



Laitinen Linda, Niemi Ida, Vanhala Elina

Miksi silmäproteesi?

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus silmän poiston ja silmäproteesin käytön syistä.

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Optometrismi AMK

Optometrian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

31.03.2024

Tiivistelmä

Tekijät:	Laitinen Linda, Niemi Ida, Vanhala Elina
Otsikko:	Miksi silmäproteesi?
Sivumäärä:	51 sivua
Aika:	31.03.2024
Tutkinto:	Optometrismi AMK
Tutkinto-ohjelma:	Optometrian tutkinto-ohjelma
Ohjaajat:	Lehtori Johanna Valtanen & Lehtori Kajsa Sten

Tämä opinnäytetyö on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jonka tavoitteena on tuoda ajantasaista tietoa silmän terveydentilan poikkeavuuksista ja sairauksista, jotka voivat johtaa silmän poistamiseen sekä silmäproteesin hankkimiseen. Opinnäytetyössä käsitellään silmänpoistoon käytettäviä menetelmiä sekä yleisimpiä silmän poistoon johtavia syitä ja kerätä näistä kattava tietopaketti. Opinnäytetyössä käydään myös lyhyesti läpi silmäproteesin hoito-ohjeet kuluttajalle.

Tutkimuskysymyksinä ovat "Mitkä ovat yleisimmät syyt silmän poistolle?" ja "Mitkä ovat yleisimmät silmäproteesin käytön syyt?". Aineistoa on kerätty luotettavasta ja yleisesti tunnetusta tietokannasta PubMed. Aineisto koostuu tieteellisistä artikkeleista, alan tutkimuksista sekä julkaistusta kirjallisuudesta. Tietoa on kerätty suomen sekä englannin kielellä. Kirjallisuuskatsaukseen valituissa tutkimuksissa keskitytään yleisimpiin silmänproteesin käytön ja silmänpoiston syihin. Opinnäytetyössä käsitellään myös aiheesta tehtyjä kokoavia tutkimusartikkeleita, joissa kootaan yhteen tietyn alueen tai aikavälin aikana yleisimmät syyt silmän poistoon tai silmäproteesien käytölle.

Työn johtopäätelmä on se, että silmäproteesin käyttöä ja silmän poistoa pyritään välttämään ja hoitamaan silmäsairauksia ja silmän kudosuutoksia muiden hoitomuotojen avulla. Aiheen merkityksellisyys optometrian alalla on entistä suurempi, sillä väestö ikääntyy ja diagnosoitujen silmäsairauksien määrä kasvaa tulevaisuudessa, jolloin silmänpoisto on aiheena ajankohtainen nyt sekä tulevaisuudessa. Optometristin koulutuksessa ei tällä hetkellä käydä läpi silmänpoistoa tai silmäproteesien käyttöä, jonka vuoksi tietoisuuden lisääminen aiheesta on hyvin tärkeää. Tämän vuoksi opinnäytetyö voi toimia opiskelumateriaalina aiheesta kiinnostuneille.

Avainsanat: Silmän poisto, Silmäproteesi, Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Authors: Laitinen Linda, Niemi Ida, Vanhala Elina

Title: Why an eye prosthesis?

Number of Pages: 51 pages

Date: 31 March 2024

Degree: Bachelor of Health Care

Degree Programme: Optometry

Instructors: Johanna Valtanen, Senior Lecturer & Kajsa Sten, Senior Lecturer

This thesis is a descriptive literature review, the aim of which is to provide current information regarding conditions, anomalies and diseases related to eye health, that lead to the removal of an eye and the fitting of an eye prosthesis. The thesis covers the various procedures and the most common causes of removal of the eye. The purpose of the thesis is to compile a comprehensive package about the use of eye prostheses and the most common reasons leading to eye removal in Finnish. The thesis also briefly summarizes the eye prosthesis care instructions for the consumer.

The research questions of this thesis are "What are the most common reasons for eye removal?" and "What are the most common reasons for an eye prosthesis fitting?". The material that is analyzed in this thesis is collected from trustworthy and generally known database PubMed. The material consists of scientific articles, field studies and published literature. Information and data were collected in both Finnish and English. The studies selected for the literature review focus on the most common reasons for using an eye prosthesis and the most common reasons for eye removal. The thesis also includes collective research articles, which gather together the most common reasons for eye removal or the use of eye prostheses during a certain time period in a certain region.

The conclusion of this thesis is that removal of the eye is the last resort in the treatment of eye diseases and abnormalities of the eye. The relevance of the topic in the optometry field is even more significant because of the aging of population and the number of diagnosed eye diseases which will increase now and in the future. The optometry degree programme in Finland does not cover eye removal or the use of eye prosthesis at the moment, which is why raising awareness on the subject is very important. Therefore, this thesis can serve as study material for those interested in the subject.

Keywords: Eye removal, Ocular prosthesis, Literature review

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Silmäproteesien käytön syyt ja silmänpoisto.....	5
2.1	Orbitan alue ja silmän ulkoiset lihakset.....	6
2.2	Silmämunan rakenne.....	7
2.3	Silmäsairaudet.....	9
2.4	Hankitut ja synnynnäiset syyt	11
3	Silmän poisto sekä siihen käytettävät menetelmät ja tekniikat.....	14
4	Silmäproteesi ja sen valmistus.....	16
4.1	Silmäproteesin valmistus	17
4.2	Silmäproteesin hoito ja kestävyys.....	19
5	Opinnäytetyön menetelmä	19
5.1	Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus.....	21
5.2	Tutkimuskysymykset, hakusanat ja tietokannat.....	22
6	Käytetyt tutkimukset.....	23
6.1	Synnynnäinen poikkeavuus ja lasten silmäproteesien käyttö	31
6.2	Pahanlaatuiset kasvaimet.....	33
6.3	Silmän sisäinen tulehdus	36
6.4	Silmään kohdistunut trauma	39
6.5	Krooninen kipu sokeassa silmässä.....	40
6.6	Kokoavat tutkimukset	41
7	Tutkimustulosten analyysi, pohdinta ja jatkotutkimusehdotukset	45
7.1	Tutkimustulosten analyysi.....	45
7.2	Luotettavuus ja eettisyys	47
7.3	Ammatillinen pohdinta ja jatkotutkimusehdotukset	48
	Lähteet.....	51
	Kirjallisuuskatsauksessa käytetyt tutkimukset.....	55

1 Johdanto

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuoda ajantasaista tietoa silmän terveydentilan poikkeavuuksista sekä sairauksista, jotka voivat johtaa silmän poistoon. Opinnäytetyön tarkoituksena oli koota kattavasti tietoa yleisimmistä silmän poistoon johtavista syistä sekä silmäproteesien käytöstä. Optometristin koulutuksessa ei tällä hetkellä käydä läpi silmänpoistoa tai silmäproteesien käyttöä ja väestön ikääntyessä silmänsairauksien diagnosointi on kasvussa, jolloin myös silmänpoisto on nyt sekä tulevaisuudessa ajankohtainen. Näistä syistä koimme tietoisuuden lisäämisen tärkeänä.

Opinnäytetyössä esitellään ensin tärkeitä silmän ja silmäkuopan rakenteita silmänpoiston sekä silmäproteesin sovittamisen ja asettamisen kannalta. Silmänpoiston menetelmä määräytyy poistettavien ja jäljelle jätettävien kudosten mukaan. Silmänpoiston menetelmät esitellään opinnäytetyön teoreettisessa viitekehyksessä, johon kerättiin aineistoa silmän poistoon liittyvistä syistä, kuten silmänsairauksista, synnyynnäisistä poikkeavuuksista, sekä silmään kohdistuneista traumaista, jonka lisäksi tietoa hankittiin yleisimmistä silmäproteesin käytön syistä.

Koska opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, työssä pyrittiin vastaamaan tutkimuskysymyksiin laajan teoriapohjan ja ajantasaisimpien tutkimusten pohjalta. Tutkimuskysymykset, jotka valittiin työhön ovat ”Mitkä ovat yleisimmät syyt silmän poistolle?” ja ”Mitkä ovat yleisimmät silmäproteesin käytön syyt?”. Työssä analysoidut tutkimukset on kerätty teoriapohjan perusteella valittujen hakusanojen mukaan PubMed tietokannasta, joka on yleisesti tunnettu. Opinnäytetyöhön valitut tutkimukset vastaavat omalta osaltaan työhön valittuihin tutkimuskysymyksiin.

2 Silmäproteesien käytön syyt ja silmänpoisto

Tässä kappaleessa esitellään silmäproteesin kannalta tärkeät silmän ympäristöalueen ja silmämunan rakenteet sekä silmänpoistoon liittyvää termistöä. Silmän

poistoon on käytettävissä erilaisia menetelmiä, joissa jokaisessa silmämunasta tai sen ympäröivästä alueesta poistetaan eri anatomisia rakenteita, kuitenkin aina vain vaurioituneet rakenteet. Silmän ympäräalueelle tai silmämunaan jätetään tervettä kudosta ja terveitä rakenteita mahdollisimman paljon, jotta silmäproteesin sovittaminen onnistuu. Koska tietyillä menetelmillä jää eri rakenteita paikoilleen, asetetaan silmäproteesi paikoilleen jäljelle jääneiden rakenteiden mukaisesti.

Opinnäytetyössä etsitään vastauksia kysymyksiin ”miksi silmäproteesi?” ja ”silmäproteesien käytön syyt”, joten teoriapohja rakentuu silmän poistoon liittyvistä tekniikoista, sekä silmän terveyden tilaan liittyvistä häiriöistä, jotka ovat yleisimmät syyt silmän poistoon. Teoreettinen viitepohja jakautuu kolmeen osaan, jossa jokaisessa avataan teoreettista viitekehystä omalta osaltaan. Opinnäytetyössä käydään ensimmäisenä läpi silmän poistoon liittyviä silmän ja silmän ympäräalueen rakenteita, jonka jälkeen käsitellään silmänsairaudet sekä viimeisenä hankinnaiset ja synnynnäiset syyt silmän poistolle.

2.1 Orbitan alue ja silmän ulkoiset lihakset

Orbita eli silmäkuoppa luokitellaan luiseksi ja rasvaa sisältäväksi onteloksi, jonka tarkoituksena on suojata silmämunaa ja lisäksi se toimii tukirakenteena silmän lihaksille, verisuonille sekä hermoille. (Skalicky 2016: 3; Satterfield & Chambers 2022: 5022). Orbita koostuu kallon luista, rasvakerroksesta, silmän ulkoisista lihaksista, aivohermoista, jotka hermottavat kaikkea silmän toimintaa, sekä verisuonista, ja sidekudoksesta. Orbitan alueen kallon luut ovat otsaluu (*os frontale*), poskiluu (*os zygomaticum*), yläleukaluu (*maxilla*), seulaluu (*os ethmoidale*), kitaluu (*os sphenoidale*), kyynelluu (*os lacrimale*) ja suulakiluu (*os palatinum*). Kallon luissa sijaitsee reikiä, eli fissuureita, jotka mahdollistavat aivoista tulevien hermojen ja silmän yhdistymisen, mm. näköhermo (*nervus opticus*) ja silmävaltimo (*a. ophthalmica*) kulkee näköhermokanavan (*Canalis opticus*) kautta. (Ophthalmology Training.com; Schuenke & Schulte & Schumacher 2007: 130–139.)

Silmän liikkeistä vastaa kuusi silmän ulkoista lihasta, joilla jokaisella on primäärin liikesuunnan lisäksi vähintään sekundaarinen liikesuunta, osalla myös kolmas. Ulkoiset silmälihaksen ovat yläsuora (*m. rectus superior*), alasuora (*m. rectus inferior*), sisäsuora (*m. rectus medialis*), ulkosuora (*m. rectus lateralis*), ylävino (*m. obliquus superior*) ja alavino (*m. obliquus inferior*). Nämä ulkoiset silmälihaksen mahdollistavat toimivan binokulariteetin, jossa kummankin silmän muodostama kuva fuusioituu eli sulautuu näköaivokuorella yhdeksi. Jos toisen silmän ulkoisen silmälihaksen liikerata on vaurioitunut tai vajaa, voi näköaivokuorelle muodostua kaksi eri kuvaa, joita ei saada fuusioitua yhdeksi, eli kaksoiskuvia koetaan. Jokainen extraokulaarinen eli silmän ulkoinen lihas kiinnittyy silmään kovakalvolla, joka mahdollistaa silmän liikkeet. (Skalicky 2016: 231–232; Shumway & Motlagh & Wade 2022; Schuenke ym. 2007:130–139.) Yläluomen kohottajalihas (*m. levator palpebrae superioris*) ei vastaa silmän liikkeistä, mutta se vastaa yläluomen elevaatiosta, eli kohottamisesta. (Shumway ym. 2022).

2.2 Silmämunan rakenne

Silmämuna koostuu useasta kalvosta, jotka ovat kerroksittain. Nämä kalvot ovat silmän sisältäpäin lueteltuna: *verkkokalvo*, *suonikalvo*, *kovakalvo*, *sidekalvo* ja *sarveiskalvo*. Uloimpana kerroksena toimivan sarveiskalvon tehtävänä on taittaa valoa, suojata silmää mekaanisilta vaurioilta sekä uv-säteilyltä. Sarveiskalvo on läpinäkyvä, viisi kerroksinen kalvo värikalvon, pupillin ja etukammion päällä. Uloimmasta sisimpään lueteltuna sarveiskalvon kerrokset ovat *epiteelikerros*, *Bowmanin kerros*, *strooma*, *Descementin kalvo* ja *endoteelikerros*. (Skalicky 2016: 29–37; Remington 2022: 30–39; Ludwig & Lopez & Sevensma 2023.)

Epiteelikerros on noin kuuden solukerroksen paksuinen osa, joka koostuu kolmesta eri solutyypistä. (Skalicky 2016: 30–31; Remington 2022: 30). Suurin osa pinnallisista sarveiskalvon vammoista vaurioittavat vain epiteelikerrosta, jonka solut uusiutuvat nopeasti, jättämättä näkemistä hankaloittavaa arpea.

(Skalicky 2016: 30–31; Ludwig ym. 2023). Bowmanin kerros on paljon epiteelikerrosta ohuempi kerros, joka ei vaurioitumisen jälkeen parane, vaan arpeutuu, jättäen näköä haittaavan arven. (Remington 2022: 32–33; Ludwig ym. 2023). Bowmanin kerroksen toiminnasta ei tiedetä paljoa, mutta sen epäillään liittyvän epiteelin toiminnan tasaamiseen. (Skalicky 2016: 33). Strooma taas on sarveiskalvon kerroksista paksuin, joka sisältää paljon vettä ja kollageenisäikeitä. Strooman tehtävä on pitää sarveiskalvon muoto oikeanlaisena ja taittaa valoa silmän valoa aistiville soluille. (Skalicky 2016: 35; Remington 2022: 33–37; Ludwig ym. 2023.)

Toiseksi sisimmäisin sarveiskalvon kerros: Descementin kalvo on ohut ja kestävä kalvo, joka paksuuntuu vanhetessa. (Remington 2022: 37). Sarveiskalvon sisimmäisimmän kerroksen, endoteelikerroksen tehtäviin kuuluu liiallisen veden poistaminen stroomasta mahdollistaen valon taittumisen ilman sirontaa silmän sisälle. Jos sarveiskalvon vaurio etenee endoteelikerrokseen asti, heikentää se endoteelisolujen toimintaa sekä näkemisen laatua. (Remington 2022: 38–39; Ludwig ym. 2023.)

Silmän ulkoisiin suojaaviin kerroksiin lukeutuu myös sidekalvo. Sarveiskalvo suojaa silmää mekaanisilta vaurioilta ja sidekalvo suojaa silmää mm. mikrobeilta ja muilta immunologisilta vaurioilta. Sidekalvo on silmän kovakalvon, sekä ylä- ja alaluomien suojaava sidekudoksinen, verisuonitettu kalvo. Sidekalvon jokainen kerros, joita on kolme, sisältää mm. T- ja B- lymfosyyttejä, jotka vastaavat immuunipuolustuksesta. Sidekalvon keskimäinen kerros sisältää eniten neutrofiilejä eli veren valkosoluja, joiden tehtävä on solusyönti; lymfosyyttejä, jotka vastaavat immuunivasteesta ja syöttösoluja, jotka sisältävät histamiinia. Näin ollen sidekalvo suojaa silmän rakenteita tulehduksilta ja yliherkkyyksiltä. (Shumway ym. 2023.)

