



Onni Rajamäki & Elina Övermark

ROP tutuksi

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus keskosen verkkokalvosairaudesta ja sen yleisimmistä löydöksistä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Optometrismi (AMK)

Optometrian tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

2.4.2024

Tiivistelmä

Tekijä(t): Onni Rajamäki ja Elina Övermark
Otsikko: ROP tutuksi
Sivumäärä: 33 sivua + 1 liite
Aika: 2.4.2024

Tutkinto: Optometrismi (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Optometrian tutkinto-ohjelma
Ohjaaja(t): Lehtori Johanna Valtanen
Lehtori Saija Flinkkilä

Keskosen retinopatia eli verkkokalvosairaus on maailmanlaajuisesti johtava syy lapsuuden sokeuteen. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä kattavasti tietoa keskosen retinopatiasta sekä selvittää sairaudelle tyypillisimmät silmänpohjalöydökset. Tarkoituksena oli myös tuottaa A4-kokoinen tietopaketti avuksi työelämään optometristeille sekä muille alan ammattilaisille ja aiheesta kiinnostuneille. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä tietoisuutta taudista, koska optometria on alana menossa koko ajan kliinisemmäksi.

Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuuskatsauksen avulla vastattiin tutkimuskysymyksiin ”Mikä on keskosen retinopatia?” ja ”Mitkä ovat sairauden yleisimmät silmänpohjalöydökset?”. Aineistoon valikoitui kuusi vertaisarvioitua tutkimusta, jotka haettiin ProQuest Central -, PubMed -ja MEDLINE -tietokannoista. Tutkimuksissa käsiteltiin taudin eri vaiheiden muutoksia silmänpohjalla. Opinnäytetyöraportti koostuu teoreettisesta osuudesta, menetelmän kuvauksesta, tulosten analyysistä sekä pohdinnasta.

Sairauden aiheuttamat muutokset silmänpohjalla riippuvat paljon siitä, kuinka pitkälle sairaus on edennyt. Alkuvaiheessa voidaan havaita vain demarkaatiolinja, joka erottaa jo kehittyneen verkkokalvon alueen verisuonettomasta verkkokalvosta, kun taas sairauden pitkälle edetessä löydöksenä voi olla osittainen tai totaalinen verkkokalvon irtauma. Tutkimuksissa useimmin mainitut löydökset olivat laaja-alaisia hiussuoni muutoksia, joiden arviointiin hyödynnettiin kuvantamismenetelmänä fluoressiini-angiografiaa. Erityisesti verisuonien vuoto, laajentuminen sekä mutkaisuuden lisääntyminen olivat merkittäviä sairauden aiheuttamia muutoksia.

Kokonaisuutena opinnäytetyömme onnistui vastaamaan haluttuihin tutkimuskysymyksiin sopivalla laajuudella. Suurimpana haasteena prosessissa oli oikeanlaisten suomenkielisten käännösten löytäminen silmänpohjan muutoksille. Aiheesta olisi mielenkiintoista tutkia sairauden hoitomuodoista sekä niiden tehokkuudesta.

Avainsanat: Keskosuus, verkkokalvosairaus, retinopatia, optometria

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author(s): Onni Rajamäki and Elina Övermark
Title: Raising Awareness of ROP
Number of Pages: 33 pages + 1 appendix
Date: 2 April 2024

Degree: Bachelor of Health Care
Degree Programme: Optometry
Instructor(s): Johanna Valtanen, Senior Lecturer
Saija Flinkkilä, Senior Lecturer

Retinopathy of prematurity is a leading cause of childhood blindness worldwide. The purpose of this thesis was to comprehensively gather information on retinopathy of prematurity and to identify the most common fundus findings associated with the disease. Additionally, the aim was to create an A4-sized information package to assist optometrists and other professionals in the field, as well as those interested in the topic. The objective of the thesis was to increase awareness of the disease, as our field is becoming increasingly clinical.

The thesis was conducted as a descriptive literature review. The literature review aimed to answer the research questions “What is retinopathy of prematurity?” and “What are the most common fundus findings associated with the disease?” Six peer-reviewed studies were selected from the ProQuest Central, PubMed, and MEDLINE databases. These studies examined changes in the fundus at different stages of the disease. The thesis report consists of a theoretical section, description of the methodology, analysis of the results, and discussion.

The changes in the fundus caused by the disease depend a lot on how far the disease has progressed. In the early stages, only a demarcation line may be seen, separating the area of the retina that has already developed from the avascular retina, while in the more advanced stages of the disease, partial or total retinal detachment may be seen. The most frequently reported findings in the studies we analysed were extensive capillary changes, for which fluorescein-angiography was used as an imaging modality. Especially leakage, dilatation and increased tortuosity of the veins were significant disease-related changes.

As a whole, our thesis succeeded in answering the selected research questions to a suitable extent. The main challenge in the process was to find the right translations of the fundus findings into the Finnish language. It would be interesting to study the treatment methods of the disease and their effectiveness.

Keywords: prematurity, retinopathy, optometry

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Keskosen retinopatia	2
2.1	Keskosuus	2
2.2	Silmän kehitys	3
2.3	Mikä on ROP?	3
2.4	Vakavuus ja muutokset silmänpohjalla	5
3	Kuvantaminen.....	7
3.1	Verkkokalvon anatomia	7
3.2	Fluoresiini-angiografia ja oftalmoskopia tutkimusmenetelminä.....	9
4	Opinnäytetyön toteutus.....	11
4.1	Tavoitteet, tarkoitus ja tutkimuskysymykset.....	11
4.2	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä	12
4.3	Luotettavuus ja eettisyys	13
4.4	Aineiston kerääminen ja analysointi	13
5	Löydökset silmänpohjalla	16
5.1	Tutkimukset	16
5.2	Fluoresiini-angiografian vaikutus tutkimukseen	19
5.3	Muut silmänpohjalöydökset	20
6	Johtopäätökset	21
7	Pohdinta.....	22
	Lähteet.....	25
	Liite 1. Posterit	29

1 Johdanto

Opinnäytetyön aiheena on keskosen retinopatia eli verkkokalvosairaus ja sen löydökset silmänpohjalla. Idea opinnäytetyön aiheesta lähti tekijöiden kiinnostuksesta lasten silmäsairauksiin sekä silmänpohjan tutkimukseen. Aiheen tarkempi määrittely aloitettiin etsimällä ideoita eri tietokannoista sekä vanhoista opinnäytetöistä. Tavoitteena oli löytää aihe, josta ei viime vuosina ole tehty opinnäytetyötä. Lopulta ajatus aiheeseen saatiin ulkopuoliselta henkilöltä, joka osasi ehdottaa keskosen retinopatiaa, kuultuaan tekijöiden intressit. Aiheesta ei ole aikaisemmin tehty opinnäytetyötä optometristin näkökulmasta. Opinnäytetyö rajautui tarkemmin sairauden aiheuttamiin silmänpohjan muutoksiin.

Keskosen retinopatia on viiteen eri vaikeusasteeseen jaettu ennen aikaisen syntymän aiheuttama silmäsairaus, jossa verkkokalvon verisuonituksen normaali kehittyminen estyy. Sairauden muodostumiselle merkittäviä riskitekijöitä ovat vähäiset raskausviikot, pieni syntymäpaino sekä hyperoksemia eli veren liiallinen happipitoisuus. Sairauden ennuste on sitä parempi, mitä aiemmin se havaitaan. Seulonnan piiriin kuuluvat kaikki keskokset, jotka syntyvät raskausviikolla 30 tai ennen ja joiden syntymäpaino on 1500 g tai alle. (Fagerholm & Vesti 2017: 337–342.)

Aiheena keskosen retinopatia on merkityksellinen, sillä sen katsotaan olevan maailmanlaajuisesti johtava syy lapsuuden ajan sokeuteen (Kim ym. 2018). Sairaudesta löytyy paljon kirjallisuutta sekä aiemmin tehtyjä tutkimuksia. Suurin osa tutkimuksista käsittelee erilaisia hoitomuotoja tai sairauden diagnostiikassa hyödynnettäviä tutkimusmenetelmiä. Haluamme kuitenkin keskittyä opinnäytetyössämme sairauden aiheuttamiin silmänpohjan muutoksiin, minkä takia hoitomuodot on rajattu työn ulkopuolelle. Optometria on alana muuttumassa kliiniseen suuntaan, mikä lisää tietouden tarvetta eri silmäsairauksista alan ammattilaisten keskuudessa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa kattava tietopaketti keskosen retinopatiasta ja sen aiheuttamista silmänpohjan muutoksista. Kirjallisen raportin lisäksi

tarkoituksena on tehdä A4-kokoinen posterit (liite 1), johon on kerätty tiivistetysti olennainen tieto sairauteen liittyen. Tavoitteena on lisätä tietoisuutta sairaudesta terveydenhuollon ammattilaisten, optometristiopiskelijoiden sekä keskosien vanhempien keskuudessa.

Työ on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Tutkimusmenetelmänään on katsottu olevan aiheelle sopivin, sillä siinä ei ole metodisia sääntöjä rajaamassa käyttökelpoista materiaalia (Salminen 2011). Rakenteeltaan työ koostuu teoreettisesta tekstiosuudesta, menetelmän kuvauksesta, tulosten analyysistä sekä pohdinnasta. Lisäksi työn liitteenä on A4-kokoinen posterit. Teoriaosuudessa käsitellään itse sairauden lisäksi aiheelle merkittäviä asioita kuten keskosuutta, silmän kehitystä, verkkokalvon anatomiaa ja silmänpohjan tutkimusmenetelmiä. Työn aineisto koostuu kuudesta vertaisarvioidusta tutkimuksesta.

2 Keskosien retinopatia

2.1 Keskosuus

Ennenaikainen synnytys on kyseessä silloin, kun synnytys tapahtuu ennen raskausviikkoa (rv) 37+0. Raskauden kesto ilmoitetaan täysinä viikkoina ja päivinä. Keskosiksi voidaan kutsua vauvaa, joka on syntynyt ennenaikaisesti tai hänen syntymäpainonsa on alle 2500 g. Vuoden 2016 tilaston mukaan, Suomessa elävänä syntyneistä lapsista 5,6 % syntyi ennenaikaisesti. (Ennenaikainen synnytys. Käypä hoito –suositus. 2018.)

