta tehdään lisätiedon saamiseksi ja tutkijoiden eriävien näkökulmien selvittämiseksi, joten tilan pysyvyyteen tai sen arvioimiseen ei tässä opinnäytetyössä saatu selvyyttä.

Hypertension tai pre-eklampsian aiheuttamat muutokset eivät ole aina peruuttamattomia, sillä tutkimukset osoittavat tuloksia muutosten palautumisesta raskauden jälkeen. Muutosten ehkäisemiseksi raskauden aikainen säännöllinen verenpaineen mittaus olisi tärkeää, mutta myös ennen raskautta hypertension hyvästä hoidosta on huolehdittava, jotta hypertensiosta tai pre-eklampsiasta aiheutuvat haitat olisivat mahdollisimman vähäisiä. Aina verenpaineen kohotessa pidempikestoisesti olisi hyvä tarkastuttaa säännöllisesti silmänpohjat. Yhä enenevässä määrin silmän takaosien oftalmologisia tutkimuksia on mahdollista tehdä optikkoliikkeissä, joten kynnys näihin tutkimuksiin alenee jatkuvasti.

Terveillä raskaana olevilla naisilla ei ole syytä huolestua silmänpaineen muutoksista. Mikäli glaukooma on todettu, tulisi hyvissä ajoin keskustella lääkärin kanssa, miten hoitoa ja seuranta jatketaan mahdollisen raskauden aikana. Silmänpaineen ja osin myös näkökenttien seuranta voidaan toteuttaa vaivattomasti optikkoliikkeissä. Avainasemassa on kuitenkin ennakoiti hoidon suhteen, jolloin voidaan saavuttaa paras mahdollinen lopputulos äidin ja lapsen kannalta. Odottavan äidin huoli lääkityksen vaikutuk-

sista sikiöön ja halu vähentää lääkitystä haittavaikutuksien pelossa on luonnollista. Tutkimustietoa glaukoomalääkkeiden vaikutuksista sikiöön ei ole, mikä on sinänsä ymmärrettävää, koska eettisistä syistä johtuen syntymättömän lapsen käyttäminen lääketurvallisuutta testaavassa kokeessa olisi vähintäänkin arveluttavaa. Tutkimustulosten valossa on mahdollista jopa lopettaa lääkitys kokonaan raskauden ajaksi eikä raskaus estä laser- tai leikkaustoimenpiteitäkään hoitomuotona, mutta on korostettava tapauksien olevan aina yksilöllisiä ja hoitoratkaisut tulee tehdä yhteistyössä potilaan ja lääkärin välillä. Kuten glaukooma myös diabetes vaatii potilaskohtaisen hoitosuunnitelman hyvissä ajoin ennen raskaaksi tulemistä. Glaukooman tai diabeteksen etenemistä raskausaikana ei voida ennustaa, mutta on hyvä muistaa, ettei raskaus estä kummankaan hoitamista. Hyvä diabeteksen hoitotasapaino ja vakiintunut diabeettisen retinopatian taso vähentävät silmään kohdistuvien riskien esiintyvyyttä. Pitkä sairastavuus ja toisen sairauden esiintyminen suurentavat riskiä retinopaattisille muutoksille. Pitkäaikaisten diabeetikoiden tulisi olla tietoisia raskausajan riskeistä silmänpohjan terveyteen. Ylipääntään kaikkien pitkäaikaisten sairauksien yhteydessä olisi hyvä keskustella terveydenhoidon ammattilaisten kanssa, miten sairaus vaikuttaa silmäterveyteen, miten tilanne voi muuttua raskauden aikana ja miten sairautta voidaan hoitaa raskauden aikana. Hyvissä ajoin tehty yksilöllinen hoitosuunnitelma ja hoitovaihtoehtojen kartoitus sekä hoitoon sitoutuminen auttavat ehkäisemään muutoksia silmäterveydessä.

Tämän opinnäytetyön ulkopuolelle jäi raskauden silmiin kohdistuvia fysiologisia ja patologisia muutoksia, jotka aiheutuivat esimerkiksi Gravesin taudista tai kasvaimista tai ilmenevät silmän ympärillä, luomissa ja näköradassa, joten jatkotutkimusehdotuksena on jatkaa tätä opinnäytetyötä kokoamalla lisätietoa raskauden vaikutuksista silmiin ja silmäterveyteen. Tässä työssä kävi ilmi, miten raskaana olevan näöntarkkuus vaihtelee, sarveiskalvon tuntoaisti heikkenee ja kuivasilmäisyys aiheuttaa epämukavuutta. Jäin pohtimaan, entä jos kuitenkin olisi mahdollista tarjota piilolinssijä väliaikaiseksi ratkaisuksi. Ovatko piilolinssit mahdoton ajatus raskaana olevalle vai ovatko ne jossain muodossa tai tilanteessa auttava mahdollisuus? Lisäksi hormonaaliset muutokset vaikuttavat silmän rakenteisiin ja toimintoihin, joten voisi kartoittaa, miten sekä naisten että miesten hormonitoiminnan muutokset esimerkiksi sairauden tai hormonihoidon vuoksi näkyvät silmissä ja näkökyvyssä.

Lähteet

Agrawal Nisha & Agarwal, Lalit & Lavaju, Poonam & Chaudhary, Sanjib Kumar 2018. Physiological ocular changes in various trimesters of pregnancy. *Nepalese Journal of Ophthalmology* 10 (1). 16–21. <<https://www.nepjol.info/index.php/NEPJOPH/article/view/21685>>. Viitattu 11.10.2021.