2.3 Silmäsairaudet

Silmänpoistoon turvaudutaan tarvittaessa silloin kun henkilöllä on pahanlaatuisen kasvain, vakava silmään kohdistunut trauma tai degeneratiivisia eli rappeuttavia muutoksia, jotka ovat seurausta pitkälle edenneestä silmäsairaudesta. (Jordan & Klapper 2019: 275).

Silmänpohjan ikärappeuma eli AMD (Age-Related Macular Degeneration) on sairaus, jota todetaan yleensä yli 50-vuotiailla ja se johtaa vähitellen keskeisen näön menetykseen. Kehittyneissä maissa se on yleisin näkövammaan johtava kehittyvä sairaus. Silmänpohjan ikärappeuma vaikuttaa makulan alueella, joka vastaa tarkasta näkemisestä. Tämän vuoksi AMD:ssä näön laatu ja tarkkuus heikkenee. Silmänpohjassa sairaus näyttäytyy lipidikertyminä (drusenit) ja makulan alueen pigmenttipoikkeavuuksina. AMD:ta on kahta muotoa: kuiva ja kostea tai nesteinen. Kuiva muoto on yleisin sairauden muoto (90 %) ja siinä makulan alueen kerrokset ohenevat asteittain. Kostea muoto on vakavampi tila, jossa makulan verkkokalvon alta alkaa kasvaa uudissuonia, jonka seurauksena syntyy silmänpohjalle verenvuotoja, nesteen tihkumista sekä druseneita. Kostea silmänpohjarappeuma voi johtaa hoitamattomana sokeuteen. (Rabbani & Kafieh & Mousavi 2020; Jager & Mieler & Miller 2008.)

Glaukoomaa eli silmänpainetautia jaotellaan moneen eri alalajiin, niiden pääaiheuttajan sekä oireiden ja silmän rakenteissa tapahtuvien muutosten perusteella. Näitä alalajeja ovat mm. avokulmaglaukooma ja sulkukulmaglaukooma, joista kummatkin aiheuttavat silmän rakenteisiin muutoksia, kuitenkin jälkimmäinen voi aiheuttaa akuutin näköä uhkaavan tilan. Glaukooman syntyyn vaikuttaa silmän sisäisen paineen lisäksi etu- ja takaosan normaalista poikkeavat rakenteet. (Glaucoma; Khurana & Khurana & Khurana. 2015: 219–224.)

Avokulmaglaukoomassa silmän etuosan rakenteet ovat normaalin puitteissa ja silmänpaine saattaa olla normaaleissa viitearvoissa (10-21mmHg). Avokulmag-

laukooman oireet kehittyvät hitaasti ajan saatossa ja näkemisen äkillinen häviäminen on epätodennäköistä. Hyvässä hoitotasapainossa avokulmaglaukooman aiheuttamat näköhaitat voivat jäädä hyvin pieneksi, normaalia elämää häiritsemättömäksi. (Khurana ym. 2015: 219–230.) Sulkukulmaglaukoomassa silmän etuosan rakenteet ovat muokkautuneet siten, että kammionestekierto on estynyt osittain tai kokonaan, nostaten silmänpaineen reilusti viitearvoja korkeammalle tasolle yleensä äkillisesti. Näkö ja yleinen olo heikkenee sulkukulmaglaukoomakohtauksessa akuutisti ja tähän on saatava pikainen hoito näön säilyttämiseksi. (Glaucoma; Khurana ym. 2015: 239–241.)

Glaukoomaa voi esiintyä myös sekundaarisena muotona. Sekundaarista glaukoomaa ovat mm. pigmenttigliaukooma ja uudissuonigliaukooma. Pigmenttigliaukooma muodostuu, kun värikalvon pigmentti irtoaa ja kulkeutuu trabekkeliverkostoon ja tukkii kammionestekiertoa. Uudissuonigliaukoomassa värikalvolle kasvavat uudissuonet tukkivat kammionestekierron. Myös silmän sisäiset kasvaimet voivat aiheuttaa kammionestekierron estymisen ja näin aiheuttaen sekundaarisen sulkukulmaglaukooman. (Khurana ym. 2015: 250.)

Glaukooman vuoksi menetettyä näkökykyä ei ole mahdollista saada takaisin, jonka vuoksi aikaisten muutosten seulonta ja jo diagnosoidun taudin seuraaminen sekä oikeanlainen hoito on todella tärkeää. (Glaucoma; Khurana ym. 2015: 245–247). Glaukooman hoitona käytetään niin lääkehoitona silmänpainetta alentavia lääkinnällisiä silmätippoja tai silmän etuosien toimenpiteitä, kuten värikalvon hoitoa laserilla. (Boyd 2023; Khurana ym. 2015: 253–256). Hyvän elämänlaadun säilyttämiseksi silmän poisto on tässäkin viimeinen hoitokeino. Sairastunut silmä poistetaan joko hyvin pitkälle edenneen glaukooman tai siitä aiheutuneen kipeän sokean silmän takia. (Haddas 2024.)

Yksi aikuisväestön yleisimmistä silmän syöivistä on suonikalvoston melanooma. Tarkkaa syytä melanooman syntyyn ei tiedetä, mutta altistavina tekijöinä on todettu olevan uv-säteilylle altistuminen, valkoihoisuus, silmien vaalea väri sekä

geenit. (Attiku & Khetan 2020: 61; Kaliki & Shields 2016.) Kasvojen ja silmäluomien alueiden pahalaatuisten kasvainten esiintyvyys on lisääntynyt viimevuosien aikana, johtuen eliniän keskimääräisestä pidentymisestä. (Tanner & Patel 2019: 289; Kaliki & Shields 2016).

Melanoomaa voi ilmetä kaikissa suonikalvoston osissa, värikalvossa, suonikalvossa, sädekehässä sekä silmän sidekalvolla. Vaikkakin se on harvinaista, voi melanoomaa ilmetä myös silmäluomissa ja orbitan alueella. Melanooma ei aina aiheuta silmään tai näkemiseen vaikuttavia oireita ja noin 30 % silmän melanoomaa sairastavista eivät koe minkäänlaisia oireita. (Attiku & Khetan 2021: 64.) Kuitenkin näkemiseen viittaavat oireet melanoomassa ovat mm. floatterit eli lasiaissamentumat, heikentynyt näön laatu sairastuneessa silmässä ja reuna-alueiden näkemisen heikkous. Syövän sijaitessa värikalvossa voi siihen muodostua tummia, pigmenttisiä kohtia. (Attiku & Khetan 2021: 62; Kaliki & Shields 2016).

Lapsilla yleisin todettu silmän sisäinen syöpäkasvain on retinoblastooma. Retinoblastoomaa voi esiintyä vain yhdessä tai kummassakin silmässä. (Lohmann & Gallie 2023; Boyd 2022.) Kasvain alkaa kehittymään silmässä, verkkokalvolla, mutta se voi levitä myös silmän ulkopuolelle, jopa aivoihin tai selkärankaan asti. (Boyd 2022). Retinoblastoomassa syöpäsolut kovettuvat verkkokalvolla ja painavat kohti lasiaista tai kohti suonikalvoa, joka voi johtaa verkkokalvon irtautumaan. Syöpäsolut voivat myös levittäytyä verkkokalvolle diffuusisti eli hajanaisesti. (Friedman & Kaiser & Pineda 2009: 479–480.) Syövän syytä ei tiedetä, mutta lapsen riski sairastua retinoblastoomaan lisääntyy, kun yhdellä tai kummallakin vanhemmalla on se todettu lapsuudessa. (Boyd 2022; Lohmann & Gallie 2023).

2.4 Hankitut ja synnynnäiset syyt

Silmä ja sen ulkoiset tai sisäiset rakenteet voivat vaurioitua erilaisista iskuista silmään. Silmään kohdistuneeksi traumaksi luetellaan niin tylpän esineen isku,

silmämunan läpäisevä vaurio, sekä vierasesineen pääsy silmään. Jokainen silmään kohdistunut trauma voi aiheuttaa näköaistille vaaran, jonka vuoksi jokainen trauma tulee hoitaa silmäterveyden ammattilaisen ohjein. (Gudgel 2023.)

Silmän synnyttäisi poikkeavuuksia on monia erilaisia, joko silmäsairauksia tai kudosten epämuodostumia. Synnyttäisi silmäsairauksia voi olla joko synnyttäinen kaihi tai glaukooma. (Kaur & Gurnani 2023; Levin 2003; Remington 2022: 145.) Kun taas lapsen silmä ei ole kehittynyt normaalisti, voi hänellä olla syntyessään silmän epämuodostumia, joita on muun muassa Kolobooma. (Levin 2003). Kolobooma muodostuu, kun lapsen silmä ei ole kehittynyt normaalisti, jättäen aukon näköhermonpäähän, verkkokalvolle, sädekehään ja värikalvolle. Tämä voi näyttäytyä "avaimenreiän" muotoisena pupillina. (Remington 2022: 141.)

Silmän synnyttäisiin poikkeavuuksiin kuuluu myös anoftalmia, sekä mikroftalmia. Näistä ensimmäinen on synnyttäinen silmättömyys, jossa henkilö syntyy ilman toista tai molempia silmiä. Mikroftalmia taas tarkoittaa sitä, että henkilöllä on syntyessään normaalia pienempi silmä tai silmät. Kolobooma ja synnyttäinen kaihi ovat yleisiä mikroftalmisissa silmissä. Anoftalmiassa yleisin hoitomuoto on silmäproteesi, vaikka sen avulla ei saada näköaistia palautettua. (Stuart 2008; Clauser & Sarti & Dallera & Galiè 2004.)

Silmänsisäinen kudosten tulehdus eli endoftalmiitti on silmän harvinainen, mutta vakava näköä uhkaava sairaus. Nopea diagnoosi ja hoidon aloittaminen on tärkeää, koska liian myöhään hoidon aloittaminen voi johtaa näön menetykseen. Silmän sisäisen tulehduksen aiheuttajana voi olla silmän sisäinen leikkaus, silmään kohdistunut trauma tai infektio muualla kehossa. Koska kaihileikkaus on yksi maailman yleisimmistä leikkauksista, on se myös yleisin endoftalmiitin aiheuttaja. (Taraprasad & Vivek 2017: 3–5; Rossi ym. 2021.)

Endoftalmiitti oireilee kipuna, näön äkillisenä heikkenemisenä, silmäluomien turvotuksena sekä silmän punaisuutena. Joskus ennakko-oireina voi ilmaantua

myös päänsärkyä ennen muiden oireiden alkamista. Sisäsyntyisessä endoftalmiitissa oireena ovat valonarkuus ja floatterit eli lasiaissementumat näkökentässä, ja sisäsyntyisenä se esiintyy molemmissa silmissä aina samanaikaisesti. (Taraprasad & Vivek. 2017: 3–5.)

Endoftalmiitin keskeisiin hoidon vaiheisiin kuuluvat lasiaisnäytteen ottaminen mikrobiotutkimusta varten sekä lasiaiseen annosteltavat antibiootit. Tarvittaessa hoitoa jatketaan lasiaiseen annosteltavilla kortikosteroideilla, lasiaisen poistolla ja hoitamalla mahdolliset silmävammat. Endoftalmiitista voi syntyä sekundäärisiä sairauksia ja kudosuutoksia, kuten verkkokalvon nekroosia eli kuoliota ja verkkokalvon irtoamista, joista kumpikin johtaa usein näköaistin menettämiseen ja silmän kutistumiseen. Tämän vuoksi endoftalmiitti voi johtaa silmän poiston tarpeeseen. (Taraprasad & Vivek 2017:12–19.)

Sokea kroonisesti kipeä silmä on tila, jossa menetettyä näköaistia ei ole mahdollista saada takaisin. Siihen liittyy silmässä olevaa kroonista kipua tai epämu-kavuutta, joka on kestänyt yhtäjaksoisesti yli 4 viikkoa. Näöntarkkuus on tällai- sessa tapauksessa laskenut sormien luku tasolle tai heikommaksi. Näin ollen näöntarkkuutta ei saada mitattua numeerisesti. Sokean silmän kipua voi johtua mistä tahansa sairaudesta, joka johtaa sokeuteen tai silmän arpeutumiseen, ku- tistumiseen tai toimimattomuuteen. Kipuun johtavat akuutit syyt ovat kemialliset tai fyysiset traumat. (Penniecook & Cruz & Caminos 2022.)

Silmässä esiintyvää kipua voidaan hoitaa monin eri keinoin. Non-invasiiveja eli ei-kajoavia hoitoja ovat muun muassa paikallisesti annettavat silmätipat, jotka voivat sisältää voitelevia ainesosia, tulehduskipulääkkeitä ja immuunijärjestel- mään vaikuttavia lääkkeitä. Kivun lievityksessä voidaan käyttää myös silmän ta- kaosaan annosteltavia injektioita sataprosenttisella alkoholilla tuhoamaan aisti- hermoja. Krooninen kipua sokeassa silmässä taas johtuu esimerkiksi sarveiskal- vosiirron epäonnistumisesta, jolloin hoitona voidaan käyttää terapeuttisia piilola- seja. Eviskeraatio ja enukleaatio ovat viimeiset vaihtoehdot kivun poistamiseksi sokeassa silmässä. (Penniecook ym. 2006.)

3 Silmän poisto sekä siihen käytettävät menetelmät ja tekniikat

Silmän poistaminen voidaan tehdä käyttämällä erilaisia tekniikoita. Jokaisen tekniikan periaate on samanlainen: silmämuna ja sen vaurioituneet osat poistetaan, jättäen mahdollisimman paljon tervettä kudosta onnistuneen silmäproteesin kiinnittämiseksi. Tekniikasta riippuen silmän alueelta voidaan poistaa vain silmän sisäiset ja ulkoiset osat, silmämuna tai laajemmin silmän ympäristä ja sen kudoksia. Kaikki silmänpoistossa käytettävät tekniikat poistavat näköaistin kokonaan. Silmänpoisto tehdään yleensä yleisanestesiassa, eli nukutuksessa tai puuduttamalla paikallisesti vain silmän ympärysalue. (Porter 2019; Parang 2022.)

Ennen silmäproteesin asettamista silmän tulee olla parantunut kokonaan poistosta. Tämän vuoksi silmään saatetaan asettaa poistettujen rakenteiden tilalle kirkas muovinen tuki (illingin rengas), jonka tarkoitus on pitää jäljelle jätetyt kudokset paikoillaan, joka osaltaan parantaa kudoksien paranemista. (Porter 2019; Parang 2022.) Silmänpoisto-operaation jälkeen potilas saa kipua lieventäviä lääkkeitä, antibiootteja ja silmätippoja tulehduksen estämiseksi. Ensimmäisten päivien ajan leikkausalueella tulee pitää haavasidettä. Kun siteen saa poistaa, tulee leikkausalueesta huolehtia lääkärin antamien ohjeiden mukaisesti. Alue tulee pitää puhtaana ja ylimääräistä rasitetta tulee välttää ainakin kahden - neljän viikon ajan. Ennen silmäproteesin sovitusta silmän ja silmänympärysalueen tulee olla kokonaan parantunut, tämä vie aikaa noin neljästä viikosta kahdeksaan viikkoon. (Porter 2019; Parang 2022.)

Eviskeraatio on toimenpide, jossa sarveiskalvo poistetaan ja kovakalvopussista tyhjennetään silmän sisältö. (Porter 2019). Eviskeraatiossa poistetaan siis iiris eli värikalvo, mykiö, verkkokalvo, suonikalvo sekä lasiainen. Kovakalvon kuori säästetään, sarveiskalvon säästäminen saattaa olla mahdollista, mutta harvinaista. (Khanna & Migiliori 2022: 5420.) Sarveiskalvon säästäminen vähentää endoftalmian eli silmän sisäisen tulehduksen riskiä ja mahdollistaa suurempien

proteesien asettamisen. Riskinä kuitenkin on sarveiskalvon nekroosi eli kuolio tai krooninen kipu, joka johtuu sarveiskalvon hermojen säilymisestä. Nykyisin silmänpoistotekniikat ovat kuitenkin kehittyneet niin, että voidaan asettaa suurempia proteeseja, jolloin sarveiskalvon säästäminen on enää harvoin välttämättömyyttä. (Khanna & Migliori 2022: 5428.)

Silmän ulkoiset lihakset tai orbitaalikudos eli silmän ympäriskudos eivät vaurioitu toimenpiteessä. Eviskeraatiota pidetään teknisesti enukleaatiota nopeampana ja helpompana. (Khanna & Migliori 2020: 5421.) Toimenpide voidaan suorittaa joko yleisanestesiassa tai paikallispuudutuksessa. (Satterfield & Chambers 2022: 5428).