Ennenaikainen syntymä aiheuttaa kuolleisuuden lisäksi useita lyhyen ja pitkän aikavälin komplikaatioita. Näihin kuuluvat muun muassa verkkokalvosairaus, verisuonihäiriöt, keuhkosairaudet, aineenvaihdunnan säätelyn häiriöt sekä viivästynyt fyysinen kasvu. (Fu & Nilsson & Hellstrom & Smith 2022.) Verkkokalvon verisuonitus alkaa kehittymään noin 13. raskausviikolla ja synnytykseen

mennessä verkkokalvo on täysin verisuonittunut (Chiang ym. 2021: 2). Mitä aikaisemmin vauva syntyy, sitä suurempi osa verkkokalvon reuna-alueesta on verisuonetonta (Fu ym. 2022).

2.2 Silmän kehitys

Silmien rakenteellinen kehitys alkaa sikiöllä noin raskausviikolla kolme. Silmän kudokset muodostuvat mesodermistä ja ektodermistä. (Ludwig & Lopez & Czyz 2024.) Nämä ovat kaksi kolmesta alkion alkuperäisistä kerroksista, joista muodostuu raskauden edetessä sikiön elimiä, kuten ihoa, hermostoa, luustoa sekä sukupuolielimet (Kere & Sariola 2019: 2391). Ektodermistä kehittyy silmänosista muun muassa verkkokalvo, näköhermot, linssi ja sarveiskalvon epiteeli, kun taas verisuonet, silmän lihakset, lasiainen sekä sarveiskalvon endoteeli ja strooma ovat lähtöisin mesodermistä. Silmän rakenteiden kehitys päättyy noin raskausviikolla kymmenen. (Ludwig & Lopez & Czyz 2024.)

Raskausviikoilla (rv) 14–15 alkaa kehittymään verkkokalvon verisuonitus ja sen kehittyminen jatkuu aina syntymään asti. Verisuonten kasvuun vaikuttavat hermosolujen aineenvaihdunnan aktiivisuus sekä hapenkulutus. Aineenvaihdunnan lisääntyessä syntyy hapenpuutteesta kärsiviä alueita, mikä kiihdyttää verisuonten muodostumista alueelle. Fovealle eli tarkan näkemisen alueelle ei kehity verisuonitusta, ja alue onkin täysin rajautunut raskausviikkoon 28 mennessä. Verisuonitus kehittyy nasaaliseen eli nenän puoleiseen osaan rv 36 mennessä ja temporaaliseen eli ohimonpuoleiseen osaan rv 40 mennessä. (Fagerholm & Vesti 2017: 337.)

2.3 Mikä on ROP?

Keskosen retinopatia (ROP) on verkkokalvosairaus, jossa verkkokalvon verisuonituksen kehitys häiriintyy ennenaikaisen syntymän takia. Yhdeksi tärkeimmistä tekijöistä sairauden synnylle on tunnistettu olevan altistuminen ympäristön korkeille happipitoisuuksille liian varhaisessa vaiheessa. (Salmon 2020: 536.)

Äkillinen happipitoisuuden nouseminen aiheuttaa tilapäisesti verisuonten kasvutekijöiden tuotannon vähenemisen ja keskeyttää verkkokalvon verisuonituksen normaalin kehityksen (Asano & Dray 2014: 282–283). Myöhemmin tästä seuraa verkkokalvolle hapenpuute, joka edistää epänormaalin uudissuonituksen kasvua (Salmon 2020: 536–538).

Taudin muodostuminen on jaettu kahteen eri synnytyksen jälkeiseen vaiheeseen. Ensimmäinen vaihe alkaa välittömästi ennenaikaisen syntymän jälkeen, jolloin verisuonten kehitys estyy johtuen liiallisesta hapestä sekä kasvutekijöiden ja ravinteiden puutteellisuudesta. Pikkuhiljaa verkkokalvon aineenvaihdunnan tarve suurenee ja tilanne liiallisesta hapestä kääntyykin hapenpuutteeksi. Toisessa vaiheessa hapenpuutteesta kärsivä verkkokalvo stimuloi hapen vaikuttamien tekijöiden tuotantoa. Tämä aiheuttaa muun muassa verisuonten kasvutekijöiden pitoisuuksien lisääntymisen, mikä johtaa uudissuonien muodostumiseen. (Hellström & Smith & Dammann 2013; Fagerholm & Vesti 2017.)

Laserhoito on vakiintunut hoitomuoto keskosen retinopatialle. Sen avulla pyritään vähentämään hapenpuutetta pahentavaa vaikutusta kohdistamalla laserointi verkkokalvon verisuonettomaan osaan. Laseroinnilla vähennetään pääosin verkkokalvon irtauman riskiä. Tämän takia viime vuosina on kiinnostuttu endoteelikasvutekijöitä estävistä lääkeaineista, joilla pystytään vähentämään uudisverisuonten muodostumista. Jos tauti pääsee etenemään verkkokalvon irtaumaan, hoidetaan sitä silloin kirurgisesti. (Fagerholm & Vesti 2017.) Yhtenä hoitovaihtoehtona on kryoterapia eli jäädytyshoito. Siinä hyödynnetään erittäin kylmää anturia silmän ulkopinnalla, jonka avulla saadaan verkkokalvon lämpötila laskemaan matalaksi. Verkkokalvolle kohdistuvan kylmyyden avulla saadaan korjattua verisuonten vuotoa ja verkkokalvon repeämät. (Retina Macula Institute 2018.)

Maailmanlaajuisesti keskosen retinopatia (ROP) on johtava syy lapsuuden sokeuteen. Taudin suurimmat riskitekijät ovat syntymäpaino sekä raskausviikot, mihin nykyiset seulontaohjeetkin perustuvat. ROP:n varalta tulisi seuloa kaikki vauvat, jotka ovat syntyneet raskausviikolla ≤ 30 tai heidän syntymäpainonsa on

≤1500 g. (Kim ym. 2018.) Vuonna 2021 Suomessa syntyneistä lapsista 0,7 % oli alle 1500 g painavia (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2022).

2.4 Vakavuus ja muutokset silmänpohjalla

Keskosen retinopatia jaotellaan viiteen vaikeusasteeseen. Luokittelu perustuu verkkokalvolle kehittyvien uudisverisuonten määrään ja tyypillisesti tauti etenee järjestelmällisesti vaikeusasteiden mukaan lievimmästä vaikeimpaan. Poikkeuksena on taudin aggressiivinen muoto, mikä ei aina noudata taudille tyypillistä kaavaa. (Fagerholm & Vesti 2017.) Vaikeusasteiden lisäksi vyöhykkeillä määritellään taudin sijainti sekä alue, jossa normaali verisuonitus on kehittynyt. Suurin riski huonoihin lopputuloksiin on vyöhykkeellä yksi, kun taas vyöhyke kolme aiheuttaa pienimmän riskin. (Hartnett 2023.)

Sairauden ensimmäisessä vaikeusasteessa verisuonten normaali kasvu pysähtyy hyperoksemian eli kehon liiallisen happipitoisuuden seurauksena ja verkkokalvolle kehittyy näkyvä, väriltään vaalean harmahtava demarkaatiolinja. Se muodostuu verisuonittuneen ja verisuonettoman verkkokalvon väliin ja näin erottelee alueet toisistaan. (Chiang ym. 2021: 4.) Toisessa vaikeusasteessa demarkaatiolinja kohoaa verkkokalvon pinnasta muodostaen harjanteen, joka voi olla väriltään vaaleanpunertava tai valkoinen. Harjanteen reunalla tyypillisesti esiintyy pieniä uudissuonikudos alueita, joista käytetään nimitystä ”popcorni”. (Chiang ym. 2021: 4.)

Sairauden kolmannessa vaikeusasteessa harjanteen reunalle muodostuneet heikot uudisverisuonet tunkeutuvat lasiaiseen (Chiang ym. 2021: 4). Uudis-suonitus saattaa edetä niin vakavaksi, että sairaus etenee vaikeusasteeseen neljä tai viisi. Sairauden vaikeimmissa muodoissa voi tapahtua osittainen tai totaalinen verkkokalvon irtauma, mikä pahimmassa tapauksessa voi johtaa jopa sokeutumiseen. (Hellström & Smith & Dammann 2013.)

Osittaisesta verkkokalvon irtaumasta puhutaan vaikeusasteessa neljä. Tämä tapahtuu silloin, kun vaikeusasteessa kolme olevan sairauden heikkolaatuinen uudissuonitus etenee liiallisesti. Sairauden edetessä vaikeusasteeseen viisi,

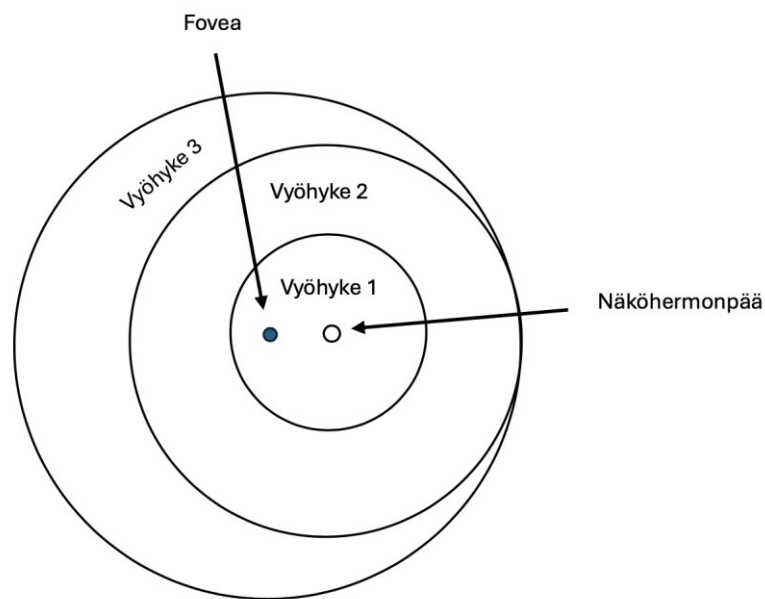
verkkokalvo irttaa totaalisesti. Ulkonäöltään irtauma ilmenee suppilomaisena muotona. (Agarwal & Jalali 2018.)