Arpacı, Haldun & Koban, Yaran & Tok, Abdullah & Beyoğlu, Abdullah 2018. Ocular perfusion pressure and intraocular pressure in pregnant women with severe pre-eclampsia. *Ginekologia Polska* 89 (9). 513–517. <https://journals.viamedica.pl/ginekologia_polska/article/view/GP.a2018.0087/45615>. Viitattu 10.10.2021.

Asiedu, Kofi & Kyei, Samuel & Adanusa, Madison & Ephraim, Richard & Animful, Stephen & Ali-Baya, Stephen Karim & Akorsah, Belinda & Sekyere, Mabel Antwiwaa 2021. Dry eye, its clinical subtypes and associated factors in healthy pregnancy: a cross-sectional study. *PLoS One* 16 (10). <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8496781/>>. Viitattu 10.1.2022.

Barakat, Ruben & Refoyo, Ignacio & Coteron, Javier & Franco, Evelia 2019. Exercise during pregnancy has a preventative effect on excessive maternal weight gain and gestational diabetes. A randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy* 23 (2). 148–155. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6428908/>>. Viitattu 15.1.2022.

Brauner, Stacey & Chen, Teresa & Hutchinson, Thomas & Chang, Michael & Pasquale, Louis & Grosskreutz, Cynthia 2006. The Course of Glaucoma During Pregnancy: a retrospective case series. *Arch Ophthalmology* 124 (8). 1089–1094. <<https://jamanetwork.com/journals/jamaophthalmology/fullarticle/417821>>. Viitattu 19.3.2021.

Caceres, Vanessa 2018. Refraction remains stable post-LASIK in female patients after pregnancy. *Ophthalmology times* 43 (9). 13–13. Viitattu 29.11.2021.

Davison, J 1997. Edema in pregnancy. *Kidney International supplement* 6 (59). 90–96.

Chakraborti, Chandana & Samanta, Swapan Kumar & Faiduddin, Khandakar & Choudhury, Kritika Pal & Kumar, Sheuli & Mondal, Ramkrishna 2014. Bilateral central serous chorio-retinopathy in pregnancy presenting with severe visual loss. *Nepalese journal of ophthalmology* 6 (12). 220–223. <<https://www.nepjol.info/index.php/NEPJOPH/article/view/11711>>. Viitattu 5.12.2021.

Chen, Wei & Li, Li & Zhang, Hongyuan & Li, Yan & Chen, Xu & Zhang, Yue 2018. Macular choroidal thickness in highly myopic women during pregnancy and postpartum: a longitudinal study. *BMC Pregnancy and Childbirth* 18 (1). 220. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5994060/>>. Viitattu 2.12.2021.

Diabeettinen retinopatia. Käypä hoito -suositus 2014. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Päivitetty 15.12.2014. <<https://www.kaypa-hoito.fi/hoi50043#K1>>. Viitattu 2.2.2022.

Diabeteskontrolli- ja komplikaatioryhmä 2000. Effect of pregnancy on microvascular complications in the diabetes control and complications trial. *Diabetes Care* 23 (8). 1084–1091. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2631985/>>. Viitattu 15.1.2022.

Diabetesliitto 2021a. Diabetesta sairastavien määrä tilastojen valossa. Päivitetty 9.11.2021. <https://www.diabetes.fi/diabetes/yleista_diabeteksesta/tilastotieto#e07f8988>. Viitattu 28.2.2022.

Diabetesliitto 2021b. Raskausdiabetes. Päivitetty 15.4.2021. <<https://www.diabetes.fi/diabetes/raskausdiabetes>>. Viitattu 15.10.2021.

Diabetesliitto 2022. Tyypin 2 diabetes. Päivitetty 1.2.2022. <https://www.diabetes.fi/diabetes/tyypin_2_diabetes#e07f8988>. Viitattu 4.3.2022.

Duru, Necati & Ulusoy, Melek Döndü & Özköse, Ayşe & Ataş, Mustafa & Karatepe, Arzu Seyhan & Ataş, Fatma & Arifoğlu, Hasan Basri & Yılmaz, Uğur 2016. Choroidal changes in pre-eclampsia during pregnancy and the postpartum period: comparison with healthy pregnancy. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia* 79 (3). 143–146. <<https://www.scielo.br/pdf/abo/v79n3/0004-2749-abo-79-03-0143.pdf>>. Viitattu 12.3.2021.

Egan, Aoife & McVicker, Lyle & Heerey, Adrienne & Carmody, Loise & Harney, Fiona & Dunne, Fidelma 2015. Diabetic retinopathy in pregnancy: a population-based study of women with pregestational diabetes. *Journal of Diabetes Research* 2015 (1). 310239. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4402566/>>. Viitattu 9.2.2022.

Ekholm, Eeva & Laivuori, Hannele 2019. Verenpaineongelmat ja pre-eklampsia. Teoksessa Tapanainen, Juha & Heikinheimo, Oskari & Mäkikallio, Kaarin (toim.). *Naisten taudit ja synnytykset*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 411–419.

Faye, Pierre & Poumeaud, Francois & Chazelas, Pauline & Duchesne, Mathilde & Rasset, Marion & Miressi, Federica & Lia, Anne Sophie & Sturtz, Franck & Robert, Yves-Pierre & Favreau, Frédéric & Benayoun, Johan 2021. Focus on cell therapy to treat endothelial diseases. *Experimental Eye Research* 204 (2021). 108462. <<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0014483521000270?token=3E2FF29D2C8803A4A7D0DB07F1048CC8021B9C8A4D7293027001589E715558E3F0CAA0C89F4A7AE2F7ACB3A017B6DF2C&originRegion=eu-west-1&originCreation=20211207124002>>. Viitattu 7.12.2021.