Enukleaatiolla tarkoitetaan toimenpidettä, jossa koko silmämuna, sekä silmäkuopan alue poistetaan, ja tilalle asetetaan silmäproteesi. E nukleaatiota käytetään silmänpoiston menetelmänä silloin, kun terveitä kudoksia ei ole tarpeeksi eviskeraation onnistumiseen. Sitä käytetään myös, kun tarkoituksena on poistaa silmän sisäisiä kasvaimia. (Fu & Patel 2023.) E nukleaation kirurgisen toimenpiteen tavoitteena on silmäsairauksissa estää taudin paikallinen leviäminen orbitan alueella, sekä vähentää sen leviämistä muualle. E nukleaatio vähentää myös syövän etäpesäkkeiden synnyn riskiä. Toimenpidettä harkitaan silloin kun pahanlaatuinen silmänkasvain on levinnyt laajalle alueelle, eikä se ole reagoinut muihin hoitomenetelmiin tai kun se on edennyt liian pitkälle konservatiivisemmille hoitomuodoille tai kun potilas itse valitsee silmän poiston muiden vaihtoehtojen sijasta. (Tanner & Patel 2019: 231.)

Eksentraatiolla tarkoitetaan toimenpidettä, jossa poistetaan silmämunan lisäksi joko osittain tai kokonaan koko pehmytkudos orbitasta. Menetelmän avulla poistetaan myös silmän ulkoiset lihakset, ja tarpeen mukaan myös silmäluomet. Tämä menetelmä voidaan jakaa kolmeen tapaan: *subtotaaliseen*, jossa mm. silmäluomet jätetään; *totaaliseen*, jossa kaikki orbitan sisäinen pehmytkudos poistetaan ja *extended*, jossa myös vaurioituneet orbitan luut ja sivuontelot poistetaan. (Exentration; Croce & Moretti & D`agostino & Zingariello 2008.)

Nykyisin pyritään välttämään silmän poistoa, mutta jos potilaan elämänlaadun ylläpitämiseksi tai parantamiseksi ei ole muita hoitomuotoja, on eksentraatio usein välttämätön toimenpide. (Khanna & Migliori 2020: 5430). Silmän poiston varhaisina komplikaatioina voi esiintyä verenvuotoa, tulehduksia, ihosiirteiden irtoamista tai huonoa kiinnittymistä heikentyneen verenkierron seurauksena. Lisäksi luun poistaminen voi johtaa aivo-selkäydinnesteen vuotamiseen. Ohimoluussa voidaan myös havaita selkeää painauma ohimolihaksen siirteen jälkeen sekä periorbitaalinen eli silmää ympäröivä kudosisäällykset mukana lukien, voivat vetäytyä sisään orbitan koloon, sen ympäröivän ihon supistumisen seurauksena. (Khanna & Migliori 2020: 5433.)

4 Silmäproteesi ja sen valmistus

Silmäproteesi muodostuu kahdesta osasta: orbitan sisäisestä osasta ja ulkoisesta, näkyvästä osasta. Silmäproteesin silmän sisäisen osan valmistus voidaan aloittaa muutaman viikon kuluttua silmän poistosta, kun ihosiirteet sekä kiinnikkeet ovat tutkitusti terveet ja vakaat. Leikkauksen jälkeistä turvotusta saattaa esiintyä kuukausien tai jopa vuosien ajan. Tämä saattaa aiheuttaa sen, että silmäproteesi ei pysy kunnolla paikoillaan, jolloin sen istuvuutta tulee säätää. Joskus voidaan joutua asentamaan proteesi kokonaan uudelleen. (Tanner & Patel 2019: 293).

Silmäproteesin valmistuksessa lasi oli aikoinaan suosituin materiaali yli 300 vuoden ajan. Lasisilmiä valmistetaan nykyisin enää harvoin sen vaikean muotoiltavuuden sekä sen haurauden takia. Aikaisemmin silmäproteesin valmistukseen käytettiin silikonia, mutta nykyisin sen käyttö on harvinaista asianmukaisen asiantuntemuksen puutteesta sekä materiaalina se on hydrofobista eli vettä hylkivää. Nykyään silmäproteeseissa eniten käytetty valmistusmateriaali on polymetyylimetakrylaatti (PMMA). PMMA on materiaalina muiden aineiden kanssa reagoimaton ja helposti muotoiltava, jonka vuoksi se on ensisijainen materiaali silmäproteesien valmistukseen. (Razaida & Patel & Tanner 2019: 304–305.)

Silmäproteesin valmistaa siihen koulutettu okularisti. Suomessa ei tällä hetkellä ole okularistin koulutusohjelmaa, vaan koulutuksen saamiseksi tulee koulutus käydä toisessa maassa. Okularistin työnkuvaan kuuluu auttaa potilastaan esteettisesti ja psyykkisesti. Silmän menettäminen ja silmäproteesin käyttäminen voivat olla haastavia ja rankkoja kokemuksia ihmiselle, jonka vuoksi okularistin tulee olla empaattinen ja halukas auttamaan tekemään potilaan elämänlaadusta hieman parempaa ja vastaamalla mahdollisiin kysymyksiin. Ideaalitilanteessa okularisti tekee tiivistä yhteistyötä silmälääkärin ja silmäkirurgin kanssa koko potilaan silmänpoiston ajan ja sen jälkeen. (Raizada ym. 2019: 300–304.)

4.1 Silmäproteesin valmistus

Silmäproteesin näkyvän osan valmistusta varten otetaan mittoja jäljelle jääneestä silmästä. Tarkoituksena on saada mahdollisimman luonnollisen näköinen ja esteettinen lopputulos sekä pyritään saamaan proteesi näyttämään samanlaiselta, kuin jäljelle jäävä silmä. Tarvittavia mittauksia ovat mm. värikalvon halkaisija ja pupillin keskimääräinen koko. Silmälaseja, sekä manuaalista pupillometriä voidaan myös käyttää apuvälineenä silmän ulkonäköä mietittäessä. (Tanner ym. 2019: 293.) Teknologiaa on mahdollista käyttää hyödyksi silmäproteesin esteettisyyttä mietittäessä, mm. 3D- kuvantamista sekä CT- kuvausta (tietokonetomografia) voidaan käyttää optimaalisen silmäproteesin asennon löytämiseen. (Tanner ym. 2019: 294).

Jotta ulkoinen silmäproteesin osa saadaan asetettua suuntaamaan samansuuntaisesti kuin jäljelle jäänyt silmä, tulee poistettavan silmän silmänkuopasta ottaa muotti. (Tanner ym. 2019: 293). Muotti on mahdollista ottaa noin 6–8 viikkoa silmänpoiston jälkeen, kun silmäkuoppa on kokonaan parantunut. Potilaan tulee istua paikoillaan ja pitää katse fiksoituna (kohdistettuna) tiettyyn pisteeseen jäljelle jääneellä silmällään, kun poistetun silmän silmäkuoppaan laitetaan paikallisuudute. Silmäkuoppaan asetetaan muovauskehikko, ensin yläluomen, jonka jälkeen alaluomen alle. Siihen valutetaan muovausmateriaalia, jota kutsutaan alignaatiksi. Tämä alignaatti kovettuu hieman noin kahdessa minuutissa, jonka

jälkeen muovauskehikko on mahdollista poistaa silmäkuopasta. Muotti asetetaan tämän jälkeen kylmään veteen vielä kahdeksi minuutiksi, kunnes muotti on kovettunut kokonaan. (Razaida ym. 2019: 304–305.)

Muotista saadaan vahamalli, kun se upotetaan kupissa olevaan alignaatin ja veden sekoitukseen. Kun alignaatti-vesi sekoitus on jälleen kovettunut, poistetaan alkuperäinen muotti kupista ja sen tilalle valutetaan vahamateriaalia. Kun vaha on kovettunut, poistetaan se varovasti alignaatista ja lopullinen vahasta tehty muotti on melkein valmis. Lopullinen proteesi tehdään PMMA:sta koska se on materiaalina helposti muokattavaa, sen avulla mm. pupilli on mahdollista saada samansuuntaiseksi kuin jäljelle jääneen silmän pupilli. (Razaida ym. 2019: 305.)

Silmäproteesin etuosa tehdään joko käsin maalaamalla värikalvo kirkkaaseen "sarveiskalvonappiin" (*cornea button*) tai tulostamalla nappiin kuva jäljelle jääneestä värikalvosta. Vaalea sidekalvo saadaan tehtyä sulattamalla valkoista PMMA:ta vahasta tehtyyn silmäproteesiin, kunnes se on kovettunut, jolloin se poistetaan muotista ja sen reunat siistitään oikeaan muotoonsa ja kokoonsa. Tähän sidekalvoon lisätään seuraavaksi sarveiskalvon, värikalvon ja pupillin sisältämä nappi, joka asetetaan paikoilleen. Punaista lankaa käytetään verisuonten tekemiseen, sekä erilaisia pigmenttejä käytetään, jotta saadaan silmäproteesi näyttämään samalta kuin toinen silmä. Kun proteesin maalaaminen on tehty, laitetaan se 85 asteiseen uuniin puoleksi tunniksi, joka lukitsee värit paikoilleen ja näin ollen estää myös tulevaisuudessa tapahtuvaa värien haalistumista. Kun proteesi on otettu uunista, lisätään vielä lopuksi kerros kirkasta akryyliä proteesin pintaan ja muokataan tarvittavia kohtia PMMA:lla. Lopullisen proteesin tulee tuntua mukavalta ja sen tulee olla hyvin asettunut. (Razaida ym. 2019: 306–308.)

4.2 Silmäproteesin hoito ja kestävyys

Silmäproteesia tulisi pestä säännöllisesti saippualla ja vedellä. Proteesit ovat täysin hajuttomia ja niiden asianmukainen hoito estää hajujen syntymistä. Proteesi ei saa olla kosketuksissa hoitotuotteiden kuten hiustenhoitoaineiden kanssa niiden sisältämien silikoniöljyjen takia. Lisäksi kontaktia hiusvärien kanssa tulee välttää, ettei proteesi värjäydy. Nikotiinin tai muiden aineiden polttaminen värjää proteesia hyvinkin lyhyessä ajassa, eikä tähän ole vielä keksitty värjäytymistä estävää pintamateriaalia. Silmäkuopan aluetta voi puhdistaa rauhallisesti poistamalla näkyviä eritteitä vanupuikolla, ei kuitenkaan koskaan terävillä esineillä, eikä esimerkiksi hammasharjalla. (Tanner & Patel 2019: 295–296.)

Silmäproteesia tulee pitää paikoillaan koko päivän ajan ja lisäksi nukkuessa. Proteesi poistetaan vain pesun ajaksi. Alkuun suositellaan, että proteesia pestään päivittäin, mutta myöhemmin riittää, että proteesia pestään vain tarpeen mukaan. Silmäkuopan alue ja luomet on hyvä puhdistaa, jos ne rähmivät. Rähmimistä voi aiheuttaa silmäproteesin karheus, joka on mahdollista poistaa kiillottamalla. Silmäproteesin lopulliset hoito-ohjeet antaa aina silmäproteesin valmistaja. Proteesin kiillotuksesta, hoito-ohjeista ja muista kysymyksistä kannattaa olla yhteyttä proteesin valmistajaan. Silmäproteesin on arveltu kestävän normaalia käyttöä noin 5–7 vuotta. (Silmäproteesit 2019.)

5 Opinnäytetyön menetelmä

Opinnäyte toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, koska tavoitteena on tuoda yhteen tieteellisesti korkeatasoista sekä mahdollisimman ajantasaista tietoa tutkittavasta aiheesta. Löydetyn tiedon avulla pystytään tuottamaan yleistettävää tietoa ja rakentaa luotettavia johtopäätöksiä. Kirjallisuuskatsausta pohjustetaan teoreettisella taustalla, jonka jälkeen aihetta käsitellään ajankohtaisiin tutkimusartikkeleihin nojaten.

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on tuoda esiin ajankohtaista tietoa aiheesta ja vertailla sekä käsitellä eri tiedonlähteistä saatua tietoa, tuoden esiin mahdollisia tiedon aukkoja. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on hyvä silloin, kun halutaan tuoda aiheeseen uutta näkökulmaa tai halutaan kehittää uutta teoriaa sekä täsmentää aiheen käsitteitä. Kirjallisuuskatsausta lähdetään tekemään tutkimuskysymysten avulla, jonka ympärille pystytään tuomaan aiheesta teoriaa ja avaamaan aiheesta käsitteitä. Tutkimuskysymys voi olla täsmällinen, jolloin siihen pystytään paneutumaan syvällisemmin tai vaihtoehtoisesti väljä, jolloin aiheeseen saadaan laajempaa näkökulmaa. Kirjallisuuskatsauksen aineistoksi soveltuu ajankohtaisimmat tutkimukset tieteellisistä tietokannoista, mutta ne voivat olla myös konferenssijulkaisuja tai pääkirjoituksia tarpeen vaatiessa. (Kangasniemi ym. 2013; Vilkkä 2023.)

Pohdintaosuudessa saatuja tuloksia käsitellään siten, että niitä verrataan joko teoreettisuuden, yhteiskunnallisuuden tai käsitteellisyuden kannalta. Aihetta käsitellään myös eettisen näkökulman keinoin, jossa korostuu aineiston ja tuloksien oikeellisuus ja rehellisyys. Tätä eettisyyden näkökulmaa voidaan viedä oikeaan suuntaan seuraamalla tutkimuskysymyksiä johdonmukaisesti läpi kirjallisuuskatsauksen. Luotettavuuden kannalta kirjallisuuskatsauksen tulee olla kyöksissä teoreettiseen taustaan ja aihetta tulee tarkastella monipuolisesti eri lähteistä ottaen huomioon myös tulevaisuuden näkökulman. Tutkijan tulee olla hyvin perehtynyt aineistoon, jotta voidaan saada aikaiseksi luotettavaa tietoa. (Kangasniemi ym. 2013; Vilkkä 2023.) Taulukossa 1 käydään läpi opinnäytetyön tekemisen vaiheet. (Taulukko 1.)

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen vaiheet

Tutkimuskysymyksen tekeminen

Punainen lanka, joka ohjaa koko kirjallisuuskatsauksen prosessia.

Rajattu kysymys, jolla saadaan laaja ja kattava vastaus.

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen vaiheet	
Aineiston valinta	Tutkimuskysymyksen pohjalta muodostetut hakusanat, joiden avulla etsitään tarvittavaa aineistoa. Hakusanat muokkaantuvat, jotta järkevä rajaus on mahdollista.
Aineiston kuvailu	Viitepohjana käytetään teoriaa, johon aineisto linkitetään. Tarkoituksena vastata aineiston pohjalta tutkimuskysymykseen.
Tulosten analyysi	Keskeisten tulosten analysointi ja yhteen kokoaminen. Aineiston luotettavuus ja eettisyys. Aineiston vertaaminen viitepohjaan.

Taulukko 1. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen vaiheet

5.1 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on lisätä tietoisuutta näönhuollon ammattilaisten keskuudessa silmän poistoon liittyvistä syistä. Silmän poistamisen jälkeen seuraa usein silmäproteesin hankinta, joka on laajalti käytettävä kosmeettinen näönhuollon praktiikka. Opinnäytetyöstä voi hyötyä niin alan ammattilainen, kuin kuluttaja ja silmäproteesin omaava tai pian proteesin saava henkilö. Näönhuollon ammattilainen saa tämän opinnäytetyön kautta lisätietoa siitä, kuinka kohdata henkilö, joka odottaa silmäproteesin hankintaa tulevaisuudessa ja kuinka häntä voi ohjeistaa eteenpäin silmäproteesin käytössä.

Silmän poistaminen ei ole yleisesti ensisijainen tapa hoitaa silmän terveyttä, mutta siihen joudutaan turvautumaan tietyissä tilanteissa, kun muut hoitokeinot eivät auta silmän terveyden ja näköaistin suojelemiseksi. Näönhuollon ja silmäterveyden ammattilaisen olisi hyvä tiedostaa silmän poistoon johtavat syyt, jotta sen ennaltaehkäisy olisi mahdollista. Tiedon lisääminen alan ammattilaisille mahdollistaa myös sen, että kuluttajat saavat luotettavaa tietoa silmän poisto-

operaatiosta. Tämä opinnäytetyö sisältää ajankohtaista tietoa silmän poistoon johtavista syistä, sekä silmäproteesien käytöstä nykyaikana.