Vaikeusasteiden lisäksi on määritelty plus-tauti, joka lisää taipumusta retinopatian etenemiseen. Plus-taudille ominaisia piirteitä ovat mydriaasin eli pupillin laajenemisen heikkous, lasiaisen samentuminen, verisuonten laajentuminen, valtimoiden mutkaisuus ja lisääntynyt verenvuoto lasiaisessa sekä verkkokalvolla. Muutosten löytyessä, lisätään plusmerkki vaikeusasteen numeron perään ilmoittamaan löydöksistä. (Kanski 2003: 475.) Joissakin tapauksissa voidaan myös puhua preplus-taudista. Silloin verkkokalvon verisuonet ovat laajentuneet ja niiden mutkaisuus on epänormaalia, mutta muutokset ovat vielä riittämättömät siihen, että voitaisiin puhua plus-taudista. (Chiang ym. 2021: 3.)

Keskosen retinopatialla on myös aggressiivinen muoto, jolloin puhutaan A-ROP:sta. Tämä tautimuoto on hyvin nopeasti etenevä eikä se aina noudata perinteisen keskosen retinopatian etenemistapaa. Tyypillistä on, että hoitamattomana se aiheuttaa totaalisen verkkokalvon irtauman. Tähän taudin muotoon liittyy usein keskeisen alueen uudissuonitusta sekä plus-taudin läsnäolo. (Hellström & Smith & Dammann 2013.) A-ROP diagnoosin tekemisessä tärkeimmässä asemassa on taudin etenemisnopeus sekä verisuonituksen epänormaalien muutosten arviointi. Sairauden sijainti silmänpohjalla ei näissä tapauksissa vaikuta diagnoosiin. (Chiang ym. 2021: 5.) Verisuonten muutoksista olennaisia ovat niiden voimakas laajentuminen sekä poikkeava mutkaisuus. (Agarwal & Jalali 2018.) Tästä tautimuodosta käytettiin aiemmin nimitystä aggressiivinen posteriorinen keskosen retinopatia, koska sen sijainnin ajateltiin rajoittuvan vain tiettyyn verkkokalvon osaan ja taudin luultiin esiintyvän vain kaikista pienimpien keskosten joukossa. Uusimman suosituksen mukaan sana ”posteriorinen” on jätetty pois ja nimityksenä toimii pelkkä aggressiivinen keskosen retinopatia (A-ROP). (Chiang ym. 2021: 1.)

Vaikeusasteiden lisäksi taudin ennusteeseen vaikuttaa sen sijainti silmänpohjalla. Sijainti määritellään vyöhykkeiden avulla. Vyöhykkeet yksi ja kaksi ovat sijoittuneet näköhermon ympärille niin, että vyöhyke kaksi ympäröi vyöhykettä

yksi. Vyöhyke kolme sen sijaan on kaaren muotoinen alue näköhermon tempo-
raalilla eli ohimon puolella vyöhykkeen kaksi ulkopuolella. Vyöhykkeiden lisäksi
taudin vakavuuden määrittämiseen hyödynnetään taudin vaikeusasteita sekä
plus tautia, joka kertoo verkkokalvon suonien mutkaisuudesta sekä laajenemi-
sesta. (Dammann & Hartnett & Stahl 2022: 625.) Vyöhykkeiden sijainnit ovat
hahmoteltuna alla olevassa kuvassa (kuva 1).



Kuva 1. Vyöhykkeiden sijainnit

3 Kuvantaminen

3.1 Verkkokalvon anatomia

Verkkokalvo on silmän kerroksista kaikkein sisimmäisin ja näköinformaation
muodostamisen ja kuljettamisen kannalta olennaisin osa. Se muodostuu kah-
desta pääkerroksesta, joista ensimmäinen on sensorinen verkkokalvo ja toinen
verkkokalvon pigmenttiepiteeli (RPE – retinal pigment epithelium). Sensorinen

verkkokalvo jakautuu vielä kahdeksaan eri solukerrokseen. Sensorisen kerroksen ja pigmenttiepiteelin väliin jää alue, jota kutsutaan subretinaaliseksi tilaksi. Subretinaalisessa tilassa tapahtuu näiden kahden verkkokalvon pääkerroksen adheesio eli toisiinsa kiinnittyminen. (Forrester & Dick & McMenamin & Roberts & Pearlman 2021: 37–38.)

Verkkokalvon pigmenttiepiteeli on yksikerroksinen kuutioepiteelisoluista koostuva kerros, mikä sijaitsee verkkokalvon fotoreseptorikerroksen alla. Verkkokalvon pigmenttiepiteelillä on useita tehtäviä, jotka ovat normaalin näköprosessin sekä silmän aineenvaihdunnan kannalta merkittäviä. Se esimerkiksi muodostaa sensorisen verkkokalvon sekä suonikalvon väliin rakenteen, joka säätelee silmään pääseviä sekä silmästä poistuvia aineita. Muun muassa A-vitamiinin ja glukoosin siirto verenkierrosta verkkokalvolle sekä valon absorbointi kuuluu verkkokalvon pigmenttiepiteelin tehtäviin. Valon absorboinnin avulla mahdollistetaan valon heijastumien minimointi ja parannetaan kuvan laatua. (Forrester ym. 2021: 40.)

Verkkokalvon pigmenttiepiteelin yläpuolella on fotoreseptorikerros, joka sisältää kahta erilaista valonaistinsolua eli fotoreseptoria. Toinen näistä solutyypeistä on sauvasolu ja toinen tappisoluu. Vaikka kummatkin näistä ovat valoistinsoluja, vastaavat ne eri asioiden aistimisesta. Sauvasolujen tehtävänä on aistia kontrasti, liike sekä kirkkaus, kun taas tappisolut aistivat värejä ja parantavat näköjärjestelmän erotustarkkuutta. Ihmisen silmässä on määrällisesti sauvasoluja huomattavasti enemmän, noin 115 miljoonaa, kun taas tappeja on vain 6,5 miljoonaa. (Forrester ym. 2021: 40.)

Verkkokalvon irtaumassa verkkokalvon sensorinen osa repeää irti pigmenttiepiteelistä aiheuttaen vakavan näköä uhkaavan tilan. Irtaumat ovat luokiteltu kolmeen eri tyyppiin, jotka ovat regmatogeeninen, eksudatiivinen sekä traktioirtauma. Regmatogeenisestä verkkokalvon irtaumasta puhutaan, kun irtauman aiheuttajana toimii verkkokalvolla sijaitseva reikä tai repeämä. Tällöin lasiainen on myös muuttanut olomuotoaan nestemäisemmäksi. Vitreoretinaalinen eli verkkokalvon ja lasiaisen välinen veto pitää repeämää auki, jolloin osa

nestemäisestä lasiaisesta pääsee pigmenttiepiteelin ja fotoreseptori kerroksen väliin irrottaen ne toisistaan. Yleensä tämänkaltaista verkkokalvon irtauma edeltää lasiaisen irtauma. (Ghazi & Green 2002.)

Verkkokalvon traktioirtauma on toiseksi yleisin muoto heti regmatogeenisen irtauman jälkeen. Traktioirtaumassa lasiaisesta kohdistuu mekaanista voimaa verkkokalvolle, minkä seurauksena verkkokalvo irtaa sen normaalista sijainnista. Kun sensorinen verkkokalvo repeää irti pigmenttiepiteelistä, näkökentässä alkaa tapahtua näönmenetystä vastakkaisella puolella itse irtaumaan nähden. (Solinski & Mylvaganam & Adenwalla & Ghadiali 2021.) Traktioirtauma on yleisin verkkokalvon irtauman muoto keskosen retinopatiassa (Agarwal & Jalali 2018).

Eksudatiivisessa verkkokalvon irtaumassa nestettä pääsee kertymään sensorisen verkkokalvon sekä pigmenttiepiteelin väliin eli subretinaaliseen tilaan ilman verkkokalvolla olevaa erillistä repeämää tai reikää. Tällöin kertynyt neste aiheuttaa kerrosten irtoamisen toisistaan. Subretinaalinen tila on täysin kehittyneessä silmässä sulkeutunut, mutta patologisten syitten takia se saattaa avautua uudelleen, jos veri-verkkokalvoeste rikkoutuu. (Amer & Nalci & Yalçındağ 2017: 723.)

3.2 Fluoresiini-angiografia ja oftalmoskopia tutkimusmenetelminä

Keskosen retinopatian diagnosoinnissa epäsuora oftalmoskopia on ollut standardimenetelmänä käytössä jo pitkään. Kuitenkin silmänpohjan kuvantamisesta fluoresiini-angiografialla on tutkittu olevan apua ehkäisemään keskosen retinopatian etenemistä. Fluoresiini-angiografialla on mahdollista nähdä laajemmin verkkokalvon verisuonten muutoksia. (Hans & Narang & Sindhu & Jain & Chawla 2022.)

Oftalmoskopia on tapa tutkia silmänpohjaa. Se voidaan jakaa suoraan ja epäsuoraan oftalmoskopiaan. Epäsuora oftalmoskopia tuottaa silmänpohjasta noin 2–5 kertaisella suurennoksella olevan kuvan, joka on käänteinen ja ylösalaisin. Binokulaarinen epäsuora oftalmoskopia mahdollistaa kolmiulotteisen kuvan,

mikä tarjoaa laajan kuvan ja stereoskooppisen näkymän verkkokalvolle. (Bloemhof ym. 2023.)

Fluoresiini-angiografia (FA) on verisuonten kuvantamista fluoresiinin avulla. Menetelmänä se on ensisijainen, kun halutaan kuvantaa suonikalvon ja verkkokalvon verenkiertoa. Kuvantaminen vaatii silmänpohjakameran, kuten esimerkiksi RetCam –kameran, jossa on tarvittavat suotimet havaitsemaan fluoresenssi muista aallonpituuksista. Kameran salamasta tuleva kirkas valo suodatetaan sinisuotimen avulla, jolloin sininen valo pääsee imeytymään fluoresiini-molekyyleihin tuottamalla valoa keltaisenvihreän värisenä. Suotimet mahdollistavat vain fluoresiinistä vapautuvan valon tallentamisen. (Shah & Kim & Tripathy 2023.) Fluoresiini ruiskutetaan laskimoon, yleensä kyynärtaiteesta. Fluoresiini kulkeutuu injektion jälkeen lyhyiden takimmaisten siliaarivaltimoiden kautta suonikalvoon ja näköhermoon noin 8–12 sekunnissa. Fluoresiini on suurimmillaan 30 sekuntia injektioista, jonka jälkeen seuraa uudelleenkierto. Fluoresiinia ei näy verkkokalvon verisuonissa 10 minuutin kuluttua, mutta sen sijaan näköhermon pää, Bruckin kalvo sekä sidekalvo jatkavat fluoresoitumista. (Shah & Kim & Tripathy 2023.) Tutkimus tehdään laajennettuun pupilliin (Porter 2021).