Fernández-Montero, A. & Be-Rastrollo, M. & Moreno-Montañes, J. & Moreno-Galaraga, L. & Martínez-González, M. Á. 2017. Effect of pregnancy in myopia progression: the SUN cohort. *Eye The Scientific Journal of the Royal College of Ophthalmologists* 31 (7). 1085–1092. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5519268/>>. Viitattu 5.3.2021.

Finto 2021. Verkkokalvon sairaudet. Suomalainen asiasanasto- ja ontologiapalvelu. Päivitetty 3.5.2021. <<https://finto.fi/mesh/fi/page/D056833>>. Viitattu 7.12.2021.

Garg, Aakriti & Wapner, Ronald & Ananth, Cande & Dale, Elizabeth & Tsang, Stephen & Lee, Winston & Allikmets, Rando & Bearely, Srilaxmi 2014. Choroidal and retinal thickening in severe preeclampsia. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 55 (9). 5723–5729. <<https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2166631>>. Viitattu 9.10.2021.

Garg, P. & Aggrawal, P. 2012. Ocular changes in pregnancy. *Nepalese Journal of Ophthalmology* 4 (1). 150–161. <<https://www.nepjol.info/index.php/NEPJOPH/article/view/5867>>. Viitattu 7.10.2021.

Gazzard, Gus & Konstantakopoulou, Evgenia & Garway-Heath, David & Grag, Anurag & Vickerstaff, Victoria & Hunter, Rachael & Ambler, Gareth & Bunce, Catey & Wormald, Richard & Nathwani & Barton, Keith & Rubin, Gary & Buszewicz 2019. Selective laser trabeculoplasty versus eye drops for first-line treatment of ocular hypertension and glaucoma (LiGHT): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 393 (10180). 1505–1516. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6495367/>>. Viitattu 23.11.2021.

Hannula, Leena & Kaunonen, Marja 2006. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus osana hoitotyön suositusten laadintaa - esimerkkinä imetysohjaus. *Sairaanhoitaja* Nro 12/2006. 21–24.

Horwat, Magda & Maclean, Hector & Goldberg, Leon & Crock, G. 1980. Diabetic retinopathy in pregnancy: a 12-year prospective survey. *British Journal of Ophthalmology* 64 (6). 398–403. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1043716/pdf/brjopthal00198-0015.pdf>>. Viitattu 3.2.2022.

Ilanne-Parikka, Pirjo 2021. Diabetes ("sokeritauti"). Teoksessa *Lääkärikirja Duodecim. Hormonit ja aineenvaihdunta: Diabetes*. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Luku 2. Päivitetty 30.8.2021. <<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00011>>. Viitattu 4.3.2022.

Ilanne-Parikka, Pirjo 2022. Tyypin 1 diabeteksen hoito. Teoksessa *Lääkärikirja Duodecim. Hormonit ja aineenvaihdunta: Diabetes*. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Luku 2. <<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00774>>. Viitattu 4.3.2022.

Kianersi, Farzan & Ghanbari, Heshmatollah & Beni, Zahra Naderi & Beni, Afsaneh Naderi 2021. Intravitreal vascular endothelial growth factor (VEGF) inhibitor injection in patient during pregnancy. *Journal of Drug Assessment*. 10 (1). 7–9. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7971320/>>. Viitattu 3.12.2021.

Kontio, Elina & Johansson, Kirsi 2007. Systemaattinen tarkastelu alkuperäistutkimusten laatuun. Teoksessa Johansson, Kirsi & Axelin, Anna & Stolt, Minna & Ääri, Riitta-Liisa (toim.). *Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, Tutkimuksia ja raportteja A 51*. Turku: Turun yliopisto. 101–108. Viitattu 29.4.2021.

Kostea silmänpohjan rappeuma (AMD). Käypä hoito -suositus 2016. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Silmälääkäriyhdistyksen ja sairaanhoitopiirien silmätautien klinikoiden asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Päivitetty 11.5.2016. <<https://www.kaypahoito.fi/hoi50107>>. Viitattu 28.2.2022.

Kyei, Samuel & Ephraim, Richard & Animful, Stephen & Adanusa, Madison & Ali-Baya, Stephen Karim & Akorsah, Belinda & Sekyere, Mabel Antwiwaa & Asiedu, Kofi 2020. Impact of serum prolactin and testosterone levels on the clinical parameters of dry eye in pregnant women. *Journal of Ophthalmology* 2020 (1). 1491602. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7477597/>>. Viitattu 10.1.2022.

Kvehaugen, Anne Stine & Dechend, Ralf & Bente Ramstad, Heidi & Troisi, Rebecca & Fugelseth, Drude & Staff, Anne Cathrine 2011. Endothelial function and circulating biomarkers are disturbed in women and children after preeclampsia. *Hypertension American Heart Association* 58 (1). 63–69. <<https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.172387>>. Viitattu 12.3.2021.

Lassila, Riitta 2015. Verenvuototaipumusta lisäävät sairaudet. Teoksessa Porkka, Kimmo & Lassila, Riitta & Remes, Kari & Savolainen, Eeva-Riitta (toim.). *Veritaudit*. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Luku 7.

Leppäluoto, Juhani & Kettunen, Raimo & Rintamäki, Hannu & Vakkuri, Olli & Vierimaa, Heidi & Lätti, Sole 2015. Näköaisti. Teoksessa Stormi, Anu & Kokkonen, Hanna (toim.). *Anatomia ja fysiologia: rakenteesta toimintaan*. 5. painos. Helsinki: Sanoma Pro. 462–463.

Lindström-Karjalainen, Maritta & Summanen, Paula 2007. Hypertension aiheuttamat silmänpohjamuutokset. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 123 (22). 2713–2722. <<https://www.duodecimlehti.fi/duo96875>>. Viitattu 13.11.2021.