Aihe valikoitui mielenkiinnosta tätä vähän käytettyä ja suuresti henkilön elämään vaikuttavaa toimenpidettä kohtaan. Luotettavaa tietoa silmäproteesien käytön määrästä maailmanlaajuisesti ei ollut mahdollista löytää työhön. Silmän poisto ja silmäproteesin käyttö on hyvin vähäistä, niin kuin siitä kirjoitettavat artikkelit ja tehdyt tutkimuksetkin. Tästä syystä silmän terveyden ammattilaisen on tärkeää tietää, kuinka ottaa huomioon silmäproteesin käyttö ja mitkä kaikki ovat syitä, jotka voivat johtaa silmän poistoon, ja onko silmän poistoa mahdollista ehkäistä?

5.2 Tutkimuskysymykset, hakusanat ja tietokannat

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiksi rajoutuivat: Miksi henkilö tarvitsee silmäproteesin, silmäproteesin käyttöön johtavat syyt, sekä kuinka näönhuollon ammattilainen voi vastata silmäproteesin käytön tarpeisiin. Mitkä ovat yleisimmät syyt silmän poistamiseen? Teoreettista pohjaa käsittelemme kysymyksillä: “Mitkä ovat yleisimmät silmäproteesien käytön syyt?”, “Mitkä silmän rakenteet liittyvät silmän poistoon?”, “Mitkä ovat silmän poistossa käytettävät tekniikat?” ja “Mikä on silmäproteesin valmistusprosessi ja kuinka silmäproteesia tulee hoitaa?”.

Hakusanoiksi silmäproteesin hankitaan, rajasimme mm. silmäproteesi, enukleatio, eviskeraatio ja eksentraatio. Näillä silmänpoistomenetelmillä etsimme tietopohjaa ja ymmärrystä silmän poistamisesta. Silmäproteesin käytön syitä etsimme hakusanoilla: silmään kohdistunut trauma, glaukooma, silmän sisäinen tulehdus, silmäkasvain, silmän synnynnäinen rakennepoikkeavuus, sekä krooninen kipu sokeassa silmässä. Kansainvälisten tutkimusten ja artikkelien löytämiseksi käytimme hakusanoja myös englanniksi. Näiksi hakusanoiksi rajoutuivat mm. eye prosthesis, enucleation, evisceration, eye removal, ocular implant,

eye trauma ja eye tumor. Hakusanat on esitelty sekä suomeksi että englanniksi taulukossa 2. (Taulukko 2.)

Hakusanat suomeksi	Hakusanat englanniksi
Silmäproteesi	Eye prosthesis, ocular implant, orbital implant, ocular prostheses/prosthesis, orbital prosthesis
Enukleaatio	Enucleation
Eviskeraatio	Evisceration
Eksentraatio	Exentration
Silmän poisto	Eye removal
Silmään kohdistuva trauma	Eye trauma, ocular trauma
Silmän sisäinen kasvain	Eye tumor, ocular tumor
Retinoblastooma	Retinoblastoma
Uveaalinen melanooma	Uveal melanoma
Silmän synnynnäinen poikkeavuus	Congenital abnormality of the eye/orbita
Glaukooma	Glaucoma
Silmänpohjan ikärappeuma (AMD)	Age-Related Macular Degeneration
Anoftalmia	Anophthalmia
Mikro-oftalmia	Microphthalmia
Silmän sisäinen tulehdus	Endophthalmitis
Krooninen kipu sokeassa silmässä	Painful blind eye

Taulukko 2. Opinnäytetyössä käytettävät hakusanat suomeksi ja englanniksi

6 Käytetyt tutkimukset

Opinnäytetyössä käytetyt tutkimukset rajautuivat hakusanojen ja julkaisuvuoden mukaan. Koska opinnäytetyössä halutaan käyttää ajankohtaisinta tietoa, rajautui julkaisuvuodet välille 2013–2023. Aineistoa etsittiin luotettavista ja tunnetuista tietokannoista, suomen- ja englannin kielellä. Tutkimukset rajattiin lopulliseen työhön sen ollessa tutkimusartikkeli sekä vertaisarvioitu. Jotta tutkimus on

eettisesti luotettava, tulee hakusanoilla ja valituilla kriteereit^ä käytt^äm^äll^ä löyt^ä tutkimus my^ös my^öhemminkin. Löydetyt tutkimusartikkelit jaoteltiin taulukkoon hakusanojen perusteella. Taulukkoon päätyivät tutkimusartikkelit, jotka olivat kokonaan ilmaiseksi luettavia ja sisälsivät käytetyt hakusanat. Tutkimuksen täytyi my^ös olla toteutettu ihmisille.

Valituilla hakusanoilla etsittiin tietokannasta valitulla aikavälillä julkaistuja tutkimusartikkeleita. Jos tiivistelmä ei vastannut tutkimuskysymykseemme, eikä se sisältänyt opinnäytetyön kannalta tarvittavia aiheita, rajautui tutkimus pois lopullisesta työstä. Oikeat hakusanat sisältämä tutkimus, jonka tiivistelmä vastasi tutkimuskysymykseen käytiin huolella läpi, ja sen sisältämät tulokset kirjattiin ylös analyysiä varten. Lopulliseen työhön valikoitui 13 tutkimusta PubMedistä. Taulukossa 3 on kuvattu tutkimusten tekijät, tutkimusten tarkoitus, tutkimusjoukko ja tämän opinnäytetyön kannalta oleelliset tulokset. (Taulukko 3.)

Työhön valittuihin tutkimuksiin perehdyttiin syvällisesti ja niiden tutkimustulokset taulukoitiin. Tämän jälkeen tutkimustuloksia verrattiin keskenään ja niistä kasattiin yhteinen analyysi. Tutkimuksista selvisi yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia, joita analysoitiin my^öhemmin pohdinnassa. Seuraavaksi syvennymme näiden tutkimusten analysointiin.

Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka ja -vuosi ja haussa käytetty tietokanta	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimukseen osallistuneet henkilöt	Opinnäytetyön kannalta oleelliset tulokset
Taha Najim, Rezhna & Topa, Alexandra & Jungård, Ylva & Casslén, Beatrice & Odersjö, Marie & Andersson Grönlund, Marita. Ruotsi.	Tutkimuksen tarkoituksena on kerätä tietoa lapsista ja nuorista aikuisista, keille on todettu joko anoftalmia tai mikroftalmia, jonka vuoksi	18 henkilöä, joiden lääkinällistä historiaa tutkittiin, heistä 16 osallistu my ^ö s silmälääkärin ja geenitutkijan arviointiin. Tutkittavista	Anoftalmia ja mikroftalmia esiintyivät 11:ta tutkittavalla yhdessä jonkin toisen oireyhtymän kanssa, ja 7:llä tutkittavalla ilman muun oireyhtymän diagnoosia. 16:ta henkilöllä oli todettu my ^ö s synnyynnäistä kaihia tai kystia, sekä 9:llä

Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka ja -vuosi ja haussa käytetty tietokanta	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimukseen osallistuneet henkilöt	Opinnäytetyön kannalta oleelliset tulokset
2020. PubMed.	heille on sovitettu silmäproteesi. Tutkimuksessa keskitytään tutkittavien diagnoosiin, hoitoon ja seurantaan.	10 oli tyttöjä ja 8 poikia.	tutkittavalla oli toisessa silmässä myös silmään liittyviä löydöksiä. Tutkittavien keski-ikä silmäproteesin hankinnalle oli 7.8kk- 1.5vuotta.
Al-Dahan, Danya & Khan, Arif O. Saudi-Arabia. 2019. PubMed.	Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Saudi-Arabialaisessa sairaalassa sovitettujen silmäproteesien käytön syitä. Tutkimus toteutettiin tutkimalla takautuvasti lasten sairaskertomuksia.	199 tutkittavaa, joille kaikille on sovitettu silmäproteesi. Tutkittavista 104 oli poikia ja 95 tyttöjä.	Kaikki tutkittavat olivat Saudi-Arabialaisia, ja heidän ikänsä vaihtelivat 3 päivää- 9.33 vuotta välillä. 77:lle tutkittavalle oli tehty silmäproteesi vain oikeaan silmään, 106:lle tutkittavalle vasempaan silmään ja kumpaankin silmään oli tehty silmäproteesi 16:lle tutkittavalle. Yleisin syy silmäproteesin käytölle oli retinoblastooma, toiseksi yleisin syy oli trauma ja mikroftalmia, jonka jälkeen anoftalmia, ja loput olivat silmän sisäinen tulehdus, synnyynnäinen glaukooma, Coatsin tauti ja muut. 117 tutkittavan silmä tai silmän poistettiin enukleaatiota käyttämällä, ja sen syynä oli retinoblastooma. Jokaisen silmätrauman takia poistettu silmä poistettiin käyttämällä eviskeraatiota.

Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka ja -vuosi ja haussa käytetty tietokanta	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimukseen osallistuneet henkilöt	Opinnäytetyön kannalta oleelliset tulokset
<p>Anacona-Lezema, David & Dalvin, Lauren A & Shields, Carol L.</p> <p>Yhdysvallat.</p> <p>2020.</p> <p>PubMed.</p>	<p>Kokoava tutkimus retinoblastooman hoitokeinoista. Tarkoituksena kerätä kaikki hoitokeinot yhteen ja luoda ajankohtainen tietopaketti retinoblastooman hoitoon.</p>	<p>-</p>	<p>Retinoblastoomaa voidaan hoitaa monilla eri tavoilla. Silmän poistoon joudutaan turvattuun viimeisimpänä keinona, kun muut hoitomuodot eivät ole tehonneet. Muita hoitomuotoja ovat mm. IVC, IAC, silmän sisäinen kemoterapia, polttopisteterapia, ulkoinen sädetys-terapia ja plakkiterapia.</p>
<p>Romanowska-Dixon, Bożena & Dębicka-Kumela, Magdalena & Śmigielski, Janusz & Nowak, Michal Szymon.</p> <p>Puola.</p> <p>2023.</p> <p>PubMed.</p>	<p>Tutkimus toteutettiin retrospektiivisenä tutkimuksena, jonka tarkoituksena oli tarkastella sukupuolten välisiä eroja uveaalisen melanooman hoidossa</p>	<p>1336 tutkittavaa, joista 726 olivat naisia ja 610 miehiä.</p>	<p>Ensisijaisena hoitomuotona enukelaatiota käytettiin 274:n kasvaimen kohdalla. Tutkimuksessa selvisi, että miehet kokivat silmän poiston naisia useammin uveaalisen melanooman hoidossa.</p>
<p>Lu, Xuehui, Danny Siu-Chun Ng, Kangkeng Zheng, Kun Peng, Chuang Jin, Honghe Xia, Weiqi Chen, ja Haoyu Chen.</p> <p>Hong Kong.</p> <p>2016.</p> <p>PubMed.</p>	<p>Tutkimus on retrospektiivinen kokoava tutkimus, joka kokoaa endoftalmiitin riskitekijöitä, jotka johtavat eviskeraatioon tai enukleatioon</p>	<p>210 tutkittavaa ja 210 silmää.</p>	<p>Merkittäviä tekijöitä, jotka johtivat silmän poistoon, olivat sarveiskalvohaavaumasta johtuva endoftalmiitti ja endogeeninen eli sisäsyntyinen endoftalmiitti, sekä alustava alhainen näöntarkkuus.</p>

Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka ja -vuosi ja haussa käytetty tietokanta	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimukseen osallistuneet henkilöt	Opinnäytetyön kannalta oleelliset tulokset
<p>Lugo Merly, Ambar N & Montalvo Toledo, Lorena A & Requejo, Guillermo & Meléndez, Alexander & Álvarez, Samuel & López, Andrés & Ríos, Radames & Villegas, Victor M & Oliver, Armando L.</p> <p>Puerto Rico.</p> <p>2022.</p> <p>PubMed.</p>	<p>Tutkimus on toteutettu retrospektiivisenä katsauksena, jonka tarkoituksena oli analysoida endoftalmiitin hoitomuotoja ja niiden tehokkuutta.</p>	<p>69 tutkittavaa silmää.</p>	<p>Endoftalmiitin hoitomuotona käytetään yleisesti silmän sisään injektoitavalla antibiootilla taikka lasiaisen poistolla, kuitenkin silmänpoisto on tarpeellinen, kun muut hoitomuodot eivät toimi. Silmän poiston kokeineilla silmillä oli suuremmalla todennäköisyydellä ulkosyntyinen endoftalmiitti, sekä alhaisempi näöntarkkuus tai jopa NLP.</p>
<p>Yan, Hua & Yang, Kehu & Ma, Zhizhong & Kuhn, Ferenc & Zhang, Wenfang & Wang, ZhiJun & Hu, Yuntao & Lu, Hai & Shigeo, Yoshida & Sobaci, Gungor & Ozdek, Sengul & Forlini, Matteo & Huang, Bo & Hui, Yannian & Zhang, Ming & Xu, Gezhi & Wei, Wenbin & Jiang, Yanrong & Park, DongHo & Fernandes, Rodrigo-Antonio Brant & He, Yuguang &</p>	<p>Tutkimus pyrkii kokoamaan kattavan hoitosuosituksen NLP silmille.</p>	<p>-</p>	<p>Vakava mekaaninen trauma voi aiheuttaa näköaistin menetyksen. Jos näköaisti on vaurioitunut, niin ettei sen hoitonnuste ole hyvä, on suurempi riski joutua poistamaan silmä. NLP silmien hoitoon ei ole ollut kaiken kattavaa yleistä hoitoehdotusta, jonka vuoksi tutkimuksen tarkoituksena oli tuottaa kattava hoitosuositus NLP:n hoitoon.</p>

Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka ja -vuosi ja haussa käytetty tietokanta	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimukseen osallistuneet henkilöt	Opinnäytetyön kannalta oleelliset tulokset
<p>Rousselot, Andres & Hoskin, Annette & Sundar, Gangadhara & Liu, Yong & Wang, Yusheng & Shen, Lijun & H Chen, Haoyu & Chen, Huijin & Han, Gezhi & Jiang, Rui & Jin, Xuemin & Lin, Jijian & Luo, Jing & Wang, Zhaoyang & Wei, Yong & Wen, Ying & Xie, Zhenggao & Wang, Yi & Yang, Xun & Yu, Wenzhen & Zheng, Zhi & Sun, Xiaodong & Liang, Jianhong & Liu, Qin & Yu, Jinguo & Wei, Shihui & Li, Zhengxiang & Chen, Lu & Wang, Xiufen & Wei, Lili & Zhang, Haokun & Chen, Siyue & Liu, Yumin & Guo, Xu & Liu, Siyuan & Xu, Xinhua & Tao, Yibo & Chen, Yixuan & Chen, Yaolong.</p> <p>Kiina. 2022.</p>			

Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka ja -vuosi ja haussa käytetty tietokanta	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimukseen osallistuneet henkilöt	Opinnäytetyön kannalta oleelliset tulokset
PubMed.			
<p>Gauthier, Angela C & Oduyale, Oluseye K & Fliotsos, Michael J & Zafar, Sidra & Mahoney, Nicholas R & Srikumaran, Divya & Woreta, Fasika A.</p> <p>Yhdysvallat.</p> <p>2020.</p> <p>PubMed.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena on tutkia, kuinka moni silmä poistetaan primaarina tai sekundaarisena hoitokeinona. Tutkimus on toteutettu takautuvana katsauksena.</p>	<p>90 tutkittavaa ja 92 silmää.</p>	<p>Ensisijainen silmänpoisto tehtiin 25:lle silmälle, joista 14 enukleatiolla ja 11 eviskeraatiolla. Toissijainen silmänpoisto taas tehtiin 67:lle silmälle, joista 50 enukleatiolla ja 17 eviskeraatiolla. Tutkittavien keski-ikä oli 53.8 vuotta, ja ensisijaisena hoitomuotona silmänpoiston kokeneet olivat keski-ikältään sekundaarisen silmänpoiston kokeneita vanhempia.</p>
<p>Parra-Tanoux, Daniela & Dusan-Vargas, Maria P. & Gonzalez Escadon, Martha.</p> <p>Columbia.</p> <p>2023.</p> <p>PubMed.</p>	<p>Tutkimuksessa kootaan PBE:n eli painful blind eye:n hoitokeinoja, tarkoituksena koota kattava hoito-ohjeistus PBE:n hoitoon.</p>	<p>-</p>	<p>Kroonisesti sokea silmä todetaan silloin kuin näöntarkkuus on sormen luku tasolla tai heikompi ja kun silmän kipu on jatkuvaa ja se kestää yli 4 viikkoa. Yleisimmät syyt ovat uudissuoniglaukooma, glaukooma ja trauma.</p>
<p>Furdova, Alena & Horkovicova, Kristina & Furda, Robert & Sramka, Miron & Rybar, Jan & Kusenda, Pavol & Prisdavkova, Zuzana.</p> <p>Bratislava.</p> <p>2021.</p>	<p>Kokoava tutkimus enukleation ja eviskeraation syistä 22 vuoden ajalta. Opinnäytetyössä analysoidaan vain 11 vuoden</p>	<p>Tutkimuksen myöhempään osaan osallistui 244 henkilöä. Yhteensä tutkimukseen osallistui 353 henkilöä.</p>	<p>Enukleatio tehtiin 306:lle tutkittavalle ja eviskeraatio 47:lle henkilölle. Uveaalinen melanooma oli silmän poiston yleisin syy Bratislavan yliopistollisessa sairaalassa.</p>

Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka ja -vuosi ja haussa käytetty tietokanta	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimukseen osallistuneet henkilöt	Opinnäytetyön kannalta oleelliset tulokset
PubMed.	ajalta tutkimusta.		
Ruiters, Sébastien & de Jong, Stéphan & Mombaerts, Ilse. Belgia. 2019. PubMed.	Tutkimuksen tarkoitus oli raportoida mittailaustyoinä tehtyjen silmäproteesien käytön syitä.	4 tutkittavaa	Silmäproteesit voidaan tehdä näyttämään niiden käyttäjälle luonnolliselta. Aina silmäproteesin ei tarvitse näyttää terveeltä silmältä.
Kaliki, Swathi & Bejjanki, Kavya Madhuri & Jajapuram, Sai Divya & Mohamed, Ashik & Mishra, Dilip K & Ramappa, George. Intia. 2019. PubMed.	Tutkimuksessa avataan enukleatioon johtavia syitä 22 vuoden (vuosina 1996–2018) ajalta Intian väestössä.	2009 potilasta, joille tehtiin enukleatio.	Merkittävin nuorilla henkilöillä silmänpoistoon johtava syy oli retinoblastooma, keskiikäisillä aikuisilla taas yleisin syy oli silmämunan atrofia ja iäkkäillä ihmisillä yleisin syy oli uveaalinen melanooma. Tutkimuksessa selvisi, että enukleation tarve on vähentynyt asteittain vuosien saatossa.
Wang, Heng & Zhang, Ruiheng & Wang, Yining & Chen, Rongtian & Liu, Yuemin & Li, Yang & Wei, Wenbin. Kiina. 2022. PubMed.	Tutkimuksessa selvitetään silmänpoiston syitä tilanteissa, jossa uveaalisen melanooman hoidossa käytettävä sädehoito ei ole tehonnut syövän poistamiseksi. Tutkimus on toteu-	880 tutkittavaa, joilla todettu uveaalinen melanooma, heistä 132:lle on tehty enukleatio.	Merkittävin syy silmänpoistoon sädehoidon toimimattomuudessa oli uudissuoniglaukooma. Muita syitä olivat syövän uudelleen ilmaantumien, sädehoidon toimimattomuus syöpään, ja muut glaukooman alalajit kuin uudissuoniglaukooma ja muut syyt.

Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka ja -vuosi ja haussa käytetty tietokanta	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimukseen osallistuneet henkilöt	Opinnäytetyön kannalta oleelliset tulokset
	tettu takautuvana tutkimuksena.		

Taulukko 3. Opinnäytetyössä käytetyt tutkimukset, tutkimuksen tekijät, käytetty tietokanta ja opinnäytetyön kannalta oleellinen tieto.

6.1 Synnynnäinen poikkeavuus ja lasten silmäproteesien käyttö

Taha Najim ym. (2020) kokosivat yhteen artikkelin, jonka tarkoituksena oli kuvata lasten ja nuorten aikuisten silmäproteesien käyttöä, kun henkilöllä on joko synnynnäinen anoftalmia (silmättömyys) tai mikroftalmia (pieni silmä). Kokoaavassa artikkelissa keskityttiin kuvaamaan tutkittavien diagnoosia, hoitokeinoja ja tehtyjä jatkotoimenpiteitä, ja se tehtiin keräämällä tutkittavien luvalla heidän hoitohistoriaansa tutkimuksen kannalta oleellisin osin. Tutkimusta tehtiin vuosina 2000–2012 Ruotsin Sahlgrenskan yliopistollisessa sairaalassa Göteborgissa. Tutkittavat olivat lapsia ja heitä oli yhteensä 18, joista 10 oli naispuolisia ja 8 miespuolisia, ja heidän keski-ikänsä oli 9,5 vuotta. Tutkimus jaettiin kahteen osaan: ensimmäinen osa oli takautuvasti tutkittavien hoitohistorian kerääminen ja analysointi, toiseen osaan taas kuului tutkittavien silmäterveyden ja genetiikan tutkiminen. Toiseen osaan tutkimuksesta osallistui 16 tutkittavaa.

Hoitohistoriaa tutkittaessa saatiin selville, että 18:sta tutkittavasta kolmella tutkittavalla on unilateraalinen (vain yksi silmä) anoftalmia ja 15:ta tutkittavalla taas on unilateraalinen mikroftalmia. Seitsemälle tutkittavalle oli tehty silmäoperaatioita, kahdelle tutkittavalle oli tehty joko eviskeraatio tai enukleaatio, yhdelle oli tehty kaihileikkaus, yhdelle on tehty ptoosi (riippuluomi) leikkaus, yhdelle oli tehty verkkokalvonirtauman hoitoa, sekä viidelle oli tehty muita okuloplastisia (silmäkuopan ja sen alueen) leikkauksia. Yhden tutkittavan suvussa esiintyi anoftalmiaa ja yhden mikroftalmiaa, yhden retinoblastoomaa, yhden sokeutta ja

neljän taittovirheitä (myopiaa ja hajataitteisuuutta). Hoitohistoriaa varten myös selvitettiin raskausajan ja synnytykseen liittyviä komplikaatioita.

Tutkimuksessa päädyttiin lopputulokseen, jossa sekä mikroftalmia että anoftalmia ovat harvinaisia, mutta vakavia silmähäiriöitä, jotka usein esiintyvät muiden sairauksien yhteydessä. Kummankin diagnoosin etiologia tulee selvittää, jotta diagnoosin seuranta ja arviointi on onnistunutta. Genetiikalla ja perinnöllisyydellä on suuri rooli kummassakin diagnoosissa, jonka vuoksi genetiikka tulee tutkia tarkemmin diagnoosin jälkeen. Anoftalmian tai mikroftalmian diagnoosin saaneille lapsille suositellaan tutkimuksen perusteella keskushermoston magneettikuvausta, VEP (visuaalinen heräteväste, näköradaston tutkimus) ja silmän ultraäänitutkimuksia. Koska kyseessä on lapsi, myös terveen silmän näön kehitystä tulee seurata tarkasti, geenineuvonta, lastentautien tutkinta ja kuulotutkinta tulee aloittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

Al-Dahan ja Khanin (2019) tutkimuksessa kerättiin tietoa lasten yleisimpien silmäproteesien käytön syistä yhden vuoden ajalta. Tutkimus toteutettiin takautuvasti keräämällä kaikkien alle 12- vuotiaiden lasten, joita oli hoidettu vuonna 2014 Saudi Arabian Riyadhin "King Khaled Eye Specialist Hospitalin" silmäproteesien osastolla, potilaskertomukset. Tutkittavia oli yhteensä 199, joista 104 oli poikia ja 95 tyttöjä. Tutkittavien lasten keski-ikä oli 33.31 kuukautta.

Yleisimmät syyt lasten silmäproteesien sovitukselle olivat tutkimuksen mukaan retinoblastooma (88/199), trauma (38/199), mikroftalmia (38/199), anoftalmia (11/199) ja muut (19/199). 117 potilaan silmä(-t) oli jouduttu poistamaan joko enukleaatiolla tai eviskeraatiolla. Kaikki retinoblastoomasta kärsineet silmät oli poistettu enukleaatiolla ja kaikki traumaperäiset silmänpoistot oli tehty eviskeraatiota käyttämällä.

Tutkimuksessa todettiin, että retinoblastooma oli vähemmän kehittyneissä maissa yleisin lapsen silmän poiston syynä. Vähiten kehittyneissä maissa diag-

noosin saaminen ja hoitaminen on hankalaa. Tutkimuksessa ehdotettiin kampanjaa, jonka tarkoituksena olisi lisätä retinoblastooman tietoisuutta. Koska trauma on tutkimuksessa toiseksi yleisin syy silmän poistolle, voidaan niiden määrää tutkimuksen mukaan pienentää mm. rajoittamalla tiettyjen tuotteiden myyntiä, tekemällä turvavyöt autoissa pakolliseksi ja lisäämällä silmän suojaamisesta tietoisuutta. Mikroftalmiaan ja anoftalmiaan tutkimuksessa ehdotettiin ratkaisuksi saavutettavaa geenitutkimusta ja geenineuvontaa.

6.2 Pahanlaatuiset kasvaimet

Ancona- Lezaman ym. (2020) keräsivät katsauksen retinoblastooman hoitomenetelmistä. Katsaukseen kerättiin aineistoa vuodesta 1931 alkaen, mutta pääpaino oli 1990- luvulta nykypäivään julkaistuista artikkeleista. Tieteellisiä artikkeleita kerättiin valituilla hakusanoilla PubMedin tietokannasta. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kerätä yhteen modernin ajan hoitokeinoja retinoblastoomaan.

Matalampituloisissa valtioissa enukleatio on ollut yleinen toimenpide pitkälle edenneen retinoblastooman hoitamiseksi, mutta tätä menetelmää käytetään yhä vähenevässä määrin. Uusia sairaaloita perustetaan myös matalampi tuloihin valtioihin, joissa on mahdollista hoitaa retinoblastoomaa silmän kudoksia säilyttävällä tavalla. Retinoblastooman hoitokeinoja kehitetään jatkuvasti, ja hoitokeinot voivat eritä toisistaan maailmanlaajuisesti. Keskimäärin 40 % matalatuloisissa valtioissa hoidetuista retinoblastooma tapauksista selviää hoidoista, ja korkeatuloisissa valtioissa selviytymisprosentti on keskimäärin 79 %. Katsauksen mukaan selviää myös, että matalampi tuloisissa maissa sairastetaan korkeampi tuloisia maita enemmän retinoblastoomaa, joka laskee koko maailmanlaajuisesti laskettuna retinoblastoomasta selviytymisprosenttia, joka on < 30 %.

Lääketieteen kehittyessä enukleatioon joudutaan turvautumaan retinoblastooman hoitomuotona vain, kun syöpä on suurikokoinen ja kattaa yli 50 % orbi-

tan pinta-alasta, tai siihen on huono näköyhteys mm. lasiaisverenvuodon johdosta. Muita syitä silmän poistoon katsauksen mukaan on retinoblastooman epäilty leviäminen joko näköhermoon tai suonikalvostoon, tai leviäminen silmän ulkoisiin osiin tai kun syöpää ei ole muilla menetelmillä saatu hoidettua lopullisesti. Jokaisessa retinoblastooma tapauksessa hoidon tarkoituksena on suojella diagnoosin saaneen elämää, estää syövän leviämistä muualle, suojata silmäkuopan säilymistä ja pitää näkemisen laatu mahdollisimman hyvänä.

Romanowska-Dixon ym. (2023):n tutkimus toteutettiin takautuvasti keräämällä osallistuneista henkilöistä demografisia tietoja, kuten syntymäaika ja sukupuoli, sekä kliiniset tiedot sairaalan tietokannasta. Tutkimuksessa käytetyt kliiniset tiedot sisälsivät myös käytetyt hoitomenetelmät. Tutkimukseen osallistui yhteensä 1336 henkilöä, joista 726 (54,34 %) oli naisia ja 610 (45,66 %) miehiä. Tutkimuksessa käsiteltiin uveaalisen melanooman hoitoon liittyviä sukupuolten välisiä eroja. Kaikilla tutkimukseen osallistuneilla henkilöillä oli diagnosoitu uveaalinen melanooma Puolan Krakovassa sijaitsevassa Jagiellonian Collegium Medicum -yliopiston silmätautien ja silmäonkologian laitoksessa.

Uveaalisen melanooman diagnoosit oli tehty tammikuun 2018 ja joulukuun 2021 välisenä aikana. Kliinisiä löydöksiä diagnoosin hetkellä olivat mm. kasvaimen sijainti, ja kummassa silmässä syöpä oli havaittu, sekä syövän etenemisvaiheen arviointi pahalaatuisten kasvainten TNM-luokituksen mukaisesti. Löydetyt kasvaimet luokiteltiin sijainnin perusteella iiriksen, sädekehän, suonikalvon melanoomaksi tai monimuotoiseksi, tarkoittaen syövän levinneen laajemmalle alueelle. Käytettyjä hoitomuotoja olivat plakkisädehoito (bakyterapia jodi –125:llä tai rutenium –106:lla), protonisädesäteilytys (PBI), paikallinen leikkaus tai silmän poisto. Tutkimuksessa otettiin huomioon myös tutkittavan ikä diagnoosihetkellä sekä diagnosointivuosi.

Potilaat olivat diagnoosihetkellä keskimäärin $63,84 \pm 13,86$ -vuotiaita. Naisten keskimääräinen ikä oli $64,26 \pm 14,33$ vuotta ja miehillä keskimääräinen ikä oli $63,24 \pm 13,27$ vuotta, joka osoittaa, että naisten keskimääräinen ikä oli hieman

korkeampi kuin miehillä. Kaikista tutkimuksessa analysoiduista diagnooseista kasvain löytyi oikeasta silmästä 49,70 %: llä ja vasemmasta silmästä 50,30 %:lla. Miehistä 79,67 % ja naisista 74,10 % todettiin syöpä silmän takaosassa eli suonikalvolla. Kasvainten kokojen erot eivät eronneet tilastollisesti merkittävästi sukupuolten välillä, vaikka miehillä ne olivat usein suurempia kuin naisilla.

Naisilla uveaalista melanoomaa hoidettiin miehiä enemmän menetelmillä, joilla silmän säästäminen oli mahdollista säästää (83,96 %), kun miehillä silmän säästäminen oli mahdollista 76,56 prosentilla. Hoitomenetelmistä plakkabrykoterapia oli yleisin, sillä hoidettiin kaikista kasvaimista 68,03 %. Toiseksi yleisin hoitomuoto oli jodi-504, jolla hoidettiin 37,27 % tapauksista ja jodi-125, jonka avulla hoidettiin 30,31 % tapauksista. Miehillä tehtiin useammin enukleaatio (23,44 %) kuin naisille (18,04 %). Ensisijaisena hoitomuotona enukleaatiota käytettiin kasvaimen poistamiseen 20,51 % tapauksissa. Yleisin syy enukleaatioon oli silmän takaosassa sijainnut uveaalinen melanooma.

Tutkimuksessa tilastollisesti merkittäviä eroja sukupuolten välillä ilmeni enukleaation sekä melanooman sijainnissa silmän sisällä. Lisäksi eroja havaittiin kasvainten koossa sekä paikallistumisessa silmien välillä, mutta näiden erot eivät olleet tilastollisesti merkittäviä. Tutkimuksessa selvisi, että vaikka uveaalista melanoomaa kyetään hoitamaan silmää säästävillä menetelmillä, on silmän poistoon turvauduttava, kun muilla hoitomuodoilla ei ole saatu syöpää poistettua.

Wang ym. (2022) tutkimuksessa selvitettiin uveaalisesta melanoomasta johtuvaa silmän enukleaatiota, kun sädehoito (plaque radiotherapy) ei ole toiminut syövän kokonaan poistamiseksi. Tutkimus toteutettiin retrospektiivisenä tutkimuksena keräten tietoa vuosien 2007 ja 2019 välillä. Tutkimustuloksia kerättiin Beijingissä Togrenin sairaalassa. 880:stä tutkittavasta 132:lle jouduttiin tekemään enukleaatio sädehoitojen jälkeen.