Suomessa optikolla on oikeus määrätä vastaanottoiminnassaan tarvitsemiaan lääkkeitä. Tällaisia lääkkeitä ovat muun muassa syklopentolaatti, tropikamidi ja fenyyliefriini, joita käytetään pupillin laajentamiseen. (Lääkemääräysasetus 1088/2010 § 6.) Alle vuoden ikäisille vauvoille suositellaan 0,5 % syklopentolaattia. Annoksen määrittäminen tulisi tehdä lapsen painon, silmien värin ja laajenemishistorian perusteella. Tummemmat pigmentoituneet iirikset tarvitsevat enemmän vaikuttavaa ainetta laajentuakseen. (Major & Dutson & Moshirfar 2020: 129.)

4 Opinnäytetyön toteutus

4.1 Tavoitteet, tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä tietoisuutta optisella alalla keskosen retinopatiasta ja sen aiheuttamista silmämöngän muutoksista. Tavoitteena on, että opinnäytetyöstä olisi apua niin optometristiopiskelijoille, laillistetuille optometristille kuin muillekin aiheesta kiinnostuneille. Työn tarkoituksena on kerätä kattavasti tietoa sairaudesta sekä sen eri vaiheiden aiheuttamista muutoksista silmämöngällä. Tarkoituksena on tuottaa A4-kokoinen kooste, joka olisi helpommin hyödynnettävissä työelämässä terveydenhuollon ammattilaisilla. Lisäksi siitä olisi apua myös keskosten vanhemmille, jotka haluavat lisätietoa sairaudesta sekä sen eri vaikeusasteista.

Tutkimuskysymykset ovat prosessin keskeisin tekijä. Ne ohjaavat koko tutkimusprosessia kohdistuen usein laajoihin teemoihin tai ilmiöihin. Tutkimuskysymykset ovat usein kysymyksen muodossa ja niitä voidaan tarkastella yhdestä tai useammasta näkökulmasta. Tutkimuskysymyksen tulee kuitenkin olla riittävän täsmällinen sekä rajattu. (Kangasniemi ym. 2013: 294–295.) Ennen tutkimuskysymysten asettamista tutustuimme aiheeseen sekä teimme alustavan aiheistohaun. Pohdinnan jälkeen päädyimme siihen, että haluamme opinnäytetyöllämme vastata seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Mikä on keskosen retinopatia?
2. Mitkä ovat keskosen retinopatian tyypillisimmät löydökset silmämöngällä?

Tutkimuskysymyksistä tulee ilmi aiheen tärkeimmät avainsanat, eli keskonen ja retinopatia. Kysymykset ovat täsmällisiä ja rajaavat aihetta hyvin, mikä mahdollistaa aiheen syvällisemmän tarkastelun. Ne ovat myös ohjanneet työn kulkua

alusta alkaen, sillä niihin ei ole kesken prosessin ollut tarvetta tehdä muutoksia. Erityisesti tiedonhaussa onnistuneiden tutkimuskysymysten rooli on korostunut.

4.2 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä on kuvailevan kirjallisuuskatsauksen. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa kerätään useampia eri tieteellisiä artikkeleita ja tekstejä osaksi analyysia. Tutkimustuloksia vertaillaan eri lähteiden kesken ja tutkitaan noudattavatko kerätyn aineiston tulokset tiettyä kaavaa. (Paré, Kitsiou 2016: Luku 9.) Tuloksia pohditaan niin menetelmällisestä, kuin sisällöllisestäkin näkökulmasta unohtamatta etiikan ja luotettavuuden arviointia (Kangasniemi ym. 2013: 297). Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla on mahdollista tunnistaa, vahvistaa ja kyseenalaistaa aikaisempien tutkimuksien esiin tulleita kysymyksiä. Sen avulla voidaan löytää uusi tai erilainen näkökulma jo ennestään tuttuun ilmiöön. (Kangasniemi ym. 2013: 294.)

Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen verrattuna, kuvaileva kirjallisuuskatsaus on aineiston keruun kannalta vapaampi toteuttaa. Siinä ei ole metodisia sääntöjä rajamaassa käyttökelpoista materiaalia, minkä takia se soveltuu aiheellemme paremmin. (Salminen 2011.) Tutkimusmenetelmän vapaamat raamit mahdollistavat tutkijan intuition seuraamisen, sillä kokonaisuudessa yhdistyy käsitteet sekä tutkijan miellelyhtymät. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on ymmärtää tutkittavaa kohdetta ja kuvailla ymmärretty vakuuttavaksi ja johdonmukaiseksi kokonaisuudeksi. (Vilka 2023: 22.) Menetelmänä kuvailevaa kirjallisuuskatsausta on kritisoitu tieteellisesti epätarkaksi, tarkoituksenhakuiseksi ja arvioinnin osalta puutteelliseksi. Tästä huolimatta menetelmää on sovellettu runsaasti ja se on paljon käytetty tutkimusmenetelmä erityisesti hoitotieteessä sekä terveystieteessä. (Kangasniemi ym. 2013: 293.)

4.3 Luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa merkittävästi aineiston valinta, tutkimuskysymyksen selkeä kuvaaminen sekä aiheen teoreettinen perustelu. Tutkimuksen läpinäkyvyys sekä johdonmukainen eteneminen tutkimuskysymyksistä johdtopäätöksiin parantavat sen luotettavuutta sekä eettisyyttä. (Kangasniemi ym. 2013: 297–298.) Tutkimuseettinen neuvottelukunta TENK on julkaissut kansallisen ohjeistuksen hyvään tieteelliseen käytäntöön sekä loukkausepäilyjen käsittelemiseen. HTK eli hyvä tieteellinen käytäntö pohjautuu eurooppalaiseen tutkimuseettiseen ohjeistukseen, jonka peruspilareita ovat luotettavuus, rehellisyys, arvostus sekä vastuunkanto. HTK:n mukaan tutkimuksessa tulee huomioida laatu sekä avoimuus koko prosessin aikana. Lisäksi tutkijoiden tulee osoittaa arvostusta ja kantaa vastuu koko tutkimuksen elinkaaresta. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2023.)

Luotettavuuden parantamiseksi aineistoon valikoitui vain vertaisarvioituja, julkaistuja tutkimuksia. Lisäksi tavoitteena on kuvata koko prosessi selkeästi, jotta se olisi mahdollista toistaa. Luotettavuuden kannalta läpinäkyvyys on tärkeää, koska tarkoituksena ei ole johdatella ketään harhaan. Tavoitteena on neutraalisti tuoda esille tutkimusten eri näkökulmat. Neutraalisuus on tärkeää myös keskosten vanhempien näkökulmasta, sillä aiheeseen tutustuminen jo itsessään voi heille olla pelottava ja jännittävä kokemus.

4.4 Aineiston kerääminen ja analysointi

Aineistonhakuun käytettiin tietokantoja, jotka ovat saatavilla Metropolia AMK:n lisensoimilla. Tutkimuksia haettiin ProQuest Central, PubMed, Cinahl, ScienceDirect ja MEDLINE –tietokannoista. Aineistoa etsiessä huomattiin, että useat tutkimukset löytyivät monesta eri tietokannasta. Tutkimuksia etsiessä tavoitteena oli löytää mahdollisimman tuoreita tutkimuksia, minkä takia haku rajautui vuosiin 2010–2024. Tutkimuksia ei kuitenkaan saatu tarpeeksi kerättyä, minkä takia haku laajennettiin koskemaan koko 2000-lukua. Aikavälin laajentaminen ei lisän-

nyt käyttökelpoisten tutkimusten määrää. Yksi tutkimuksista löytyi heti alkuvaiheessa ennen kuin tutkimuksille oli päätetty hakusanoja tai muita kriteereitä. Vaikka kyseistä tutkimusta ei haettu tarkennetuilla hakusanoilla, tutkimus kuitenkin sisällytettiin analyysiin, koska se sopi työn aiheeseen. Tämä tutkimus löytyi ScienceDirect tietokannasta ja hakusanana käytettiin ”Retinal changes in ROP”.

Tutkimusten tuli olla englannin –tai suomenkielisiä ja lisäksi oli tärkeää, että tutkimuksessa on tutkittu keskosia. Tutkimuksista poissuljettiin kaikki, joissa oli tutkittu vanhempia lapsia, joilla oli todettu keskosen retinopatia syntyessään. Sisäänottokriteerinä oli myös se, että silmämököjän tutkiminen oli toteutettu joko fluoresiini-angiografiolla tai epäsuoralla oftalmoskopiolla. Tämä sen takia, että ne olivat kaikkein yleisimmät tutkimusmenetelmät, eikä työstä tulisi liian laaja. Tarkoituksena oli käyttää vain eurooppalaisia tutkimuksia, mutta tutkimuksia oli jo muutenkin vaikea löytää, minkä takia maantieteellisistä rajauksista luovuttiin. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit ovat taulukoitu kokonaisuudessaan taulukkoon yksi.

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Suomen- tai englanninkielinen	Ei suomen –tai englanninkielinen
Julkaistu vuosina 2000–2023	Julkaistu ennen vuotta 2000
Julkaistu ja vertaisarvioitu	Julkaisematon, ei-tieteellinen teksti
Metropolian AMK lisensseillä ilmainen pääsy koko tekstiin	Ei ilmaista pääsyä koko tekstiin Metropolian AMK lisensseillä
Käsittelee keskosen retinopatian silmämököjalöydöksiä	Ei käsittele keskosen retinopatian silmämököjalöydöksiä
Tutkittu keskosia	Tutkittu muita kuin keskosia
Silmämököjän tutkimusmenetelmänä fluoresiini-angiografia tai epäsuora oftalmoskopia	Silmämököjän tutkimusmenetelmänä jokin muu kuin fluoresiini-angiografia tai epäsuora oftalmoskopia

Taulukko 1. Tietokantahakujen sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Hakulausekkeen muodostus alkoi etsimällä englanninkielisiä synonyymejä sanoille “keskonen”, “retinopatia” ja “silmänpohjalöydös”. Käytimme tähän apuna eri sanakirjoja sekä tekoälyä. Hakulausekkeen muodostamiseen saimme apua myös Metropolian Ammattikorkeakoulun kirjaston tiedonhaun pajasta, jossa kirjaston henkilökunnan edustaja auttoi meitä muodostamaan hakulausekkeen käyttämistämme sanoista. Hakulauseke muodostettiin Cinahl –palvelussa hyödyntäen “OR” ja “AND” -operaattoreita. Hakulausekkeen heittomerkit ja sulku-merkit tarvitsimme erittelemään yksittäisiä kokonaisuuksia. Hakulausekkeena käytimme tietokannoissa (retinopathy OR “retinopathy of prematurity” OR ROP) AND (“retinal changes” OR “retinal abnormalities” OR “fundus findings” OR “ocular manifestations” OR “retinal vasculature”) AND (“premature infant” OR “preterm birth” OR prematurity). Eri tietokantojen hakutulokset eivät juurikaan eronneet toisistaan, vaan lähes kaikki valitsemamme tutkimukset löytyivät niin Proquest Centralista, PubMedistä kuin MEDLINE:stäkin. Taulukoimme tietokantojen hakutulokset kokonaisuudessaan (taulukko 2.).