Liu, Ru & Kuang, Guo-Ping & Luo, Di-Xian & Lu, Xiao-He 2016. Choroidal thickness in pregnant women: a cross-sectional study. *International Journal of Ophthalmology* 9 (8). 1200–1206. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4990587/>>. Viitattu 7.12.2021.

Liu, Chenchen & Wei, Puying & Li, Jun 2021. The thickness changes of retina in high myopia patients during the third trimester of pregnancy: a pilot study. *BMC Ophthalmology* 21 (1). 382. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8549153/>>. Viitattu 10.1.2022.

Loukovaara, Sirpa & Immonen, Ilkka & Teramo, Kari & Kaaja, Risto 2003. Progression of retinopathy during pregnancy in type 1 diabetic women treated with insulin Lispro. *Diabetes Care* 26 (4). 1193–1198. <<https://diabetesjournals.org/care/article/26/4/1193/23676/Progression-of-Retinopathy-During-Pregnancy-in>>. Viitattu 16.1.2022.

Ludwig, Parker & Lopez, Michael & Sevensma, Karlin 2021. *Anatomy, head and neck, eye cornea*. StatPearls. Treasure Island Florida: StatPearls Publishing LLC. 2021 (8). <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470340/>>. Viitattu 20.9.2021.

Mallika, P. & Tan, A. & Asok T. & Syed Alwi S. & Intan G. 2010. Diabetic retinopathy and the effect of pregnancy. *Malaysian Family Physician* 5 (1). 2–5. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4170393/>>. Viitattu 16.1.2022.

Mehdizadehkashi, Khashayar & Chaichian, Shahla & Mehdizadehkashi, Abolfazl & Jafarzadepour, Ebrahim & Tamannaie, Zeinab & Moazzami, Bahram & Pishgahroudsari, Mohaddeseh 2014. Visual acuity changes during pregnancy and postpartum: a cross-sectional study in Iran. *Journal of Pregnancy* 2014 (1). 675792. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4195258/>>. Viitattu 5.3.2021.

Mendez-Hernandez, Carmen & Garcia-Feijoo, Julian & Saenz-Frances, Federico & Santos-Bueso, Enrique & Martinez-de-la-Casa, Jose Maria & Valverde Megias, Alicia & Fernández-Vidal, Ana & Garcia-Sanchez, Julian 2012. Topical intraocular pressure therapy effects on pregnancy. *Clinical Ophthalmology* 6 (1). 1629–1632. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3474270/>>. Viitattu 19.3.2021.

Millodot, Michel 1977. The influence of pregnancy on the sensitivity of the cornea. *British Journal of Ophthalmology* 61 (10). 646–649. <<https://bjophthalmol/61/10/646.full.pdf>>. Viitattu 19.4.2021.

Moneta-Wielgos, Joanna & Lipa, Michal & Brydak-Godowska, Joanna & Rekas, Marek & Wielgos, Miroslaw 2019. Ophthalmological and obstetric management in pregnant women with retinal disorders. *Ginekologia Polska* 90 (5). 285–288. <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31020991/>>. Viitattu 5.1.2022.

Neri, A. & Grausbord, R. & Kremer, I. & Ovadia, J. & Treister, G 1985. The management of labor in high myopic patients. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* 19 (5). 277–279. <[https://www.ejog.org/article/0028-2243\(85\)90041-3/pdf](https://www.ejog.org/article/0028-2243(85)90041-3/pdf)>. Viitattu 5.3.2021.

Nguyen, Kevin & Patel, Bhupendra & Tadi, Prasanna 2021. Anatomy, head and neck, eye retina. *StatPearls*. Treasure Island Florida: StatPearls Publishing LLC. 2021 (8). <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542332/>>. Viitattu 17.9.2021.

Näe ry 2016. Raskaus aiheuttaa yksilöllisiä muutoksia näkemiseen. *Näe-lehti* 2.6.2016. <<https://naery.fi/2016/06/02/raskaus-aiheuttaa-yksilollisia-muutoksia-nakemiseen/>>. Viitattu 3.3.2021.

Näe ry 2017. Likinäköisyys tuleva kansanterveyskriisi. *Näe-lehti* 5.6.2017. <<https://naery.fi/2017/06/05/likinakoisuus-tuleva-kansanterveyskriisi/>>. Viitattu 2.2.2022.

Ou, Yvonne 2021. Glaucoma and the importance of the eye's drainage system. *National glaucoma research*. Päivitetty 7.7.2021. <<https://www.brightfocus.org/glaucoma/article/glaucoma-and-importance-eyes-drainage-system>>. Viitattu 28.2.2022.

Patil, Ajay & Ellabban, Abdallah & Patil, Dilip & Yorston, David & Williamson, Thomas & Laidlaw, David & Vize, Colin & Hingorani, Melanie & Morris, Edward 2020. Ocular manifestations of pregnancy and labour: from the innocuous to the sight threatening. *The*

Obstetrician & Gynaecologist 22 (3). 217–336. <<https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/tog.12670>>. Viitattu 5.8.2021.

Phillips, Calbert & Gore, Sheila 1985. Ocular hypoyensive effect of late pregnancy with and without high bloodpressure. *British Journal of Ophthalmology* 69 (2). 117–119. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1040536/pdf/brjophthal00134-0041.pdf>>. Viitattu 3.2.2022.

Prabhu, Thangappah Radha Bai 2017. Serious Visual (Ocular) Complications in Pre-eclampsia and Eclampsia. *Journal of Obstetrics & Gynecology of India*. 67 (5). 343–348. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5561762/>>. Viitattu 3.12.2021.