Sädehoitojen jälkeen 52 silmää jouduttiin poistamaan, kun niihin oli muodostunut kontrolloimaton uudissuoniglaukooma (NVG), 44 silmää poistettiin syövän uudelleen ilmaantumisen johdosta ja 18 silmää poistettiin sädehoidon toimimattomuuden vuoksi. Muiden syiden johdosta poistettiin 8 silmää, ja 10 silmää poistettiin muun glaukooman kuin uudissuoniglaukooman vuoksi. Tutkittavien keski-ikä oli 47 vuotta ja sukupuolijakauma oli 71 naista ja 61 miestä. Tutkittavilta poistettiin oikea silmä 71 kertaa ja 61 kertaa vasen silmä.

Uudissuoniglaukoomaa pyrittiin hoitamaan sädehoidon jälkeen sille sopivalla tavalla, mutta silmänpoistoon jouduttiin turvautumaan, kun hoidot eivät tehonneet. Silmä jouduttiin poistamaan, kun silmä ei enää reagoanut valoon, tai kun silmänpaine ei ollut kontrolloitavissa yli neljällä silmänpainetta alentavalla lääkeaineella. Silmän poistoon turvauduttiin myös, kun tutkittava kieltäytyi silmään pistettävistä injektiohoidosta (anti-VEGF) tai kammiokulman laserhoidosta tai silloin kun tutkittava oli itse pyytännyt silmän poistoa.

6.3 Silmän sisäinen tulehdus

Xuehui ym. tutkimuksessa (2016) tutkittiin endoftalmiitin eli silmän sisäisen tulehduksen riskitekijöitä, jotka voivat johtaa silmän poistoon (eviskeraatioon tai enukleatioon). Tutkimus toteutettiin retrospektiivisenä tutkimuksena, eli takautuvasti, keräten tutkittavien sairaskertomuksia. Tutkimus toteutettiin kahdessa kiinalaisessa yliopistossa vuosien 2008 ja 2015 välillä. Tutkimuksessa tarkasteltiin 210 potilaan tietoja, joilla oli todettu endoftalmiitti. Tutkittavilta kerättiin potilaskertomuksen lisäksi mm. Ikä, sukupuoli, endoftalmiitin etiologia eli syy ja muita terveyteen liittyviä asioita, kuten leukosyyttien eli valkosolujen määrä veressä.

Tutkittavat jaettiin kahteen ryhmään, riippuen siitä tehtiinkö heille silmän poisto vaiko ei. Tutkittavien keskimääräinen ikä oli 44,6 vuotta. Naisia tutkimukseen osallistui 54 ja miehiä 156. Tutkittuja silmiä oli 210, joista 128 silmässä oli todettu post-traumaattinen eli trauman aiheuttama endoftalmiitti, 42 silmässä oli

leikkauksen jälkeinen endoftalmiitti ja 23:ssa silmässä oli sarveiskalvonhaavaumasta johtuva endoftalmiitti ja 17 silmässä endogeeninen eli sisäsyntyinen endoftalmiitti.

Tutkimus osoitti, että 30 (14,3 %) silmää oli jouduttu poistamaan joko enukleaatiolla tai eviskeraatiolla. Ennen silmän poistoa neljää silmää oli hoidettu lasiaseen annosteltavilla antibiooteilla, yhdestä silmästä oli poistettu lasiainen ja kahdelle silmälle oli tehty sidekalvolle asetettu läppä (*Conjunctial flap covering*). Loput 23 silmää hoidettiin ensisijaisesti eviskeraation tai enukleaation avulla. Tutkimuksessa selvisi, että muita silmiä onnistuttiin hoitamaan joko poistamalla lasiainen, ja lisäämällä silmän sisään silikoniöljyä (17,1 % silmistä), lasiaisenpoiston ilman silikoniöljyä (29,0 %), silmän sisäisiä antibiootteja (35,2 %) ja lasikimon kautta annostelavia antibiootteja (0,5 %).

Merkittäviä tekijöitä, jotka johtivat eviskeraatioon ja enukleaatioon olivat sarveiskalvohaavaumasta johtunut endoftalmiitti (65 %), endogeeninen endoftalmiitti (27,3 %) ja alkuperäinen heikompi alkunäöntarkkuus. Trauman ja leikkauksen jälkeisillä endoftalmiiteilla silmänpoisto oli epätodennäköisempää. Silmänsä menettäneillä oli enemmän ikää verraten heihin, joiden silmää pystyttiin hoitamaan muilla keinoilla. Silmän poistossa enemmistö oli naisia, ja heidän hoitonsa aloitusaika oli pidempi ja alkuperäinen näöntarkkuus oli huonompi kuin niiden, keiden silmää ei tarvinnut poistaa.

Lugo Merly ym. (2022) tutkimuksessa käsitellään riskitekijöitä, jotka johtavat enukleaatioon tai eviskeraatioon infektiivisessä endoftalmiitissa. Tutkimus suoritettiin tutkimalla potilaskertomuksia niiden henkilöiden osalta, joilla oli diagnosoitu infektiivinen endoftalmiitti. Tutkimuksessa silmät jaettiin kahteen ryhmään; niihin, jotka tarvitsivat eviskeraation tai enukleaation sekä niihin, joissa silmänpoistolta vältyttiin.

Tutkimuksessa käytiin läpi Puerto Ricon lääketieteellisten palvelujen hallinnon tietokannoista, University District -sairaalan tiedostoista sekä University of Puerto Ricon silmäsairauksien osaston poliklinikoilta saamia potilastietoja vuosien 2015–2020 ajalta, joissa oli diagnosoitu tarttuva endoftalmiitti tai panoftalmiitti. Endoftalmiitti jaettiin tutkimuksessa neljään luokkaan: eksogeeninen, postoperatiivinen, post-traumaattinen ja endogeeninen. Eksogeeninen luokiteltiin tarttuvan sarveiskalvon keratiittiin tai rakkulaiseen keratopatiaan. Postoperatiivinen endoftalmiitti oli seurasta silmäleikkauksen komplikaatiosta mm. Glaukooma- tai kaihileikkauksesta, pars plana vitrektomiasta, sarveiskalvon siirrosta tai ompeleen kautta syntyvästä tartunnasta. Post-traumaattinen endoftalmiitti oli peräisin silmävammasta tai vieras esineestä silmässä. Endogeeninen endoftalmiitti todettiin henkilöillä, joilla oli saman aikaisesti systeeminen infektionlähde vahvistetusti tai epäilysti.

Tutkimuksessa tarkasteltiin 69 tutkittavan silmiä. Mediaani ikä tutkittavilla oli 70 vuotta. Naisia oli 28 ja miehiä 41. Eksogeeninen endoftalmiitti esiintyi 23 silmässä, post-traumaattinen endoftalmiitti 10 silmässä, endogeeninen endoftalmiitti yhdeksässä silmässä. Yhdellä silmällä oli määrittelemätön etiologia. Kaiken kaikkiaan 32 (46,38 %) potilasta joutui silmän poistoon ja 37 potilaan (53,62 %) silmät säilyivät. 15 henkilöllä (46,88 %) joilla ei ollut näkökykyä lainkaan joutuivat silmän poistoon ja 2 henkilöä (5,41 %) säästyivät silmän poistolta. Tulokset osoittivat myös, että eksogeenisen etiologian esiintyminen oli korkeampaa silmänpoistoon johtavissa tapauksissa (56,25 %) kuin silmien säästymisen osalta (13,51 %). Alhainen näöntarkkuus oli myös yleisempää silmän poiston kokeneiden keskuudessa. Silmän poistoon päätyneiden osalta postoperatiivisen endoftalmiitin taas todettiin olevan epätodennäköisempi aiheuttaja verraten potilaisiin, joiden silmät säästyivät. Sukupuolten välisissä eroissa tuli ilmi, että silmän poiston läpi käyneistä naisia oli 50 %, kun taas miesten osalta silmiä säästyti 67,57 %.

6.4 Silmään kohdistunut trauma

Yan ym. (2022) tutkivat trauman johdosta näköaistin menettäneiden silmien (*No Light Perception, NLP*) hoitokeinoja. Tutkimuksen mukaan yleisimpiä syitä silmään kohdistuneen trauman sokeuden aiheuttajista olivat näköhermoon kohdistunut suora tai epäsuora vaurio ja silmän kudosten vakava vaurioituminen. Tutkimus toteutettiin takautuvasti kyselylomakkeena, ja vastaajia tutkimukseen oli 100, joista jokaisella oli todettu silmään kohdistunut mekaaninen trauma. Tutkimuksen tarkoituksena oli koota kattava tietopaketti ja suosituksia traumaperäisesti näköaistin menettäneille silmille.

Tutkimuksen mukaan enukleaatiota tulee käyttää trauman vaurioittamaan silmään vain, jos lähes kaikki silmän sisäiset rakenteet ovat vaurioituneet. E nukleaatiota voidaan käyttää myös, kun trauman primarisella hoitomuodolla on vakavia komplikaatioita ja sivuvaikutuksia, kuten sympaattinen silmän sisäinen tulehdus, pitkäkestoinen silmän kipu ja silmämunan atrofia eli silmän rakennesiösten pieneneminen. Kun silmän valon havaintokyky on kokonaan menetetty, voidaan silmä poistaa enukleaatiolla.

Kun taas silmän sisäisiä rakenteita oli mahdollista pelastaa, hoidettiin sitä mm. lasiaisen poistolla. Lasiaisen poisto tuli hoitaa mahdollisimman nopeasti vaurion sattuessa, yleensä 3–14 päivän sisällä. Vaurion syitä tutkimuksessa lueteltiin mm. lasiaisen verenvuoto, suonikalvon tai verkkokalvon irtoaminen, silmän sisäinen vieras kappale (IOFB) ja silmän sisäinen tulehdus. Näistä vaurioista kii-reellisimmin hoidettavat on silmän sisäinen vieras kappale tai suuri riski silmän sisäiseen tulehdukseen, jotka tulisi hoitaa välittömästi. Kun lasiainen on poistettu, täytetään lasiaistila joko silikonimateriaalilla, kaasulla tai balansoidulla suolaliuoksella. Koska trauman aiheuttamaa sokeutta voidaan hoitaa, ja näköaisti on mahdollista palauttaa ainakin osittain, ei silmän poisto ole ensimmäinen hoitomuoto NLP:n todetuille silmille.

Gauthier ym. (2020) tutkimuksessa käsitellään eviskeraation ja enukleaation yleisyyttä sekä sekundaarisen ja primaarisen silmänpoiston yleisyyttä vakavan silmävamman kohdanneiden potilaiden osalta. Tutkimus toteutettiin Baltimoren Marylandissa sijaitsevaan Johns Hopkinsin silmävammakeskuksessa ja aineistoa kerättiin takautuvasti vuosien 2010–2018 väliseltä ajalta niistä potilaista, jotka saapuivat päivystykseen vakavan silmävamman vuoksi. Tutkimus toteutettiin retrospektiivisenä kartoituksena.

Tutkimuksessa tarkasteltiin 90 potilaan osalta 92 vaurioitunutta silmää. Ensisijainen silmänpoisto tehtiin 27 %:lle tutkittavista, joista silmää poistettiin 14 enukleaatiolla ja 11 eviskeraatiolla. Toissijainen poisto tehtiin 73 %:lle silmistä, joka tarkoitti 50 enukleaatiota ja 17 eviskeraatiota. Tutkittavien keski-ikä oli 45,2 vuotta ja ensisijaisen silmänpoiston kohdanneet potilaat olivat keskimääräistä vanhempia verraten potilaisiin, joille tehtiin toissijaisen silmänpoisto. Toissijaisia silmänpoistoja edelsi keskimäärin yksi toimenpide silmävamman komplikaatioiden takia. Tällaisia komplikaatioita olivat muun muassa silmäkuopan infektio, suonikalvon/verkkokalvon repeämä tai irtoaminen. Yleisin silmävamman aiheuttaja oli tutkimuksen mukaan pahoinpitely ja tutkittavista suurin osa oli miehiä (72 %). Tutkimuksessa ilmeni myös, että vain toisen silmän poistoon ylivoimaisesti yleisin syy oli sitkeä kipu (95,7 %).

6.5 Krooninen kipu sokeassa silmässä

Parra-Tanoux ym. (2023) keräsivät katsauksen kroonisesta kivusta sokeassa silmässä (*Painful Blind Eye, PBE*). Tutkimuksen tarkoituksena oli kerätä tietoa, kuinka kipeää ja sokeaa silmää on hoidettu, ja näin ollen kerätä kattava ja ajan-kohtainen tietopaketti PBE:n hoitoon.

Tutkimuksessa selvisi, että sokeista henkilöistä 10 % kärsii PBE:stä. Vaikka tästä kivuliaasta ja elämänlaatuun heikentävästi vaikuttavasta tilasta kärsii moni ihminen, on sen hoitokeinot edelleen rajalliset. Erilaisia hoitokeinoja kuten sil-

män paikallista hoitoa esimerkiksi kosteuttavin tai silmänpainetta alentavin silmätipoin, silmään injektoitavilla puudutuksilla tai systemaattisia lääkkeitä, pyritään käyttämään, jotta kipu saataisiin sokeasta silmästä poistettua. Kun nämä hoitokeinot eivät toimi, on lopullinen vaihtoehto kivun lopettamiselle silmän poisto.

Hypoteesina tutkimukselle oli, että poistamalla sokea kipeä silmä käyttämällä eviskeraatiota menetelmänä, paranee leikkausalue hitaammin, ja leikkauskomplikaationa on suuremmalla todennäköisyydellä silmän sisäinen tulehdus, sekä silmän alueella on enemmän kipuja verrattuna enukleaatioon menetelmänä. Tutkimuksessa kuitenkin päädyttiin toteamaan, että kummallakin silmän poiston keinolla, eviskeraatiolla ja enukleaatiolla saatiin sokean silmän kipu loppumaan. Tutkimuksessa päädyttiin lopputulokseen, jonka mukaan PBE:n hoitomuodot ovat vanhanaikaisia, ja niitä tulisi päivittää. Lisää nykyaikaisia tutkimuksia vaaditaan, jotta PBE:n hoitomuotoihin saadaan yksimielinen konsensus.

6.6 Kokoavat tutkimukset

Furdova ym. (2021) kokosivat tutkimusartikkelissaan 22 vuoden ajan tietoa silmän poistoon johtavista syistä Bratislavan Yliopistollisen sairaalan potilaskunnasta. Tutkimus toteutettiin kahdessa osassa, ensimmäinen toteutettiin vuosina 1998–2008, sekä 2009–2019. Koko tutkimusajalta tietoa kerättiin 353 tutkittavalta. Tutkittavien mediaani ikä oli 64 vuotta, ja sukupuolijakauma oli 186 miespuolista henkilöä ja 167 naispuolista henkilöä. Tutkittavan silmä oli poistettu joko enukleaatiota (306 henkilöä) tai eviskeraatiota (47 henkilöä) käyttämällä. Opinnäytetyötä varten analysoimme vain jälkimmäisen vuosikurssin tutkimustuloksia.

Toisen vuosikurssin tutkimukseen osallistui 244 tutkittavaa, joiden meridiaani ikä oli 63,5 vuotta ja sukupuolijakauma oli 135 miespuolista ja 109 naispuolista henkilöä. Tutkittavien silmä oli poistettu enukleaatiota käyttämällä (212 henki-

löö) ja eviskeraatiota käyttämällä (32 henkilöä). Näistä tutkittavista 143:lla oli silmän poiston syynä uveaalinen melanooma, ja silmän poiston tekniikkana käytettiin enukleaatiota. Sukupuolijakauma uveaalisessa melanoomassa oli 72 naispuolista ja 71 miespuolista henkilöä.

Tutkimuksessa päädyttiin lopputulokseen, jossa silmän poistoa enukleaatiota käyttämällä pidetään useimmiten ihan viimeisenä vaihtoehtona erilaisten silmä­sairauksien, pahanlaatuisten silmäsyöpien ja muiden kliinisten syiden, jotka johtavat kipeään sokeaan silmään hoidossa. Eviskeraatiota taas käytetään lähinnä kosmeettisena toimenpiteenä, kun pahanlaatuista syöpää ei silmän alueella ole.