Sivusto	Suodatin	Tulokset	Hyviä otsikoita	Hyviä tiivistelmiä	Valikoitui
ProQuest Central	2010-2023, peer reviewed, Anywhere except full text - NOFT	78	20	5	4
PubMed	2010–2023, full text	161	15	5	4
Cinahl	2010–2022, peer reviewed	17	2	0	0
PubMed	2000–2009, full text	59	6	2	0

MEDLINE	2010– 2024, peer reviewed	164	5	5	5
---------	---------------------------------	-----	---	---	---

Taulukko 2. Tietokantojen hakutulokset

Tietokantojen hakutulokset käytiin ensimmäiseksi otsikko tasolla läpi. Otsikoiden perusteella valikoitui artikkelit, joiden tiivistelmät luimme. Tiivistelmistä saatiin parempi käsitys siitä, voisiko tutkimus soveltua aineistoksi. Tässä vaiheessa vielä muutama tutkimus rajautui pois, mutta viimeinen päätös soveltuvuudesta aineistoon tehtiin, kun koko tutkimus oli luettu läpi. Lopulta aineistoon valikoitui kuusi vertaisarvioitua tutkimusta. Tutkimukset oli toteutettu Intiassa, Yhdysvalloissa, Puolassa ja Etelä-Koreassa. Aineistossa tutkimuksista on kuvattu toteutus, tutkimusjoukko sekä aiheen kannalta keskeisimmät asiat.

5 Löydökset silmänpohjalla

5.1 Tutkimukset

Hansin ja muiden (2022) Intiassa toteutetun prospektiivisen tutkimuksen tavoitteena oli löytää silmänpohjan fluoressiini-angiografialla verisuonimuutoksia, jotka liittyvät keskosen retinopatian (ROP) etenemiseen. Tutkimukseen osallistui 99 silmää (50 vauvaa), joilla todettiin keskosen retinopatia maaliskuun 2018 ja joulukuun 2019 välisenä aikana käyttäen epäsuoraa oftalmoskopiaa. Osallistujat jaettiin kahteen ryhmään sen mukaan, todettiin heillä ROP:n vaikeusaste yksi vai kaksi. Vaikeusaste yksi todettiin 19 vauvalla, eikä heidän silmänpohjiaan kuvattu fluoressiini-angiografialla. Heidän raskausaikansa oli keskiarvolta (ka) 30 +/- 1.9 viikkoa ja syntymäpainon ka 1295 +/- 264. 3 g. Lopuilla 31 vauvalla todettiin vaikeusaste kaksi ja heidän silmänpohjansa kuvattiin fluoressiini-angiografialla. Heidän raskausaikansa keskiarvo (ka) oli 31 +/- 2.7 viikkoa ja syntymäpainon ka 1379 +/- 327.6 g. Tutkimuksessa toteutettiin kaksi fluoressiini-angiografia (FA) kuvausta niille, joiden kohdalla laserointi ei ollut ajankohtaista. FA löydökset arvioitiin vuodon vakavuuden, iskeemisten- eli hapenpuutteisten alueiden, plus-taudin sekä verisuonimuutosten perusteella. Tutkimuksessa taudin todettiin

taantuneen, kun verkkokalvon verisuonten laajeneminen vähentyi sekä verisuonet osoittivat kasvua ja kypsymistä. (Hans ym. 2022.)

Ness ja muut (2023) toteuttivat Amerikassa retrospektiivisen tutkimuksen, jonka tarkoituksena oli kuvailla ja vertailla jäännösverkkokalvon muutoksia akuutin keskosen retinopatian seulontatutkimusten lopettamisen yhteydessä. Tutkimukseen sisällytettiin 131 potilasta (=255 silmää), jotka seulottiin ROP:ltä tammi-kuun 2016 ja kesäkuun 2019 aikana. Jokaisesta potilastutkimuksesta oli saatavilla laajennetun oftalmoskopian piirrustukset. Potilaat jaettiin kolmeen ryhmään sen mukaan, oliko heillä ROP:n vaikeusaste yksi, kaksi vai kolme. Ensisijainen tulosmittari oli arpeutuneen verkkokalvokudoksen läsnäolo. Toissijaiset tulosmitarit olivat arpeutuneen verkkokalvokudoksen tyyppi, pysyvä avaskulaarinen eli verisuoneton verkkokalvo, lasiaisen verenvuoto ja verkkokalvon irtoaminen (Ness & Andaluz-Scher & Leverant & Chebolu 2023.)

Leporen ja muiden (2020) Amerikassa toteutetussa retrospektiivisessä kohortti-tutkimuksessa oli tarkoituksena selvittää fluoresiini-angiografian (FA) hyödyllisyys ennustavana työkaluna. Tutkimuksessa arvioitiin ennenaikaisia vauvoja, joilla oli alttius keskosen retinopatialle. Kaikki vauvat, jotka syntyivät vuosien 2004–2017 välillä, joiden raskausaika oli alle 32 viikkoa ja/tai syntymäpaino alle 1500 grammaa, seulottiin ROP:n varalta. Seulonnoissa käytettiin RetCam-digikameraa. Osallistumiskriteerit täytti 56 vauvaa ja heidät sisällytettiin analyysiin. Heidän keskiarvoinen (ka) syntymäpaino oli 808 g, ka raskausaika 26,5 viikkoa. Tutkimuksesta suljettiin pois 14 vauvalta toinen silmä kuvien huonon laadun takia. 21 silmää käsiteltiin keskimäärin 10.4 päivän kuluttua FA-tutkimuksesta. Heidän ka raskausaika oli 25.0 +/- 1.6 ja ka syntymäpaino oli 691.4 +/- 159.2 g. Käsittelemättömän ryhmän ka raskausaika oli vastaavasti 26,9 +/- 1,3 viikkoa ja ka syntymäpaino 846.0 +/- 192. 8 g. (Lepore ym. 2020.)

Zepeda-romeron ja muiden (2013) amerikkalaisen tutkimuksen tavoitteena oli arvioida fluoresiini-angiografialla näkyviä varhaisia verkkokalvon muutoksia ja niiden yhteyttä keskosen retinopatiaan. Tutkimukseen osallistui 10 vauvaa, joille suoritettiin oftalmologiset tutkimukset. Kuvantamislaitteena käytettiin RetCam

II:sta ja kaikkien osallistujien molemmat silmät kuvattiin. Pupillit laajennettiin käyttäen fenyliefriiniä ja tropikamidia. Kahdella todettiin taudin ensimmäinen vaikeusaste (poikia molemmat) ja yhdellä (tyttö) vaikeusaste kaksi, joka oli taantunut. Muilla seitsemällä vauvalla ei löytynyt merkkejä keskosen retinopatiasta. Näiden kolmen vauvan ka raskausaika oli 29,5 viikkoa ja ka syntymäpaino oli 1,150 g. (Zepeda-romero ym. 2013.)

Ahnin ja muiden (2013) Etelä-Koreassa toteuttamassa retrospektiivisessä tutkimuksessa tutkittiin aggressiivisen posteriorisen keskosen retinopatian kliinisiä piirteitä sekä fotokoagulaation eli silmänpohjan laseroinnin vaikutusta hoitona. Tutkimuksessa oltiin kiinnostuneita siitä, saadaanko verkkokalvon hiussuonettomat vyöhykkeet normalisoitua hoitojen avulla. Tutkittavien tulokset kerättiin sekä analysoitiin vuoden 2000 heinäkuun ja vuoden 2010 toukokuun välisenä aikana. Tutkimukseen sisällytettiin kuusi vauvaa, joilla oli todettu keskosen retinopatian aggressiivinen muoto (A-ROP) ja heidän verisuonettomalta verkkokalvotansa löytyi hiussuonettomia alueita. Silmänpohjien tutkimiseen hyödynnettiin oftalmoskooppia ja RetCam kameraa. Tutkittujen keskosten ka raskausaika oli 30.5 viikkoa ja ka syntymäpaino 1432 g. Kaikki 12 silmää hoidettiin laseroinnilla ja hoito toteutettiin 24 tunnin sisällä diagnoosin saamisesta. (Ahn & Kim & Kim & Yu 2013.)

Mrugaczin ja muiden (2005) puolalaisessa tutkimuksessa käsiteltiin makulan pigmentaation muutosten ilmaantuvuutta ROP potilailla, joilla oli todettu verenvuotoja verkkokalvolla. Tutkimukseen seulottiin tammikuun 2001 ja joulukuun 2003 välisenä aikana 360 vauvaa, joiden raskausaika oli 32 viikkoa tai alle, tai joiden syntymäpaino oli alle 1500 g. Jonkinasteinen ROP todettiin 119 keskosella. Silmänpohjat tutkittiin käyttäen epäsuoraa oftalmoskooppia sekä RetCam kameraa ja tutkittavien keskosten pupillit laajennettiin fenyliefriinillä sekä tropikamidilla. Tutkittavista kahdelle tehtiin silmänpohjan fotokoagulaatio ja yhtä hoidettiin kryoterapialla, mutta yhdenkään sairaus ei edennyt vaikeusasteeseen neljä tai viisi. Hoidot toteutettiin viimeistään 72 tuntia diagnoosin saamisen jälkeen. (Mrugacz & Antosiuk & Mrugacz & Bakunowicz-Lazarczyk 2005.)