Razeghinejad, Mohammad Reza & Masoumpour, Masoumeh & Eghbal, Mohammad Hossein & Myers, Jonathan & Moster, Marlene 2016. Glaucoma surgery in pregnancy: a case series and literature review. *Iranian Journal of Medical Sciences* 41 (5). 437–445. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4967489/>>. Viitattu 16.12.2021.

Rönnemaa, Tapani & Summanen, Paula 2019. Retinopatian ehkäisy. Teoksessa *Diabetes*. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Luku 18. Viitattu 24.3.2021.

Sainio, Susanna 2014. Raskauden aiheuttamat muutokset elimistössä. Teoksessa *Sariola, Anna-Paula & Nuutila, Mika & Sainio, Susanna & Saisto, Terhi & Tiitinen, Aila (toim.). Odottavan äidin käsikirja*. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy duodecim. Luku 3. <<https://www.terveyskirjasto.fi/odk00012>>. Viitattu 18.8.2021.

Salminen, Ari 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. *Vaasan yliopiston julkaisuja. Opetusjulkaisuja* 62. Vaasa: Vaasan Yliopisto. 9–10. <https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf>. Viitattu 16.12.2021.

Sapula-Grabowska, Monika & Ciszewska, Joanna & Brydak-Godowska, Joanna & Sawa, Andrzej & Laszewicz, Patrycja & Bartha, Ewa & Pietrzak, Bronislawa 2019. Delivery in myopic women: a comparison of mode of delivery in years 1990, 2000, and 2010. *Medical Science Monitor* 25 (1). 7715–7719. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6812470/>>. Viitattu 10.3.2021.

Saylık, Metin & Saylık, Safiye 2017. Not only pregnancy but also the number of fetuses in the uterus affects intraocular pressure. *Indian Journal of Ophthalmology*. 62 (6). 680–682. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4131317/>>. Viitattu 3.12.2021.

Seo, Duri & Lee, Taekjune & Kim, Joo Yeon & Seong, Gong Je & Choi, Wungrak & Bae, Hyong Won & Kim, Chan Yun 2021. Glaucoma progression after delivery in patients with open-angle glaucoma who discontinued glaucoma medication during pregnancy. *Journal of Clinical Medicine* 10 (10). 2190. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8159078/>>. Viitattu 16.12.2021.

Seppänen, Matti 2018. Silmänpainetauti (glaukooma). Teoksessa *Lääkärikirja Duodecim*. *Silmät*. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Luku 2. <<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00452>>. Viitattu 24.3.2021.

Seppänen, Matti 2021. Diabeteksen silmäsairaus (diabeettinen retinopatia). Teoksessa Lääkärikirja Duodecim. Hormonit ja aineenvaihdunta: Diabetes. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Luku 2. <<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00826>>. Viitattu 15.2.2022.

Schreiberová, Zuzana & Chrapek, Oldřich & Šimičák Juraj 2020. Ocular complications of diabetes mellitus in pregnancy – case report. *Czech and Slovak Ophthalmology* 76 (4). 166–170. <<http://www.cs-ophthalmology.cz/en/journal/articles/167>>. Viitattu 3.12.2021.

Shrinkhal & Agrawal, Ajai & Bahadur, Anupama & Singh, Anupam & Mittal, Sanjeev & Mahesh, Mood & Mareguddi, Raghavendra & Modi, Namrata & Samanta, Ramanuj 2020. Intraocular pressure and tear production changes in pregnant women at term pregnancy and immediate post-partum: a pilot study. *Journal of Family Medicine and Primary Care* 9 (9). 5010–5017. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7652146/>>. Viitattu 12.3.2020.

Shumway, Caleb & Motlagh, Mahsaw & Wade, Matthew 2021. Anatomy, head and neck, eye conjunctiva. StatPearls. Treasure Island Florida: StatPearls Publishing LLC. Päivitetty 26.7.2021. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519502/>>. Viitattu 17.9.2021.

Smith, Janine & Vitale, Susan & Reed, George 2004. Dry eye signs and symptoms in women with premature ovarian failure. *Journal of the American Medical Association Ophthalmology* 122 (2). 151–156. <<https://jamanetwork.com/journals/jamaophthalmology/fullarticle/416109>>. Viitattu 26.11.2021.

Summanen, Paula 2018. Diabeettisen verkkokalvosairauden diagnostiikan ja hoidon periaatteet. Teoksessa Seppänen, Matti & Holopainen, Juha & Kaarniranta Kai & Setälä, Niko & Uusitalo, Hannu (toim.). *Silmätautien käsikirja*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 198–203. Viitattu 20.9.2021.

Sunnes, Janet & Haller, Julia & Fine, Stuart 1993. Central serous chorioretinopathy and pregnancy. *Journal of American Medical Association Ophthalmology* 111 (3). 360–364. Viitattu 7.12.2021.

Suomisanakirja a. Fysiologinen. <<https://www.suomisanakirja.fi/fysiologinen>>. Viitattu 17.1.2022.

Suomisanakirja b. Patologinen. <<https://www.suomisanakirja.fi/patologinen>>. Viitattu 17.1.2022.

Taradaj, Karol & Ginda, Tomaz & Maciejewicz, Piotr & Ciechanowicz, Piotr & Suchonska, Barbara & Hajbos, Marta & Kociszewska-Najman, Bozena & Wielgos, Mirosław & Kecik, Dariusz 2018. Pregnancy and the eye. Changes in morphology of the cornea and the anterior chamber of the eye in pregnant woman. *Ginekologia Polska*. 89 (12). 695–699. <https://journals.viamedica.pl/ginekologia_polska/article/view/GP.a2018.0117/47166>. Viitattu 20.9.2021.