Tutkimuksen pohdinnassa käydään myös läpi Valeshabadin tutkimuksessa selvitettyä tietoa, jonka mukaan silmävammat ja silmän pahanlaatuiset syövät ovat enukleaation yleisimpiä syitä. Samassa tutkimuksessa selviää, että sokea, kipeä silmä, leukokoria ja endoftalmiitti ovat indikaatioita silmään tehdystä ope­raatiosta. Tutkimuksessa selviää myös, että post-operatiivisten komplikaatioiden määrä oli suuri enukleoiduissa silmissä, joihin sovitettiin HA (Bio-eye Orbital Im­plant) implantteja. Pohdintaan oli myös lisätty lasten silmän poiston syitä 1900 luvulla. Yleisin syy enukleaatiolle oli trauma, retinoblastooma, tulehdukset ja synnynnäiset tai kehitykselliset poikkeavuudet. Pohdinnassa todettiin, että nyky­ään trauma on yleisin enukleaation syy kolmen ikävuoden jälkeen. Vauvaiässä suurin syy enukleaatioon on taas retinoblastooma. Tutkimuksen lopputulok­sessä päädyttiin toteamaan, että 22 vuoden aikana enukleaatioiden määrä sil­män pahanlaatuisen syövän seurauksena kasvoi.

Ruiters ym. (2019) kokosivat tutkimuksessaan silmäproteesien käytön syitä. Tutkimuksessa käsitellyt silmäproteesin käytön syyt olivat anoftalmia ja yläluo­men epämuodostuma, mikroftalmiinen silmä, johon on tehty sarveiskalvon siirto, mikroftalmiinen silmä, jossa pupilli ei ole keskellä väri­kalvoa, sekä synnynnäinen anoftalmia, johon liittyy kovakalvon kasvaminen sarveiskalvon ylle. Tutkimuk-

sessä käsiteltiin tutkittaville mittatilaustyönä tehtyjä silmäproteeseja. Tutkimuksen tarkoituksena oli tehdä neljälle tutkittavalle silmäproteesi, joka vastaa toista tervettä silmää, tutkittavan elämänlaadun ja esteettisyyden parantamiseksi.

Ensimmäinen tutkittava (25- vuotias nainen) oli menettänyt silmänsä ja osan yläluomea pommituksen seurauksena, ja tätä varten tehty proteesi sisälsi silmämunan lisäksi osan yläluomea ja silmäripsiä. Toiselle tutkittavalle (70-vuotias mies) tehtiin uusi silmäproteesi vanhan tilalle. Tutkittavalla oli molemminpuolinen iiriksen väärä asento, ja vasen silmä oli poistettu 60 vuotta sitten trauman johdosta. Hänelle tehtiin uusi proteesi, sillä aikaisempi proteesi oli tehty terveeseen silmän näköiseksi, johon tutkittava ei ollut tyytyväinen, hän halusi proteesin näyttävän samalta, kuin toinen silmä. Uuden silmäproteesin iiris tehtiin siis keskiöitymään superiorisesti, eli normaalia iiriksen paikkaa ylemmäksi.

Kolmannelle tutkittavalle (47-vuotias mies) tehtiin proteesi, jossa iirikseen tehtiin näkyvät sarveiskalvon siirrosta johtuneet tikkaukset. Hän oli menettänyt näkökykynsä glaukoomaleikkauksesta johtuneen silmämunan kutistumisen takia, hänelle oli myös tehty sarveiskalvon siirto terveeseen silmään. Tutkittavalle näin ollen tehtiin silmäproteesi, joka pyrittiin saamaan mahdollisimman saman näköiseksi, kuin terve silmä, jossa oli näkyvät sarveiskalvon siirrosta johtuneet tikkaukset. Neljännelle tutkittavalle (1- vuotias poika) tehtiin silmäproteesi synnyinäisen anoftalmian ja sarveiskalvon päälle kasvaneen kovakalvon johdosta. Anoftalmisen silmän tilalle asetettiin silmäproteesi, jonka ulkonäkö mukaili toisen silmän ulkonäköä. Näin ollen proteesi tehtiin näyttämään siltä, että sarveiskalvon päälle on kasvanut kovakalvoa.

Tutkimuksessa selvitettiin erilaisia syitä silmäproteesin käytölle, sekä erilaisten silmäproteesien tekemistä. Silmäproteesin ei aina tarvitse näyttää terveeltä ja silmältä, vaan sen tulee näyttää luonnolliselta sen käyttäjälle. Silmäproteesiin voidaan tehdä näin ollen erilaisia silmäpoikkeavuuksia, jotta se saadaan näyttämään mahdollisimman luonnolliselta, ja parantamaan sen käyttäjän elämänlaatua, sekä esteettisyyttä.

Kaliki:n ym. (2019) tutkimuksessa avataan enukleaatioon johtavia syitä 22 vuoden (vuosina 1996–2018) ajalta Intian väestössä. Tutkimuksessa oli 2009 potilasta, joille oli tehty enukleatio. Tästä otannasta nuoria oli 76 % (<20-vuotiaat), 22 % keski-ikäisiä (20–60 –vuotiaat) ja 3 % vanhempia aikuisia (>60 –vuotiaat). Keski-ikä potilailla oli 155 kuukautta.

Tulokset osoittivat, että kaiken kaikkiaan yleisin syy enukleaatioon oli retinoblastooma (63 %). Primaariset enukleaatiot olivat yleisempiä (76 %) kuin sekundääriset (24 %). Primaariset enukleaatiot olivat yleisempiä vanhemmilla verraten nuoriin. Verkkokalvon kasvaimet olivat nuoremmilla potilailla yleisiä (86 %) verraten keski-ikäisillä (2 %) ja sitä vanhemmilla (0 %). Suonikalvoston kasvaimet olivat yleisiä vanhemmilla ja keski-ikäisillä aikuisilla (< 1 % nuorilla, 38 % keski-ikäisillä ja 55 % vanhemmilla aikuisilla). Kasvaimet, jotka olivat peräisin sidekalvosta tai sarveiskalvosta, olivat yleisempiä vanhemmilla aikuisilla (< 1 % nuorilla, 3 % keski-ikäisillä ja 17 % vanhemmilla). Keski-ikäisillä aikuisilla yleisimpiä syitä olivat hyvänlaatuiset kasvaimet, akuutti- sekä aikaisemmat traumat ja akuuttitulehdus sekä infektiot. Vanhemmilla potilailla pahanlaatuiset kasvaimet ja uveaalinen melanooma olivat yleisimpiä.

Tutkimuksessa todettiin, että enukleaatiodien määrä väheni vuosien varrella asteittain. Mikroftalmisen silmän, kipeän sokean silmän ja atrofisen silmän enukleaatiot ovat vähentyneet vuosien saatossa seuraavasti: 33 % vuosina 1996–2000, 24 % vuosina 2001–2005, 19 % vuosina 2006–2010, 9 % vuosina 2011–2015, 3 % vuosina 2016–2018. Akuutista traumasta johtuvat vähenivät seuraavasti: 3 % vuosina 1996–2000, 7 % vuosina 2001–2005, 8 % vuosina 2006–2010, < 1 % vuosina 2011–2015, < 1 % vuosina 2016–2018. Kasvavassa suhdanteessa ovat olleet silmänsisäisistä kasvaimista johtuvat enukleaatiot, joihin myös retinoblastooma luetaan: 56 % vuosina 1996–2000, 58 % vuosina 2001–2005, 55 % vuosina 2006–2010, 71 % vuosina 2011–2015, 76 % vuosina 2016–2018, sekä uveaalinen melanooma: 3 % vuosina 1996–2000, 7 % vuosina 2001–2005, 8 % vuosina 2006–2010, 11 % vuosina 2011–2015, 12 % vuosina 2016–2018.

Yhteenvedon tutkimuksesta voidaan sanoa, että potilaita on edelleen paljon, jotka tarvitsevat enukleaation edenneen uveaalisen melanooman ja retinoblastooman vuoksi Intian väestössä. Tulevaisuudessa enukleaatioita voidaan ehkäistä varhaisella silmälääkäri läheteellä, varhaisella diagnosoinnilla ja asianmukaisella hoidolla. Vanhemmassa ikäryhmässä silmien suojaaminen tulevaisuudessa voi estää trauman seurauksena johtuvat enukleaatiot. Hoidonlaadun paraneminen on jo vähentänyt enukleaatioiden tarvetta lukuun ottamatta kasvaimien aiheuttamia silmänpoistoja.

7 Tutkimustulosten analyysi, pohdinta ja jatkotutkimusehdotukset

7.1 Tutkimustulosten analyysi

Opinnäytetyössä käsiteltiin 13 tutkimusartikkelia, joista kolme tutkimusta käsitteli silmän poistoa kokoavasti, yksi käsitteli kroonisesti kipeää sokeaa silmää, kaksi silmään kohdistunutta traumaa, kaksi silmän sisäistä tulehdusta, kolme silmän pahanlaatuisia kasvainta ja kaksi silmän synnynnäistä poikkeavuutta. Opinnäytetyöhön valituista kokoavista tutkimusartikkeleista kaikki kolme käsittelivät silmän poiston syitä tietyssä sairaalassa tietyllä aikavälillä, ja näissä tutkimuksissa silmän poiston syitä tutkittiin yleisesti.

Opinnäytetyöhön valittiin käsiteltäväksi yleisimpiä silmän poiston syitä, joita kirjallisuudessa mainittiin. Tutkimuksia ei kuitenkaan ole tehty kaikista aiheista laajalti, eikä niitä löytynyt työhön valituilla sisäänottokriteereillä. Opinnäytetyöhön ei löytynyt tutkimuksia silmänpohjan ikärappeumasta (AMD) ja glaukoomasta primarisena silmän poiston syynä valituista tietokannoista, valitulla aikavälillä ja valituilla kielillä.

Opinnäytetyöhön valittujen tutkimusten perusteella lasten yleisimmät syyt silmäproteesin käyttöön olivat anoftalmia, sekä silmän poistoa vaativat mikroftalmia

ja retinoblastooma. Erityisesti matalan tulotason maissa retinoblastoomaa sairastetaan enemmän, ja sen diagnosointi ja hoito on alhaisemmalla tasolla ja silmän poistoon joudutaan turvautumaan useammin kuin kehittyneissä maissa. Opinnäytetyöhön valittujen tutkimusten perusteella retinoblastooman vuoksi silmän poistoon käytetään yleisimmin enukleaatiota. Näitä tutkimustuloksia olivat saaneet lasten silmäproteesien käytön syitä tutkineet Al-Dahan ym. (2019) ja Anaconda-Lezeman ym. (2020).

Aikuisväestön yleisin syy silmäproteesin käytölle oli ei-synnyinäinen anoftalmia, eli silmä oli jouduttu kirurgisesti tai traumaperäisesti poistamaan. Romanowska-Dixonin ym. (2023) tutkimuksesta selviää, että silmän takaosassa sijaitseva uveaalinen melanooma päädyttiin poistamaan silmän etuosassa sijaitsevia herkemmin. Silmän sisäinen tulehdus taas oli Lun ym (2016) ja Lugo Merlyn ym. (2022) tekemissä tutkimuksissa yleisin aikuisväestön silmäproteesien käytön syynä.

Sukupuolien välisiä eroja selvisi tutkimuksissa. Siinä missä aikuisväestössä miehille tehtiin enemmän silmänpoistoja, naisilla silmänpoistoon jouduttiin turvautumaan harvemmin. Miehillä silmien poistoon jouduttiin turvautumaan useammin kuin naisten silmien poistoon, kun kyseessä oli endoftalmiitti, silmään kohdistunut trauma ja uveaalinen melanooma. Näin todettiin Lun ym. (2016) ja Romanowska- Dixonin ym. (2023) tekemissä tutkimuksissa. Kaikissa näissä tutkimuksissa selviää sukupuolen mukaan silmän poisto. Kuitenkin Furdovan ym. (2021) tutkimuksessa todettiin, että uveaalisen melanooman takia enukleaatio jouduttiin tekemään yhdelle naiselle enemmän kuin miehille. Lugon ym. (2022) tutkimuksessa selvisi, että naisille jouduttiin turvautumaan enukleatioon tai eviskeraatioon miehiä useammin endoftalmiitin seurauksena.

Glaukooma ja korkea silmänpaine olivat sekundaarisia syitä Parra-Tanoux:n ym (2023) ja Wang:n ym. (2022) tekemissä tutkimuksissa. Kun silmän valoa aistivat solut ovat tuhoutuneet korkean silmänpaineen seurauksena ja korkea paine aiheuttaa kroonista kipua, joka ei helpota silmänpainetta alentavien lääkkeiden tai

hoitojen avulla, on silmä mahdollista poistaa. Uudissuoniglaukooma ja korkea silmänpaine voi myös ilmaantua sädehoidon jälkeen.

Kaikista opinnäytetyöhön valituista tutkimuksista selviää, että silmän poisto ei ole koskaan ensisijainen hoitomuoto silmäsairauksien tai silmän kudosuutosten hoitoon. Silmän poisto on suuri elämää muuttava operaatio, johon tulee turvautua vasta, kun silmän kudoksia ja näköaistia ei pysty muilla keinoilla hoitamaan. Opinnäytetyössä käsitellyistä tutkimuksista selviää myös se, että jokaisen poistetun silmän tilalle, tai synnyntäiseen silmättömyyteen tulee sovittaa silmäproteesi tutkittavan elämänlaadun ja esteettisyyden parantamiseksi. Tutkimuksista selviää myös, että silmäproteesin tulee näyttää jäljelle jääneelle silmälle, jotta se on esteettisesti miellyttävä tutkittavalle.

Työssä käsitellyt tutkimukset ovat rakenteeltaan erilaisia. Työn rakenteen kannalta olisi ollut hyvä, jos kaikki analysoidut, tutkimukset olisivat olleet samanlaisia. Lopulliseen työhön kerättiin kuitenkin erilaisia tutkimuksia ja niiden analysointi ja esittäminen on siten erilaista.

7.2 Luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyössä käsitellyt tieteelliset tutkimukset on hankittu luotettavasta ja yleisesti tunnetusta tietokannasta PubMed. Kyseisessä tietokannassa julkaistaan vain vertaisarvioituja ja tieteellisesti tuotettuja tutkimuksia ja muita artikkeleita. Tämän vuoksi kyseinen tietokanta on luotettava lähde tieteellisten tutkimusten kokoamiseen. Hakusanoina käytettiin teoreettisen viitepohjan avulla valittuja sanoja. Työn eettisyyttä lisää se, että jokainen työn tekijä löysi samat tutkimukset samoilla hakusanoilla samasta tietolähteestä. Hakusanojen käyttäminen vähensi työssä mahdollisten tutkimusten määrää ja samalla opinnäytetyön luotettavuus väheni. Työhön valittujen tutkimusten määrää oli tarpeen rajata, jotta se pysyi mahdollisimman helposti sisäistettävänä.

Koska opinnäytetyössä on käytetty englanninkielisiä tutkimuksia, sekä tietolähdettä, on työn luotettavuudessa puutoksia. Englannin kielestä suomeen tiedon kääntäminen saattaa luoda käänkövirheitä, jonka vuoksi luotettavuus on alentunut. Opinnäytetyöhön on jätetty tiettyjä englanninkielisiä termejä, joille ei löydy yleisesti hyväksytyjä suomennoksia. Nämä termit on kuitenkin käännetty suomen kielelle, ja alkuperäinen termi on merkitty sulkujen sisään, jotta lukija voi halutessaan selvittää käännöksen asiallisuuden.

Työn luotettavuutta lisää sen toistettavuus. Koska opinnäytetyö on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, keräten tietoa valitusta tietokannasta valituilla hakusanoilla, on työ helposti toistettava. (Vilka 2023.) Työn luotettavuuden lisäämiseksi työssä käytettyjä lähteitä on päivitetty koko prosessin ajan. Lopulliseen työhön on pyritty valitsemaan mahdollisimman luotettavat lähteet viitekehukseen, jonka vuoksi osa työn alkuvaiheessa käytetyistä lähteistä jouduttiin poistamaan, ja niiden tilalle hankittiin luotettavammat lähteet.

Työssä käytetyt tutkimukset ovat kokonaan ilmaiseksi luettavia. Työhön valikoitui työn alkuvaiheissa kirjautumisen avulla ilmaiseksi luettavia tutkimuksia, jotka päädyttiin poistamaan lopullisesta työstä luotettavuuden ja toistettavuuden lisäämiseksi. Työn haluttiin olevan mahdollisimman luotettava, jonka vuoksi haluttiin, että jokainen lukija voi halutessaan lukea käytetyt tutkimukset kokonaisuudessaan. Työssä on noudatettu hyvää eettistä tutkimuskäytäntöä tutkimustyön eettisten periaatteiden mukaisesti.