5.2 Fluoresiini-angiografian vaikutus tutkimukseen

Hansin ja muiden (2022) tutkimuksessa fluoresiini-angiografialla silmänpohjasta löytyi merkittävinä muutoksina verenvuotoja, laaja-alaisia hiussuonimuutoksia, mikroaneurysmia, hiussuonten verenkierron puuttumista, hermosäiekimppuja, mikroinfarkteja, uudissuonitusta sekä helminauhamaisia vaurioita verisuonissa. Tutkimuksen johtopäätöksenä oli, että silmänpohjan fluoresiini-angiografia auttoi löytämään uusia verisuonimuutoksia vauvoilla, joilla todettiin keskosen retinopatia. Tutkimus toteutettiin vain yhdessä keskuksessa, mikä heikentää sen luotettavuutta ja yleistettävyyttä. Lisäksi luotettavuuteen vaikuttaa se, että fluoresiini-angiografia kuvia analysoitiin yhteisymmärryksessä, eikä näin kuvien tai arvioijien vaihteluita arvioitu. (Hans ym. 2022.)

Leporen ym. (2020) tutkimuksessa 29 silmässä todettiin taudin ensimmäinen vaikeusaste, joista 20:lle tauti kehittyi vaikeusasteeseen kolme. Vaikeusaste kaksi oli 69 silmässä, joista 27:lle kehittyi taudin kolmas vaikeusaste. Laaja-alaiset hiussuonimuutokset olivat yleisin silmänpohjalöydös. Muita merkittäviä muutoksia oli hermosäiekimput, pumpulipesäkkeet, perivaskulaarinen väriaine vuoto sekä "sormenkaltaiset" muutokset. Lisäksi esiintyi kohtalaista tai vaikeaa hiussuoniverkoston tuhoutumista, mikä voidaan tulkita merkittäväksi muutokseksi verkkokalvon verisuoniston kehityksessä. Tutkimus osoitti, että laskimoiden ja valtimoiden risteyksissä vuoto, hyperfluoresoivat vauriot sekä yhdyssuonet korreloivat hoitoa vaativan keskosen retinopatian kanssa. Näitä löydöksiä on käytännössä mahdoton havaita ilman fluoresiini-angiografiaa. Tutkimukseen valittiin vain korkean riskin vauvoja, mikä oli merkittävä rajoittava tekijä. (Lepore ym. 2020.)

Zepeda-Romeron ym. (2013) tutkimuksessa molemmilla vaikeusasteen yksi omaavilla silmänpohjasta löytyi suonikalvon epäsäännöllisyyttä, laaja-alaisia hiussuonimuutoksia sekä iskeemisiä eli paikallisia hapenpuutteen alueita. Lisäksi toisella heistä löytyi pikkuvaltimoiden helminauhamaista mutkaisuutta, laajentuneita hiussuonia ja niiden mutkaisuutta sekä vuotoa. Vauvalla, jolla todet-

tiin taudin taantunut vaikeusaste kaksi, löytyi silmänpohjalta hiussuonten mutkaisuutta, laaja-alaisia hiussuonimuutoksia ja vuotoa sekä mikroaneurysmia eli hiussuonten paikallisia pullistumia. Kaikkia löydöksiä ei voitu havaita silmänpohjakuvissa vaan jotkut löydökset, jotka havaittiin pelkästään fluoresiini-angiografiassa aiheuttivat ROP:n kehittymisen vaikeusasteeseen kaksi. Tällaisia löydöksiä olivat muun muassa hiussuonien mutkaisuus, laaja-alaiset hiussuonimuutokset sekä niissä esiintyvä vuoto. Tutkimuksen otanta oli hyvin pieni, mikä vaikuttaa tulosten yleistettävyyteen. (Zepeda-Romero ym. 2013.)

5.3 Muut silmänpohjalöydökset

Nessin ym. (2023) tutkimus osoitti, että silmissä, joissa keskosen retinopatia (ROP) on taantunut spontaanisti, havaitaan usein arpeutunutta kudosta sekä avaskulaarista eli verisuonetonta verkkokalvoa. Arpeutunut kudos oli yleisempää silmissä, joissa taudin vaikeusaste oli pahimmillaan kaksi tai kolme. Lisäksi silmissä, joissa oli näiden ROP vaiheiden historiaa, oli myös todennäköisemmin verkkokalvon verisuonten etenemisen pysähtymistä avaskulaarisen verkkokalvoon. Tutkimus toteutettiin vain yhdessä keskuksessa yhden tutkijan toimesta. Rajoituksista huolimatta havainnot pysyvistä avaskulaarisesta verkkokalvosta ja arpeutuneesta kudoksesta ROP:n taantumisen jälkeen tarjoavat uusia näkemyksiä taudin kulusta. (Ness ym. 2023.)

Ahnin ym. (2013) tutkimuksessa kaikilta tutkittavilta löytyi kummastakin silmästä verkkokalvon verisuonten rajoittumista vyöhykkeelle yksi ja selkeitä plus-taudin merkkejä sekä verkkokalvon hiussuonettomia alueita. Näiden lisäksi kuudesta silmästä löytyi retinaalista tai pre-retinaalista verenvuotoa ja neljästä silmästä fibrovaskulaarista proliferaatiota. Laseroinnin jälkeen seitsemään silmään saatiin suotuisa tulos ja hiussuonettomat vyöhykkeet alkoivat normalisoitua ja täytyä. Neljään silmään kehittyi kuitenkin verkkokalvon irtauma ja yhdessä silmässä ilmeni hoidon jälkeisenä komplikaationa verkkokalvon taitos (retinal fold), joka on varsin harvinaista. Yhtenä merkittävänä havaintona tutkimuksessa tehtiin se, että tätä kyseistä tautimuotoa (A-ROP) saattaa esiintyä myös suuremman syntymäpainon ja korkeamman syntymäiän omaavilla keskosilla. Toisena

havaintona huomattiin, että vaikka yli puoliin silmistä saatiin suotuisaa tulosta aikaiseksi hoitojen myötä, kaikissa tapauksissa laserointi ei kuitenkaan auttanut halutulla tavalla ja näkökykyä haittaavia komplikaatioita ilmeni. Tutkimus toteutettiin Koreassa, joten tulokset eivät välttämättä ole täysin vertailtavissa länsimaalaisten kanssa, johtuen silmän rakenteellisista eroista. (Ahn ym. 2013.)

Mrugaczin ym. (2005) tutkimuksessa keskosen retinopatiaa sairastavista 46:lta löytyi verkkokalvon verenvuotoa ja heistä kolmella lisäksi muutoksia makulan pigmentaatiossa. Kenelläkään ei havaittu turvotusta silmänpohjalla. Tutkimuksen loppupäätelmänä oli, että vaikka muutamalta tutkimukseen osallistuneelta löytyikin makulan pigmentaation muutoksia, ei näiden katsottu johtuvan suoraan keskosen retinopatiasta. Tutkijat päättelivät, että todennäköisin aiheuttaja kyseisille muutoksille oli verkkokalvolla sijaitsevat verenvuodot. Keskosten retinopatiaa sairastavien makulan pigmentaation ja verkkokalvon verenvuotojen yhteyttä ei aikaisemmin ole tutkittu. (Mrugacz ym. 2005.)

6 Johtopäätökset

Keskosen retinopatia voi aiheuttaa laajasti erilaisia muutoksia silmänpohjalle riippuen taudin vaiheesta. Myös taudin ennuste riippuu paljon siitä, mikä on sairauden vaikeusaste. Suurin osa epänormaaleista silmänpohjan muutoksista kohdistuu verkkokalvon verisuonitukseen.

Useimmilla oli silmänpohjan tutkimusmenetelmänä käytössä epäsuora oftalmoskopia sekä silmänpohjakamera RetCam. Laajennetusta pupillista näillä saa silmänpohjasta ja verisuonimuutoksista kattavan tiedon. Kaikkia löydöksiä ei kuitenkaan ollut mahdollista havaita ilman fluoresiini-angiografiaa. Näissä tutkimuksissa, missä fluoresiini-angiografiaa ei ollut hyödynnetty, tyypillisiä löydöksiä olivat verkkokalvon verenvuodot sekä verisuonten rajoittuminen tietyille vyöhykkeelle. Tutkimusten perusteella voidaan myös todeta, että aggressiivista keskosen retinopatiaa sairastavilla on huomattavasti suurempi riski verkkokalvon irtauman kehittymiseen.

Tutkimusaineiston perusteella fluoresiini-angiografialla saatiin laajempaa tietoa silmänpohjamuutoksista, kuin muilla kuvantamismenetelmillä. Fluoresiini-angiografialla yleisimmät löydökset olivat laaja-alaiset hiussuonimuutokset. Hiussuonissa havaittiin laajentumista, helminauhamaista muotoa sekä mutkaisuuden lisääntymistä. Myös verenvuodot olivat yleisiä. Tutkimusten perusteella voidaan myös todeta fluoresiini-angiografian olevan hyödyllinen tutkimusmenetelmä tutkittaessa ROP potilaita. Fluoresiini-angiografia helpottaa diagnoosin tekemistä ja sen avulla pystytään paremmin ennustamaan taudin etenemistä.

Tutkimuksissa, joissa oli mainittu pupillin laajentamiseen käytettävistä lääkeaineista, käytössä olivat fenyyliefriini sekä tropikamidi. Nämä molemmat kuuluvat Suomessa optikoiden käyttämiin diagnostisiin lääkeaineisiin. Silmlääkäreillä on laajemmat oikeudet lääkeaineiden käyttöön, mikä tarkoittaa sitä, että tutkimuksissa on voitu käyttää myös muita lääkeaineita. Lisäksi maiden välillä voi olla eroavaisuuksia. Teoreettisessa viitekehyksessä on kerrottu, mitä diagnostisia lääkeaineita Suomessa optometristeillä on oikeus käyttää. Optometristin työnkuvaan ei Suomessa kuitenkaan kuulu silmänsairauksien diagnosointi.

Tutkimuksissa alhaisin raskausikä oli 25 +/- 1.6 ja korkein 31 +/- 2.7 viikkoa. Syntymäpaino vaihteli 691.4 +/- 159.2 g ja 1379 +/- 327.6 g välillä. Kaikissa tutkimuksissa ei ollut tätä tietoa saatavilla, minkä takia tulee huomioida, että maiden välillä saattaa olla vaihtelua siinä, minkä ikäisiltä ja painoisilta keskosen retinopatiaa seulotaan.