Tarnanen, Kirsi & Välimäki, Juha & Komulainen, Jorma 2019. Kaihi on yleinen, leikkauksella hoidettavissa oleva silmäsairaus. Käypä hoito -julkaisu 2019. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. <<https://www.kaypahoito.fi/khp00052>>. Viitattu 28.2.2022.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2019. Kohonneeseen verenpaineeseen ei suhtauduta tarpeeksi vakavasti - ehkäisyä ja hoitoa tehostettava. Tiedote. Päivitetty 8.11.2019. <<https://thl.fi/fi/-/kohonneeseen-verenpaineeseen-ei-suhtauduta-tarpeeksi-vakavasti-ehkaisyja-ja-hoitoa-tehostettava>>. Viitattu 2.2.2022.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2020. Sydän- ja verisuonitaudit. Kansantaudit. Päivitetty 2.6.2020. <<https://thl.fi/fi/web/kansantaudit/sydan-ja-verisuonitaudit>>. Viitattu 22.11.2021.

Terveyskirjasto 2016. DIC-oireyhtymä. Teoksessa Lääketieteen sanasto. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Luku 4. <<https://www.terveyskirjasto.fi/itt00550>>. Viitattu 9.10.2021.

The International agency for the prevention of blindness 2020. Causes of vision loss. Cataract or uncorrected refractive errors account for most vision loss. IAPB Vision Atlas. <<https://www.iapb.org/learn/vision-atlas/causes-of-vision-loss/>>. Viitattu 28.2.2022.

Tiitinen, Aila 2020. Raskauden aikainen verenpaineen nousu. Teoksessa Lääkärikirja Duodecim. Raskaus ja synnytys. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Luku 2. <<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00167>>. Viitattu 16.3.2021.

Tiitinen, Aila 2021. Raskaudenaikainen verenpaineen nousu ja pre-eklampsia. Teoksessa Lääkärikirja Duodecim. Raskaus ja synnytys. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Luku 2. <<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00167>>. Viitattu 2.2.2022.

Tilastokeskus 2021. Liitetaulukko 1. Synnytykset sikiöiden määrän mukaan 2000–2020. Väestötilasto. Syntyneet 2020. Päivitetty 3.12.2021. <https://www.stat.fi/til/synt/2020/02/synt_2020_02_2021-12-03_tau_001_fi.html>. Viitattu 12.1.2022.

Tokola, Maiju & Airo, Riikka 2020. Vanhemmuuteen kasvaminen. Teoksessa Sariola, Anna-Paula & Nuutila, Mika & Sainio, Susanna & Saisto, Terhi & Tiitinen, Aila (toim.). Odottavan äidin käsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Luku 7. <<https://www.terveyskirjasto.fi/odk00001/odottavan-aidin-kasikirja-lukijalle>>. Viitattu 13.9.2021.

Tolunay, Harun Egemen & Özcan, Sait Coşkun & Şükür, Yavuz Emre & Özarlan Özcan, Deniz & Adıbelli, Fatih Mehmet & Hilali, Neşe Gül 2016. Changes of intraocular pressure in different trimesters of pregnancy among Syrian refugees in Turkey: a crosssectional study. Turkish Journal of Obstetrics and Gynecology 13 (1). 67–70. <http://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article_12082/67-70.pdf>. Viitattu 12.3.2021.

Torpy, Janet & Glass, Tiffany & Glass, Richard 2007. Retinopathy. *Journal of American Medical Association Ophthalmology* 298 (8). 944. <<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/208559>>. Viitattu 9.2.2022.

Uusitalo, Hannu & Seppänen, Matti 2018. Silmän perusanatomia. Teoksessa *Silmätautien käsikirja*. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Luku 1. Viitattu 16.3.2020.

Uusitalo, Hannu 2018. Glaukooman diagnostiikan ja hoidon periaatteet. Teoksessa Seppänen, Matti & Holopainen, Juha & Kaarniranta, Kai & Setälä, Niko & Uusitalo, Hannu (toim.). *Silmätautien käsikirja*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 114–116. Viitattu 20.9.2021.

Viinikka, Lasse & Ristimäki, Ari 1994. Verisuonen endoteeli endokriinisena elimenä. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 110 (10). 983. <<https://www.duodecim-lehti.fi/duo40206>>. Viitattu 9.10.2021.

Vääräsmäki, Marja & Kaaja, Risto 2019. Perussairaudet ja raskaus. Teoksessa *Tapanainen, Juha & Heikinheimo, Oskari & Mäkikallio, Kaarin (Toim.). Naistentaudit ja synnytys*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 476–477.

Yenerel, Nursal & Kösümen, Raciha 2015. Pregnancy and the eye. *Turkish Journal of Ophthalmology* 45 (5). 213–219. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5082244/>>. Viitattu 19.4.2021.

Zehavi-Dorin, Tzokit & Heinecke, Evan & Nadkarni, Shivram & Green, Catherine & Chen, Christine & Kong, Yu Xiang George 2019. Bilateral consecutive Xen gel stent surgery during pregnancy for uncontrolled early-onset primary open angle glaucoma. *American Journal of Ophthalmology Case reports* 2019 (15). 100510. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6637221/>>. Viitattu 16.12.2021.

Silmäsairaudet.fi-sivustolla julkaistavat tiivistelmät

Opinnäytetyön tiivistelmät julkaistaan Silmäsairaudet.fi-sivustolle vapaasti luettaviksi. Tiivistelmät on kirjoitettu maaliskuussa 2022 ja ne julkaistaan kesän 2022 aikana.