7.3 Ammatillinen pohdinta ja jatkotutkimusehdotukset

Silmäproteesin käytöstä ja silmän poiston syistä ei ole tehty aikaisempaa suomenkielistä opinnäytetyötä optometrian tutkinto-ohjelmassa. Opinnäytetyön tarkoituksena onkin tuottaa kattava tietopaketti vastaamaan kysymyksiin “miksi silmäproteesi?” ja “silmän poiston yleisimmät syyt”. Näihin opinnäytetyössä pyritään vastaamaan tiedolla, jota on julkaistu niin artikkeleiden ja kirjallisuuden,

sekä tutkimusten muodossa. Uskomme, että tämä työ tarjoaa kattavan ja helpposti lähestyttävän katsauksen aiheeseen sekä alan ammattilaisille että kaikille muillekin aiheesta kiinnostuneille.

Opinnäytetyöstä selviää, kuinka silmäproteesilla on tarkoitus parantaa sen käyttäjänsä elämänlaatua. Silmäproteesia käytetään silloin, kuin silmä on jouduttu joko poistamaan tai kun henkilö on syntynyt ilman silmää. Silmäproteesi ei tuo näköaistia, mutta se sen avulla lisätään henkilön esteettisyyttä ja parannetaan elämänlaatua. Silmän poisto on elämää suuresti muuttava toimenpide, joka tehdään joko pitkälle edenneen silmänsairauden, pahanlaatuisen kasvaimen, menetetyn näköaistin tai kroonisesti kipeän silmän seurauksena.

Opinnäytetyöprosessi antoi meille optometrian ammattilaisina uutta tietoa silmänpoiston syistä ja siihen johtavista toimenpiteistä. Työn avulla opimme myös opinnäytetyön tekemisestä ja erilaisista tutkimusmenetelmistä. Uskomme, että oppimamme avulla pystymme tulevaisuudessa paremmin kohtaamaan asiakkaita, jotka ovat kokeneet silmän poiston tai niitä, joilla se on edessä.

Jatkotutkimusehdotukset, joita työtä tehdessä ilmeni liittyvät silmäproteesien ja silmän poiston tulevaisuuteen:

- “Silmäproteesit tulevaisuudessa”
- “Onko näköaistia mahdollista palauttaa?”
- “Kuinka lääketiede kehittyy estämään silmän poiston tarvetta?”

Näistä aiheista olisi mielenkiintoista tehdä esimerkiksi kirjallisuuskatsaus, jossa keskitytään silmäproteesien kehitykseen ja niiden ominaisuuksiin tulevaisuudessa. Kiinnostavaa olisi myös koota kirjallisuuskatsausta menetetyn näköaistin palauttamisesta ja sen mahdollisuuksista tulevaisuudessa. Koska väestö ikään-

tyy ja silmäsairauksien diagnosoinnin määrä tulee kasvamaan, olisi mielenkiintoista tietää, onko mahdollista hoitaa silmäsairauksia entistä paremmin, jotta silmänpoisto pystyttäisiin välttämään.

Lähteet

Attiku, Yamini & Khetan, Vikas 2021. Malignant Melanoma of Choroid. Teoksessa: Ocular Tumors. Nema, H.V & Nema, Nitin (toim.). Singapore: Springer. 61 – 70.

Boyd, Kierstan 2023. What Is Glaucoma? Symptoms, Causes, Diagnosis, Treatment. AAO. American Academy of Ophthalmology. <<https://www.aao.org/eye-health/diseases/what-is-glaucoma#treatment>>. Viitattu 18.05.2023.

Clauser, Luigi & Sarti, Elisabetta & Dallera, Vittorio & Galie, Manlio 2004. Integrated reconstructive strategies for treating the anophthalmic orbit. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. ScienceDirect. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1010518204000605>> Viitattu 21.03.2024.

Croce, A & Moretti, A & D'Agostino & Zingariello, P 2008. Orbital exenteration in elderly patients: personal experience. National Library of Medicine. Acta Otorhinolaryngologica Italica. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2644992/>> Viitattu 26.03.2024.

Exentration. 7 Oculofacial Plastic and Orbital Surgery. Part I: Orbit. Chapter 8: The Anophthalmic Socket. AAO. American Academy of Ophthalmology. <<https://www.aao.org/education/bcscsnippetdetail.aspx?id=f75eae55-0593-4059-8ea2-c0e8a3cf221c>>. Viitattu 20.02.2024.

Fu, Lanxing & Patel, Bhupendra C. 2023. Enucleation. National Library of Medicine. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562144/>>. Viitattu 20.02.2024.

Glaucoma. Healthy Eyes. Eye and Vision Conditions. AOA. American Optometric Association. <<https://www.aoa.org/healthy-eyes/eye-and-vision-conditions/glaucoma?sso=y>>. Viitattu 18.05.2023.

Gudgel, Dan T 2023. Recognizing and Treating Eye Injuries. AAO. American Academy of Ophthalmology. <<https://www.aao.org/eye-health/tips-prevention/injuries>> Viitattu 20.12.2023.

Haddas, Stephen E, B.C.O. 2024. Glaucoma: The Signs, Symptoms, and Solutions. Ocular Prosthetics INC. <<https://ocularpro.com/glaucoma-the-signs-symptoms-and-solutions/>>. Viitattu 20.05.2023.

Jager, R. D.& Mieler, W. F. & Miller, J. W. 2008. Age-Related Macular Degeneration Medical Progress. The New England journal of medicine. ProQuest. <<https://www.proquest.com/docview/71669955?parentSessionId=pkLfcl5GKVqoFOGejj5jVlo%2BN8CRONE0Q2mFtj1WgMM%3D&sourceType=Scholarly%20Journals>>. Viitattu 8.12.2023.

Jordan, D.R & Klapper, S.R 2019. Orbital Implants. Teoksessa: Clinical Ophthalmic Oncology. 2. painos. Perry, Julian D & Singh, Arun D (toim.) Berlin: Springer. 209 – 218.

Mousavi, Elahe & Kafieh, Rahele & Rabbani, Hossein 2020. Classification of dry age-related macular degeneration and diabetic macular oedema from optical coherence tomography images using dictionary learning. The Institution of Engineering and Technology. <<https://ietresearch.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1049/iet-ipr.2018.6186>>. Viitattu 17.11.2023.

Kaliki, S & Shields, C L. 2016. Uveal melanoma: relatively rare but deadly cancer. Eye. The Scientific Journal of The Royal College of Ophthalmologists. Pub-Med. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5306463/>> Viitattu 09.03.2024.

Kangasniemi, Mari & Utriainen, Kati & Ahonen, Sanna-Mari & Pietilä, Anna-Maija & Jääskeläinen, Petri & Liikanen, Eeva 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsennettyyn tietoon. Hoitotiede 2013. 25(4), 291–301 <<https://journal.fi/hoitotiede/article/view/128286/77409>> Viitattu 24.03.2024

Kaur, Kirandeep & Gurnani Bharat 2023. Primary Congenital Glaucoma. National library Of Medicine. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574553/>>. Viitattu 18.12.2023.

Khanna, Nitasha & Migliori, Michael E 2020. Enucleation, Evisceration, and Exenteration. Teoksessa: Albert and Jakobiec's Principles and Practice of Ophthalmology. Albert, Daniel & Miller, Joan & Azar, Dimitri & Yung, Lucy H (toim.). Cham: Springer.

Khurana, A. K. & Khurana, Aruj K. & Khurana, Bhawna. 2015. Glaucoma. Comprehensive Ophthalmology. 6. painos. Jaypee Brothers Medical Publishers. 219–256. E-kirja.

Levin, Alex V 2003. Congenital eye anomalies. Pediatric Clinics of North America. ScienceDirect. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S003139550200113X?via%3Dihub>> Viitattu 18.12.2023.

Lohmann, Dietmar R & Gallie, Brenda L. 2023. Retinoblastoma. National Library of Medicine. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK1452/>>Viitattu 20.12.2023.

Ludwig, Parker E & Lopez, Michael J & Sevensma, Karlin E 2023. Anatomy, Head and Neck, Eye Cornea. National Library of Medicine. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470340/>>. Viitattu 11.11.2023.

Parang, Mehta. 2022. What to Know About Surgery to Remove an Eye. WebMD. <<https://www.webmd.com/eye-health/what-to-know-about-surgery-to-remove-eye>>. Viitattu 05.11.2023.

Penniecook, Jason A & Cruz, Doris Sarai Garza & Caminos, Maria Soledad Pighin 2022. Managing the painful blind eye. Community Eye Health Journal. PubMed. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8862627/>>. Viitattu 16.11.2023.

Porter, Daniel. 2019. Eye Removal Surgery: Enucleation and Evisceration. AAO. American Academy of Ophthalmology. <<https://www.aao.org/eye-health/treatments/eye-removal-surgery-enucleation-evisceration>>. Viitattu 5.11.2023.

Raizada, Kuldeep & Patel, Bhupendra C. K. & Tanner, Paul 2019. Ocular Prostheses. Teoksessa: Clinical Ophthalmic Oncology, Orbital Tumors. Hwang, Catherine, J & Patel, Bhupendra C.K. & Singh, Arun D. (toim.). Cham: Springer. 301–313.

Remington, Lee Ann & Goodwin Denise. 2022. Clinical Anatomy and Physiology of the Visual System. 4. painos. Yhdysvallat. St. Louis: Elsevier.

Rossi, Tommaso & Romano, Mario R & Iannetta, Danio & Romano, Vito & Gualdi, Luca & D'agostino, Isabella & Ripandeli, Guido 2021. Cataract surgery practice patterns worldwide: a survey. BMJ Open Ophthalmology. PubMed. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7812090/>>. Viitattu 23.2.2024.

Satterfield, Kellie R & Chambers, Christopher B 2022. Orbital Anatomy. Teoksessa: Albert and Jakobiec's Principles and Practice of Ophthalmology. Albert, Daniel & Miller, Joan & Azar, Dimitri & Yung, Lucy H (toim.). Cham: Springer. E-kirja.

Schuenke, M. Schulte E., Schumacher U. 2007. Atlas of Anatomy. Head and Neuroanatomy. Stuttgart; New York: Thieme.

Shumway, Caleb L. & Mothlagh, Mahsaw & Wade Matthew 2023. Anatomy, Head and Neck, Eye Conjunctiva. National Library of Medicine. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519502/>>. Viitattu 11.11.2023.

Shumway, Caleb L. & Mothlagh, Mahsaw & Wade Matthew 2022. Anatomy, Head and Neck, Eye Extraocular Muscles. National Library of Medicine. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519565/>>. Viitattu 29.09.2023.

Silmäproteesit. Terveyskylä.fi 2019. <<https://www.terveyskyla.fi/silmasairaudet/tietoa/silm%C3%A4proteesit>> Viitattu 22.02.2024.

Skalicky Simon E. 2016. Ocular and Visual Physiology. Clinical Application. Singapore: Springer.

Stuart, Annie 2008. Gentle Care for the Anophthalmic or Microphthalmic Child. AAO. American Academy of Ophthalmology. <<https://www.aao.org/eyenet/article/gentle-care-anophthalmic-microphthalmic-child>> Viitattu 21.03.2024

Tanner, Paul & Patel, Bhupendra C. K 2019. Ocular Protheses. Teoksessa: Clinical Ophthalmic Oncology, Orbital Tumors. Hwang, Catherine, J & Patel, Bhupendra C.K. & Singh, Arun D. (toim.). Cham: Springer. 289–299.

Taraprasad, Das & Vivek.P, Dave 2017. Definition, Signs, and Symptoms of Endophthalmitis. Teoksessa: Endophthalmitis. A guide to Diagnosis and Management. Singapore: Springer. 3–9. E-kirja.

Vilkkä, Hanna 2023. Kirjallisuuskatsaus metodina, opinnäytetyön osana ja tekstilajina. Helsinki: Art House. E-kirja.

Kirjallisuuskatsauksessa käytetyt tutkimukset

Al-Dahan, Danya & Khan, Arif O. 2019. Indications for Pediatric Ocular Prosthesis Fitting at a Referral Center Middle East. PubMed.
<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6737787/>>

Anaconda- Lezama, David & Dalvin, Lauren A & Shields, Carol L. 2020. Modern treatment of retinoblastoma: A 2020 review. Pubmed.
<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7774148/>>

Furdova, Alena, MD, PhD & Horkovicova, Kristina, MD, PhD & Furda, Robert, MSc, PhD & Sramka, Miron, MD, DRSc & Rybar, Jan, MSc, PhD & Kusenda, Pavol, MD & Pridavkova, Zuzana, MD. 2021. Two 11- Years Periods Statistics and Trends of Enucleation and Evisceration. PubMed.
<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8549453/>>

Gauthier, Angela C & Flitsos, Michael J & Mahoney, Nicholas R & Oduyale, Oluseye K & Srikumaran, Divya & Woreta, Fasika A & Zafar, Sidra 2020. Clinical Characteristics and Outcomes in Patients Undergoing Primary or Secondary Enucleation or Evisceration After Ocular Trauma. PubMed.
<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7602916/>>

Kaliki, Swathi & Jajapuram, Sai Divya & Bejjanki, Kavya Madhuri & Ramappa, George & Mohamed, Ashik & Mishra, Dilip K 2019. Enucleation in Asian Indian patients: A histopathological review of 2009 cases. PubMed.
<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6328534/>>

Lugo Merly, Ambar N & Montalvo Toledo, Lorena A & Requejo, Guillermo & Meléndez, Alexander & Álvarez, Samuel & López, Andrés & Ríos, Radames & Villegas, Victor M & Oliver, Armando L. 2022. Risk Factors Leading to Enucleation or Evisceration in Infectious Endophthalmitis. PubMed.
<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9181767/>>

Parra-Tanoux, Daniela & Dussan-Vargas, Maria P. & Gonzalez Escandon, Martha 2023. Painful- blind eye: A forgotten palliative care. PubMed.
<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10417970/>>

Romanowska-Dixon, Bożena & Dębicka-Kumela, Magdalena & Śmigielski, Janusz & Nowak, Michal Szymon 2023. Sex Differences in the Treatment of Uveal Melanoma in a Group of 1336 Patients. PubMed.
<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9967634/>>

Ruiters, Sébastien & de Jong, Stéphan & Mombaerts Ilse 2019. Bespoke ocular prostheses. PubMed. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6707236/>>

Taha Najim, Rezhna & Topa, Alexandra & Jugård, Ylva & Casslén, Beatrice & Odersjö, Marie & Andersson Grönlund, Marita. 2020. Children and young adults with anophthalmia and microphthalmia: Diagnosis and Management. PubMed. <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32436650/>>

Wang, Heng & Zhang, Ruiheng & Wang, Yining & Chen, Rongtian & Liu, Yue-min & Li, Yang & Wei, Wenbin. 2022. Retrospective analysis of secondary enucleation for uveal melanoma after plaque radiotherapy. PubMed. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8994292/>>

Xuehui, Lu & Siu-Chun Ng, Danny & Zheng, Kangkeng & Peng, Kun & Jin, Chuang & Xia, Honghe % Chen, Weigi & Chen, Haoyu. 2016. Risk Factors for endophthalmitis requiring evisceration or enucleation. PubMed. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4908388/>>

Yan, Hua & Yang, Kehu & Ma, Zhizhong & Kuhn, Ferenc & Zhang, Wenfang & Wang, ZhiJun & Hu, Yuntao & Lu, Hai & Shigeo, Yoshida & Sobaci, Gungor & Ozdek, Sengul & Forlini, Matteo & Huang, Bo & Hui, Yannian & Zhang, Ming & Xu, Gezhi & Wei, Wenbin & Jiang, Yanrong & Park, DongHo & Fernandes, RodrigoAntonio Brant & He, Yuguang & Rousselot, Andres & Hoskin, Annette & Sundar, Gangadhara & Liu, Yong & Wang, Yusheng & Shen, Lijun & H Chen, Haoyu & Chen, Huijin & Han, Gezhi & Jiang, Rui & Jin, Xuemin & Lin, Jijian & Luo, Jing & Wang, Zhaoyang & Wei, Yong & Wen, Ying & Xie, Zhenggao & Wang, Yi & Yang, Xun & Yu, Wenzhen & Zheng, Zhi & Sun, Xiaodong & Liang, Jianhong & Liu, Qin & Yu, Jinguo & Wei, Shihui & Li, Zhengxiang & Chen, Lu & Wang, Xiufen & Wei, Lili & Zhang, Haokun & Chen, Siyue & Liu, Yumin & Guo, Xu & Liu, Siyuan & Xu, Xinhua & Tao, Yibo & Chen, Yixuan & Chen, Yaolong. 2022. Guideline for the treatment of no light perception eyes induced by mechanical ocular trauma. PubMed. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9826528/>>.