7 Pohdinta

Opinnäytetyömme aihe valikoitui omien kiinnostusten kohteiden mukaan. Aihe on myös ajankohtainen, sillä optometria on alana kehittymässä koko ajan kliinisemmäksi. Tämän takia eri silmänsairauksien tietoisuuden lisääminen on erityisen tärkeää. Opinnäytetyömme tavoitteena on lisätä keskosen retinopatian tietoisuutta optometristien sekä muiden terveydenhuollon ammattilaisten keskuudessa. Työn tarkoituksena on kerätä kattava tietopaketti keskosen retinopatiasta ja sen keskeisimmistä silmänpohjanlöydöksistä. Lisäksi tarkoituksena on

tuottaa A4-kokoinen posterit helpottamaan tiedon saantia työelämässä niin alan ammattilaisille kuin keskosten vanhemmillekin.

Opinnäytetyön menetelmäksi päädyimme käyttämään kuvailevaa kirjallisuuskatsausta. Tutkimusmenetelmänä se osoittautui meille erittäin hyväksi, koska sen vapaammat raamit, eivät rajoittaneet liian tarkasti tutkimusaineiston valintaa. Aineiston valinnassa haasteeksi nousi käyttökelpoisen materiaalin löytäminen. Paljon löytyi tutkimuksia esimerkiksi sairauden hoitokeinoista ja niiden tehokkuudesta, mutta nämä eivät vastanneet tutkimuskysymyksiämme, minkä takia ne täytyi rajata pois. Halusimme kuitenkin keskittyä silmänpohjalöydöksiin ja työn laadun kannalta oli tärkeää rajata aihe tarkasti, jottei työstä tulisi liian laaja.

Aineistohaun suoritimme neljää eri tietokantaa hyödyntäen. Tietokantojen välillä ei hakutuloksissa ollut suuria eroja, minkä takia haun olisi voinut keskittää yhteen tai kahteen tietokantaan. Näin olisi ollut mahdollisuus käyttää enemmän resursseja eri hakusanojen ja rajauksien muodostamiseen. Aineistoon valikoitui kuusi vertaisarvioitua tutkimusta, jotka käsittelivät keskosen retinopatian silmänpohjamuutoksia eri näkökulmista. Valikoidusta aihealueesta kaikki tutkimukset olivat englanninkielisiä, mikä hidasti niihin perehtymistä. Silmänpohjalöydökset ovat suomenkielisinäkin termeinä hankalia, joten englanninkielisten termien kääntäminen oli ajoittain haastavaa ja jopa mahdotonta. Kaikille termeille emme löytäneet suomenkielistä vastinetta, joten kuvasimme ne parhaalla mahdollisella tavalla. Englannin kielen taito on meillä molemmilla melko hyvä, mutta siitä huolimatta käänöksissä on mahdollisuus virheille.

Opinnäytetyö toteutettiin parityöskentelynä. Työsuunnitelman laadimme keväällä 2023. Kun vertailemme lopullista työtä ja laadittua suunnitelmaa, havaittavissa ei ole suuria eroavaisuuksia. Aiheemme rajautui suunnitelmavaiheessa hyvin, minkä takia työn tavoite, tarkoitus ja tutkimuskysymykset saatiin tarkoin määriteltä. Ne pysyivätkin muuttumattomina läpi työn, mikä helpotti johdonmuksista työskentelyä. Yhteistyömme oli sujuvaa ja työ pysyi hyvin aikataulussa.

Tarkka aikataulutus helpotti etenemistä ja piti molemmat ajan tasalla työn kuluista. Tuotettua tekstiä työstimme mahdollisimman paljon yhdessä, jotta teksti olisi yhtenäistä.

Tutkimuksissa ilmeni paikoittain odotettavia tuloksia. Verisuoniin kohdistuvat muutokset olivat tyypillisiä muutoksia verkkokalvosairaudelle. Tutkimustuloksissa oli useita yleistettävyyteen liittyviä rajoittavia tekijöitä. Tutkimuksissa ilmeni liian pientä otantaa, liian tarkasti määritettyä otantaa sekä yhteen keskukseen kohdistuvia tutkimuksia. Tutkimukset sijoituivat moneen eri maanosaan, joten tärkeää huomioida myös silmän rakenteelliset eroavaisuudet eri etnisyyksien välillä. Nämä kaikki vaikuttavat tulosten yleistettävyyteen merkittävästi. Kokonaisuudessaan tutkimustulokset eivät ole kovinkaan yleistettävissä vaan laajempia tutkimuksia aiheesta kaivataan. Keskosen retinopatiasta olisi mielenkiintoista tutkia paljon muutakin, kuten esimerkiksi sairauden hoitomuodoista. Jatkotutkimusehdotuksena meillä onkin sairauden hoitomuodot sekä niiden tehokkuus.

Opinnäytetyön raportin lisäksi toteutimme A4-kokoisen posterin. Posteriin tiivistimme tärkeimmät tiedot keskosen retinopatiasta sekä taudin eri vaikeusasteista. Ajatuksenamme on, että posteria voitaisiin hyödyntää taudin vaikeusasteen arvioinnissa työelämässä. Tämän lisäksi posterista on apua keskosten vanhemmille, jotka kaipaavat tietoa sairaudesta. Posterin on opinnäytetyön liitteeksi ja sen mukana tulee kaikkien saataville internettiin. Toivomme posterin saavuttavan kaikki tietoa tarvitsevat.

Silmäsairaudet ovat ajankohtainen aihe optometrian alalla. Optometristin koulutus on vuosien saatossa muuttunut merkittävästi, minkä takia eri sukupolvien tietotaito voi erota hyvinkin paljon toisistaan. Yhä enemmän optometristeja halutaan työskentelemään sairaaloissa silmälääkäreiden työpareina, joka vaatii optometristeilta laajempaa tuntemusta eri silmäsairauksista. Helsinkiin on rakenteilla Tammisairaala, joka tulee olemaan Suomen johtava silmäsairaala. Sairaala aloittaa toimintansa vuonna 2025. (Tammisairaala.)

Lähteet

Agarwal, Komal & Jalali, Subhadra 2018. Classification of retinopathy of prematurity: from then till now. *Community Eye Health* 31 (101). 4-7. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6157799/#B2>>. Viitattu 22.2.2024.

Ahn, Seong Joon & Kim, Jeong Hun & Kim, Seong-Joon & Yu, Young Suk 2013. Capillary-free Vascularized Retina in Patients with Aggressive Posterior Retinopathy of Prematurity and Late Retinal Capillary Formation. *Korean Journal of Ophthalmology* 27 (2). 109-115. <<https://ekjo.org/journal/view.php?doi=10.3341/kjo.2013.27.2.109>>. Viitattu 2.2.2024.

Amer, Radgonde & Nalci, Hilal & Yalçındağ, Nilüfer 2017. Exudative retinal detachment. *Survey of Ophthalmology* 62 (6). 723-769.

Asano, Matthew K. & Dray, Philip B. 2014. Retinopathy of prematurity. *Disease-a-Month* 60 (6). 282-291.

Bloemhof, Clarisa Marie & Shah, Vinya A. & Kim, Leo A. & Lee, Sun Young & Tripathy, Koushik & Do, Diana V. & Bhagat, Neelakshi & Lim, Jennifer I. & Karth, Peter A. 2023. Binocular Indirect Ophthalmoscopy. EyeWiki. American Academy Of Ophthalmology. <https://eyewiki.aao.org/Binocular_Indirect_Ophthalmoscopy>. Viitattu 28.2.2024.

Chiang, Michael F. & Quinn, Graham E. & Fielder, Alistair R, Ostmo, Susan R. & Chan, Paul. R.V. & Berrocal, Audina & Binenbaum, Gil & Blair, Michael & Campbell, Peter J. & Capone, Antonio & Chen, Yi & Dai, Shuan & Ells, Anna & Fleck, Brian W. & Good, William V. & Hartnett, Elizabeth & Holmstrom, Gerd & Kusaka, Shunji & Kychenthal, Andrés & Lepore, Domenico & Lorenz, Birgit & Martinez-Castellanos, Maria Ana & Özdek, Şengül & Ademola-Popoola, Dupe & Reynolds, James D. & Shah, Parag K. & Shapiro, Michael & Stahl, Andreas & Toth, Cynthia & Vinekar, Anand & Visser, Linda & Wallace, David K. & Wu, Wei-Chi & Zhao, Peiquan & Zin, Andrea 2021. International Classification of Retinopathy of Prematurity, Third Edition. American Academy of Ophthalmology. <<https://www.medscinet.com/ROP/uploads/ICROP3%20-%20Ophthalmology%202021.pdf>>. Viitattu 21.12.2023.

Dammann, Olaf & Hartnett, M. Elizabeth & Stahl, Andreas 2022. Retinopathy of prematurity. *Developmental Medicine & Child Neurology* 65 (5). 625–631. <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dmcn.15468>>. Viitattu 26.1.2024

Ennenaikainen synnytys. Käypä hoito –suositus 2018. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Gynekologiyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. <<https://www.kaypa-hoito.fi/hoi50089#K1>>. Viitattu 26.1.2024.

- Fagerholm, Reija & Vesti, Eija 2017. Keskosen retinopatia – riskitekijöiden tunnistamisesta hoitosuositukseen. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim* 133 (4). 337–344. <<https://www.duodecimlehti.fi/duo13577>>. Viitattu 21.2.2023.
- Forrester, John V. & Dick, Andrew D. & McMenamin, Paul G. & Roberts, Fiona & Pearlman, Eric 2021. *The Eye, Basic Sciences in Practice. Anatomy of the eye and orbit*. 5. painos. Elsevier.
- Fu, Zhongje & Nilsson, Anders K. & Hellstrom, Ann & Smith Lois EH 2022. Retinopathy of prematurity: Metabolic risk factors. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9691009/>>. Viitattu 26.1.2024.
- Ghazi, N. & Green, W. 2002. Pathology and pathogenesis of retinal detachment. *Eye* 16. 411-421. <<https://doi.org/10.1038/sj.eye.6700197>>. Viitattu 14.3.2024.
- Hans, Amandeep & Narang, Subina & Sindhu, Meenakshi & Jain, Suksham & Chawla, Deepak 2022. Fundus fluorescein angiography in retinopathy of prematurity. *Eye*. Vol. 36 no. 8. 1604-1609. Julkaistu verkossa 21.7.2021. <<https://www.proquest.com/docview/2692887895/91D77E7A39834F97PQ/2?accountid=11363&sourcetype=Scholarly%20Journals>>. Viitattu 5.3.2024.
- Hartnett, M. Elizabeth 2023. Pathophysiology of Retinopathy of Prematurity. *Annual Review of Vision Science*. <https://www.annualreviews.org/doi/full/10.1146/annurev-vision-093022-021420#_i2>. Viitattu 26.1.2024.
- Hellström, Ann & Smith, Lois EH & Dammann, Olaf 2013. Retinopathy of prematurity. *The Lancet* 382 (9902). 1445-1457. <[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60178-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60178-6)>. Viitattu 27.3.2024.
- Kangasniemi, Mari & Utrianen, Kati & Ahonen, Sanna-Mari & Pietilä, Anna-Maija & Jääskeläinen, Petri & Liikanen, Eeva 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede* 25 (4) 291-301. <<https://journal.fi/hoitotiede/article/view/128286>>. Viitattu 23.8.2023.
- Kanski, Jack J. 2003. *Clinical Ophthalmology, A Systematic Approach. Retinal vascular disease*. 5. painos. USA: Butterworth-Heinemann. 475.
- Kere, Juha & Sariola, Hannu 2019. Ihmisen alku. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim* 135 (24). 2391-2399. <<https://www.duodecimlehti.fi/duo15309>>. Viitattu 21.2.2024.
- Kim, Jin Sang & Port, Alexander D. & Swan, Ryan & Campbell, J. Peter & Chan, R.V. Paul & Chiang, Michael F. 2018. Survey of Ophthalmology. Retinopathy of Prematurity: A Review of Risk Factors and their Clinical Significance. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0039625717303260?via%3Dihub>>. Viitattu 26.1.2024.