Näköhäiriöt

Raskaudelle tyypillinen nesteen kerääntyminen kudoksiin näkyy turvotuksena myös silmissä. Sarveiskalvoon kerääntynyt neste saa sarveiskalvon osittain paksuuntumaan, mikä voi aiheuttaa sarveiskalvossa kaarevuuden muutoksia ja samentumista heikentäen valon kulkua sarveiskalvon lävitse. Turvotuksen myötä myös sarveiskalvon tuntoherkkyys alenee raskauden aikana. Sarveiskalvon muutokset vaikuttavat silmän taittovoimaan aiheuttaen näköhäiriöitä ja muutoksia näöntarkkuuteen. Tyypillisiä muutoksia ovat kaukonäön häiriöt sekä vaikeus katseen tarkentamiseen lähietäisyydelle, mutta binokulaarinen näkeminen voi myös vaikeutua. Näön hämärtyminen ja vaihtelevat puutokset näkökentässä voivat johtua myös turvotuksesta suonikalvolla silmänpohjassa. Turvotuksen aiheuttamat häiriöt eivät ole pysyviä vaan johtuvat hormonaalisista muutoksista ja normalisoituvat raskauden jälkeen. Hormonaaliset muutokset on hyvä huomioida uusien silmälasien hankinnassa ja keskustella asiasta optikon tai silmälääkärin kanssa näöntutkimuksen yhteydessä.

Raskaus voi hillitä likinäköisyyden kehittymistä tai puhkeamista. Tutkimustiedon mukaan säännöllisen ulkoilun lisääntyessä raskausaikana likinäköisyyden kehittyminen hidastuu. Raskaus ei vaikuta ennen raskautta tehtyyn kirurgiseen voimakkaan likitaitteisuuden LASIK-taittovirheleikkauksen tulokseen. Voimakkaalla likitaitteisuudella voi joissain tapauksissa olla vaikutus synnytystavan valintaan, mutta valinta on potilaskohtaista eikä sitä voida pitää yksinään valintakriteerinä tietyille synnytystavalle kuten keisarinleikkaukselle.

Kuivasilmäisyys

Kuivasilmäisyys on tyypillinen raskausajan silmäoire, joka voimistuu raskauden edetessä. Kuivasilmäisyyden oireita ovat epämukavuus silmissä, vaihteleva näöntarkkuus, silmän pinnan tulehdus, vähäinen kyynelten määrä tai vuotavat silmät. Kuivasilmäisyys voi johtua kyynelnesteen koostumuksen epätasapainosta, jolloin kyynelnestettä haihtuu liikaa tai se voi johtua liian vähäisestä kyynelnesteen määrästä. Kuivasilmäisyyden

syynä pidetään hormonimuutoksia ja erityisesti estrogeenin lisääntyntä määrää raskausaikana. Hoitamattomana kuivasilmäisyys voi aiheuttaa vaurioita silmän pintaan. Itsehoitoa voi kokeilla optikkoliikkeistä ja apteekeista saatavilla kosteuttavilla tuotteilla. Kuivasilmäisyystestauksen ja hoito-opastusta saa silmälääkäreiltä ja optikoilta.

Silmänpaine

Silmänpaine pysyy suurimmalla osalla raskaana olevista normaalina tai se laskee raskauden aikana. Silmänpaineen laskun taustalla ovat hormonaaliset muutokset, jotka lisäävät silmän kammionesteiden suurempaa ulosvirtausta ja kudosten elastisuuden alenemista. Sikiöiden lukumäärä vaikuttaa kehon hormonitasoihin, minkä vuoksi kaksoisraskauden aikana silmänpaineen lasku voi olla suurempaa kuin yksisikiöisessä raskaudessa. Silmänpaineen muutokset normalisoituvat raskauden jälkeen. Silmänpaineen laskeminen raskausaikana ei ole vaarallista eikä silmänpaineen noususta terveillä raskaana olevilla ole viitteitä. Raskausaikana nouseva silmänpaine liittyy yleensä johonkin sairauteen kuten glaukoomaan.

Glaukooma

Glaukooma on silmänsairaus, joka edetessään ja hoitamattomana aiheuttaa puutoksia näkökenttään tai jopa näön menetyksen. On tärkeää, että raskaaksi tuleva tai raskautta suunnitteleva glaukoomapotilas ottaa raskauden mahdollisimman aikaisessa vaiheessa puheeksi hoitavan lääkärin kanssa hyvän potilaskohtaisen raskausajan hoitosuunnitelman laatimiseksi. Hoitosuunnitelma tulisi sisältää suunnitelmat lääkityksestä ja säännöllisestä silmänpaineen ja näkökenttien seurannasta.

Raskausaikana glaukoomapotilaiden silmänpaine pysyy yleensä vakaana, mutta joissakin glaukoomatapauksissa silmänpaine voi kohota. Glaukoomaan liittyvät näkökentän muutokset ovat hyvin yksilöllisiä eikä näkökentän menetyksen etenemistä raskausaikana voida ennustaa.

Glaukoomaa on mahdollista hoitaa lääkkeillä raskauden aikana. On kuitenkin tapauskohtaisesti arvioitava, onko lääkityksellä äidille saavutettu hyöty suurempi kuin sikiölle mahdollisesti aiheutuva haitta. Lääkitystä voidaan joissakin tapauksissa vähentää tai lopettaa kokonaan raskausaikana ilman glaukooman etenemistä. Hyvin suunniteltuun raskausajan glaukoomahoitoon on mahdollista lisätä muut hoitovaihtoehdot kuten laser- ja

leikkaushoidot, mikäli lääkitystä ei haluta, sitä ei ole mahdollista jatkaa tai sitä vähennetään raskauden aikana.