Lepore, Domenico & Ji Marco H. & Ying Gui-shuang & Orazi, Lorenzo & Pagliara, Monica M. & Quinn, Graham E. 2020. Early angiographic signs of retinopathy of prematurity requiring treatment. *Eye*. Vol. 35. No. 11. 3094-3101. Julkaistu verkossa. 19.1.2021. <<https://www.proquest.com/docview/2583222537/9B489D408E084CD4PQ/21?accountid=11363&sourcetype=Scholarly%20Journals>>. Viitattu 11.3.2024.

Ludwig, Parker E. & Lopez, Michael J. & Czyz, Craig N. 2024. *Embryology, Eye Malformations*. Treasure Island, Florida: StatPearls Publishing. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482496/>>. Viitattu 21.2.2024.

Lääkemääräysasetus 1088/2010. Annettu Helsingissä 01.01.2011. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101088?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=l%C3%A4%C3%A4kkeenm%C3%A4%C3%A4r%C3%A4minen#L2P6>>. Viitattu 27.2.2024.

Major, Erin & Dutson, Thomas & Moshirfar, Majid 2020. Cycloplegia in Children: An Optometrist's Perspective. *Clin Optom (Auckl)*. Julkaistu verkossa 25.8.2020;12:129-133. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7456336/>>. Viitattu 26.2.2024.

Mrugacz, Malgorzata & Antosiuk, Regina & Mrugacz, Grzegorz & Bakunowicz-Lazarczyk, Alina 2005. Macular pigmentary changes as a sequelae of retinal hemorrhages in premature infants with retinopathy of prematurity. *Early Human Development* 82 (1). 39-42.

Ness, Peter J. & Andaluz-Scher, Laura & Leverant, Ryan M. & Chebolu, Apoorv 2023. Characteristics of Spontaneously Regressed Retinopathy of Prematurity at Termination of Acute Retinal Screening Examinations Using a Novel Grading System. *Journal of pediatric ophthalmology and strabismus*. Vol. 60. No. 5. 359-364. <<https://www.proquest.com/docview/2868046069/fulltextPDF/BE20A91757124DE6PQ/1?accountid=11363&sourcetype=Scholarly%20Journals>>. Viitattu 18.3.2024.

Paré, Guy & Kitsiou, Spyros 2017. *Methods for Literature Reviews*. Teoksessa Lau, Francis & Kuziemy, Craig. *Handbook of eHealth Evaluation: An Evidence based Approach*. E-kirja. Victoria: University of Victoria. Luku 9.

Porter, Daniel 2021. What is fluorescein angiography?. *American Academy of Ophthalmology*. <<https://www.aao.org/eye-health/treatments/what-is-fluorescein-angiography>>. Viitattu 21.2.2024.

Retina Macula Institute 2018. Cryotherapy. <<https://retinamaculainstitute.com/cryotherapy>>. Viitattu 29.3.2024.

Salmon, John F. 2020. *Kanski's Clinical Ophthalmology, A Systematic Approach*. Retinal vascular disease. 9. painos. Elsevier. 536-538.

Shah, Vianny A. & Kim, Leo A. & Tripathy, Koushik 2023. Fluorescein Angiography. EyeWiki. American Academy of ophthalmology. Päivitetty 1.7.2023. <https://eyewiki.aao.org/Fluorescein_Angiography>. Viitattu 29.1.2024.

Solinski, Mark A. & Mylvaganam, Hari & Adenwalla, Mohamed & Ghadiali, Quraish 2021. 13. Tractional retinal detachments. Disease-a-Month 67 (5). 101142.

Tammisairaala. HUS. <<https://www.hus.fi/tietoa-meista/strategia-ja-vastuullisuus/tulevaisuuden-sairaalat/tammisairaala>>. Viitattu 28.3.2024.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2022. Perinataalitulasto - synnyttäjät, synnytykset ja vastasyntyneet 2021. Tilastoraportti 41/2022. <<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/145615/Perinataalitulasto%202021.pdf?sequence=5&isAllowed=y>>. Viitattu 26.1.2024.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2023. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023. 1. painos. Helsinki. 11. <https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf>. Viitattu 21.12.2023.

Vilkkä, Hanna 2023. Kirjallisuuskatsaus metodina, opinnäytetyön osana ja tekstilajina. Helsinki: Art House. 22.

Zepeda-Romero, L. Cosuealo & Oregon-miranda, Aldo A. & Lizarraga-barron, Dalia S. & Gutierrez-camarena, Oscar & Meza-anguiano, Alonso 2013. Early retinopathy of prematurity findings identified with fluorescein angiography. Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology. Vol. 251. No. 9. 2093–2097.

<<https://www.proquest.com/docview/1433067114/fulltextPDF/69FCE-BAC634C44F5PQ/1?accountid=11363&sourcetype=Scholarly%20Journals>>. Viitattu 21.3.2024.

Liite 1. Posterit

ROP tutuksi

Onni Rajamäki, Elina Övermark (SXE21K1)

Mikä ihmeen ROP?

ROP eli keskosen retinopatia on ennenaikaisesta syntymästä aiheutuva sairaus, jossa verkkokalvon verisuonituksen normaali kehitys häiriintyy. ROP on maailmanlaajuisesti johtava syy lapsuuden sokeuteen. Mitä ennenaikaisemmin lapsi syntyy, sitä suurempi riski on sairauden muodostumiselle. Tämän posterin tarkoituksena on tuoda tiivistetyksi olennainen tieto keskosen retinopatiasta.

Sairauden kehittyminen

Ennenaikaisessa syntymässä keskonen altistuu äkillisesti ympäristön korkealle happipitoisuudelle, jolloin kehossa olevan hapen määrä nousee liian korkeaksi. Tämä aiheuttaa sen, että verisuonten kasvutekijöiden tuotanto vähenee tilapäisesti ja verisuonten normaali kehitys keskeytyy. Hapen liiallinen määrä kääntyy myöhemmin verkkokalvon hapenpuutteeksi aiheuttaen epänormaaleiden uudisuonten muodostumisen.

Sairauden jaottelu

Keskosen retinopatia jaetaan viiteen eri vaikeusasteeseen, joista ensimmäinen on lievin ja viides vakavin. Vaikeusaste arvioidaan silmämönan tutkimuksissa löytyvien epänormaaleiden muutosten perusteella. Lisäksi arvioidaan sairauden sijaintia silmämönan vyöhykkeiden avulla.

Vaikeusaste 1: Verisuonittuneen sekä verisuonettoman verkkokalvon väliin muodostuu vaalean harmahtava demarkaatiolinja, joka erottelee alueet toisistaan.

Vaikeusaste 2: Demarkaatiolinja kohoaa verkkokalvon pinnasta harjanteeksi, jolloin harjanteen reunalle voi muodostua pieniä uudissuonikudosaueita.

Vaikeusaste 3: Harjanteen reunalle muodostuneet uudissuonet työntyvät lasiaiseen ja aiheuttavat riskin verkkokalvon irtaumalle.

Vaikeusaste 4: Osittainen verkkokalvon irtauma.

Vaikeusaste 5: Totaalinen verkkokalvon irtauma. Traktion aiheuttama irtauma on yleisin muoto ROP potilaiden keskuudessa.

Vyöhykkeet: Vyöhykkeitä on kolme. Vyöhykkeet yksi ja kaksi ovat sijoittuneet näköhermon ympärille niin, että vyöhyke kaksi ympäröi vyöhykettä yksi. Vyöhyke kolme on kaaren muotoinen alue vyöhykkeen kaksi ulkopuolella.

Suurimmat riskitekijät

- Alhainen syntymäpaine
 - Raskausviikkojen vähäinen määrä

Keitä seulotaan?

- Raskausviikolla 30 tai ennen syntyneet
 - Syntymäpaine 1500g tai alle

Miten tutkitaan?

- Epäsuora oftalmoskopia
 - RetCam silmämönanjakamera
 - Fluoresiini-angiografia

Plus-tauti ja aggressiivinen keskosen retinopatia

Vaikeusasteiden lisäksi joissain tapauksissa voidaan puhua plus-taudista tai aggressiivisesta keskosen retinopatiasta. Plus-taudin läsnäolo viittaa siihen, että sairaus on aktiivisesti etenemässä vakavemmaksi. Tyypillisiä piirteitä tälle ovat pupillin heikko laajeneminen, lasiaisen samentuminen, suonten laajentuminen, valtimoiden lisääntynyt mutkaisuus ja lasiaisverenvuodot. Aggressiivinen keskosen retinopatia on vakava tautimuoto, joka ei aina noudata sairauden normaalia etenemistä. Näissä tapauksissa sairaus etenee hyvin nopeasti ja hoitamattomana se johtaa usein totaaliseen verkkokalvon irtaumaan. Tyypillisiä piirteitä aggressiiviselle keskosen retinopatialle ovat keskeisen alueen uudissuonitus sekä plus-tauti.

Osaamista ja oivallusta
Tulevaisuuden tekemiseen

metropolia.fi

 Metropolia