Diabetes

Raskaus kasvattaa diabeettisen retinopatian etenemisen riskiä lähes 2,5-kertaiseksi 1-tyyppin diabetesta sairastavilla. Raskausaikana retinopatia etenee joka kolmannella 1-tyyppin diabetesta sairastavista ja joka kymmenennellä 2-tyyppin diabetesta sairastavista. Mitä kauemmin on diabetesta sairastanut ja, mitä vakavampi on retinopatian aste raskaaksi tullessa, sitä todennäköisempää on diabeettisen retinopatian eteneminen raskausaikana. Erityisesti 1-tyyppin diabetesta sairastavien tulisikin harkita raskautta mahdollisimman varhain, jotta retinopaattiset muutokset olisivat mahdollisimman vähäisiä raskauden alkaessa. Myös kohonneella verenpaineella ja pre-eklampsialla on diabeettista retinopatiaa edistävä vaikutus. Vakavassa diabeettisessa retinopatiassa ja proliferatiivisessa retinopatiassa on tärkeää saada sairaus pysähtymään etenemättömään tilaan jo ennen raskautta. Proliferatiivinen retinopatia kasvattaa riskiä myös synnytyskomplikaatioihin.

Verensokeritasojen hallinta, säännöllinen silmälääkärin tekemä silmäterveyden seuranta ja verenpaineen mittaus ovat tärkeitä diabeettisen retinopatian etenemisen ehkäisemiseksi ennen raskautta ja raskausaikana. On erittäin suositeltavaa saada verensokeritaso vakaaksi jo ennen raskautta. Mikäli HbA1c on raskauden alussa korkea ja sitä alennetaan nopeasti intensiivisellä hoidolla, riski retinopatian pahentumiseen kasvaa. Diabeettisen retinopatian seuranta tulisi tehdä vähintään ensimmäisellä raskauskolmanneksella ja tarvittaessa tarkka potilaskohtainen hoitosuunnitelma loppuraskauden ajaksi.

Hyvä diabeteksen hoitotasapaino voidaan saavuttaa raskausaikana liikunnalla ja ruokavaliolla 2-tyyppin diabeteksessa ja raskausdiabeteksessa. 1-tyyppin diabeteksen hoidossa tärkeän insuliinin käytölle ei ole estettä raskausaikana. Jos vakava diabeettinen retinopatia etenee muusta hoidosta huolimatta, on raskausaikana mahdollista hoitaa verkkokalvoa laserhoidolla ja joissain tapauksissa myös kirurgisella toimenpiteellä.

Raskaus kasvattaa retinopatian etenemisen riskiä kuukausien ajan raskauden päättymisen jälkeen, joskin tila on usein palautuva. Tämän vuoksi tulisi käydä säännöllisissä oftalmoskopisissa tutkimuksissa vuoden ajan synnytyksen jälkeen. Joissain tapauksissa

on havaittu raskauden jälkeen merkkejä jopa vakavien proliferaatiivisten muutosten palautumisesta 1-tyyppin diabeetikoilla.

Verenpaine

Korkean verenpaineen aiheuttamat verenkiertohäiriöt saavat aikaan silmässä verkkokalvon muutoksia. Todennäköisimmin muutoksia ilmenee, kun diastolinen verenpaine ylittää 100 mmHg ja systolinen paine yli 150 mmHg. Korkea hoitamaton tai huonosti hoidettu verenpaine voi aiheuttaa keskeisen näön alueen eli makulan turvotusta ja retinopatian eli verkkokalvosairauden kehittymistä. Hypertensiivinen retinopatia aiheuttaa verisuonimuutoksia, verenvuotoja, verkkokalvon turvotusta ja verkkokalvon hermokerroksen infarkteja, jotka ilmenevät näköhäiriöinä kuten näkökenttäpuutokset, kaksoiskuvat, alentunut näöntarkkuus ja valonvälähdykset.

Pre-eklampsia (ent. raskausmyrkytys)

Pre-eklampsia on raskauden aikainen korkeaan verenpaineeseen liittyvä tila, jolla on todettu yhteys silmäterveyden ongelmiin ja näköhäiriöihin. Näköhäiriöitä voivat olla näön hämärtyminen, kaksoiskuvat tai vaihtelevat näkökenttäpuutokset. Sokeutuminen on äärimmäisen harvinaista, mutta mahdollista joissain vakavissa pre-eklampsiatapauksissa. Vakavassa pre-eklampsiaassa voi synnytyksen aikana ilmetä kortikaalista muutamassa päivässä ohimenevää sokeutta tai verkkokalvon irtaumasta johtuvaa pysyvää sokeutta. Silmänpaine yleensä laskee hieman raskauden aikana, mutta pre-eklampsiatapauksissa se pysyy normaalin tasolla. Pre-eklampsiaan voi liittyä nesteinen suoni- ja verkkokalvosairaus. Lisäksi on viitteitä, että pre-eklampsialla olisi yhteys myöhemmin kehittyvään sydän- ja verisuonitautiin, joka voi aiheuttaa rakenteellisia muutoksia verkkokalvolla.

Nesteinen suoni- ja verkkokalvosairaus

Nesteinen suoni- ja verkkokalvosairaus eli seroosi korioretinopatia on tila, jossa raskauden aiheuttamien verisuonien toiminnan muutoksen johdosta nestettä kertyy verkkokalvon alle. Tila liittyy usein pre-eklampsiaan, mutta se voi kehittyä myös terveelle raskaana olevalle naiselle kolmannella raskauskolmanneksella. Verkkokalvon nesteirtauma aiheuttaa näön heikkenemistä, keskeisiä näkökenttäpuutoksia, muotojen muuttumista ja väri- ja kontrastiherkkyden alenemista. Tila voi jäädä pysyväksi, mutta joissain tapauksissa muutokset suoni- ja verkkokalvoilla ovat palautuvia ja näköoireet poistuvat.