



Inka Julkunen ja Niina Nieminen

Anestesiassa vai ei – anestesian vähentäminen lapsipotilaiden magneettitutkimuksissa

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Röntgenhoitaja (AMK)

Radiografia ja sädehoito

Opinnäytetyö

12.4.2023

Tekijä	Inka Julkunen & Niina Nieminen
Otsikko	Anestesiassa vai ei – anestesian vähentäminen lapsipotilaiden magneettitutkimuksissa
Sivumäärä	22 sivua + 1 liite
Aika	12.4.2023
Tutkinto	Röntgenhoitaja (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Lehtori Heli Patanen Lehtori Ulla Nikupää
<p>Lapsipotilaiden magneettitutkimukset ovat lisääntyneet huomattavasti viime vuosien aikana. Magneettikuvauksessa ei käytetä ollenkaan ionisoivaa säteilyä ja se on siksi yleinen kuvantamistapa lapsilla. Lasten magneettikuvauksissa kuitenkin tarvitaan usein anestesiaa, sillä kuvausajat ovat pitkiä ja lasten saattaa olla vaikeaa pysyä paikoillaan. Lisäksi lapsipotilaiden on todettu kokevan ahdistusta ennen magneettitutkimusta, ja etenkin kuvauslaite voi tuntua lapsesta ahdistavalta. Anestesian käyttö ei kuitenkaan ole täysin riskitöntä. Anestesian käyttö voi aiheuttaa erilaisia haittoja, mutta myös anestesian mahdollisista pitkäaikaisista vaikutuksista ollaan nykypäivänä huolissaan. Tämän vuoksi on tutkittu erilaisia keinoja vähentää lasten anestesian tarvetta magneettitutkimuksissa.</p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvailla anestesian haittoja sekä keinoja, joilla anestesian käyttöä lasten magneettikuvantamisessa voidaan vähentää. Tutkimuskysymykset, joihin lähdimme hakemaan vastauksia, ovat: 1. Mitä haittaa anestesian käytöstä on lapsen magneettikuvauksessa? 2. Millä keinoilla lasten anestesian tarvetta voidaan vähentää? Tämän opinnäytetyön tuloksia voivat hyödyntää radiografia-alan opiskelijat sekä ammattilaiset.</p> <p>Menetelmänä käytimme kuvailevaa kirjallisuuskatsausta. Aineistoa kerättiin seuraavista tietokannoista: MetCat Finna, Cinahl, Pubmed, ProQuest. Haku rajattiin artikkeleihin, jotka olivat julkaistu vuosina 2013–2023. Hakutuloksista eroteltiin artikkeleita lukemalla otsikko sekä tiivistelmä. Artikkeleita opinnäytetöön valikoitui lopuksi 11 kpl.</p> <p>Tuloksista selviää, että anestesian käytöllä lasten magneettikuvauksessa on useita haittoja. Isoimpia haittoja ovat pidemmät odotusajat kuvausajan saamiseksi, lisääntynyt ahdistuneisuus anestesian käytöstä, anestesialääkkeiden mahdolliset haittavaikutukset, sekä viime aikoina huolta herättäneet anestesian käytön mahdolliset pitkäaikaiset neurologiset ongelmat. Monia keinoja on tutkittu, joilla anestesian käyttöä voitaisiin vähentää lapsipotilaiden magneettitutkimuksissa. Toimivaksi keinoksi on todettu se, että yhdistellään useita eri menetelmiä, joilla lapsi valmistellaan magneettikuvaukseen. Useiden eri keinojen käyttö anestesian käytön vähentämiseksi on kustannustehokkaampaa kuin anestesian käyttö. Tähän työhön olemme ottaneet muutamia tehokkaita keinoja tarkasteluun ja kertoneet keinojen toteutuksesta tarkemmin tulokset luvussa.</p>	
Avainsanat	Magneetti, anestesia, lapsipotilas

Author	Inka Julkunen & Niina Nieminen
Title	To anesthetize or not - reducing anesthesia in MRI of pediatric patients
Number of Pages	22 pages + 1 appendices
Date	12 April 2023
Degree	Bachelor of Healthcare
Degree Programme	Radiography and Radiotherapy
Instructors	Heli Patanen, Senior Lecturer Ulla Nikupaavo, Senior Lecturer
<p>The use of magnetic resonance imaging (MRI) for pediatric patients has increased significantly over the past years. MRI does not use any ionizing radiation and therefore it is commonly used for pediatric diagnostic imaging. Anesthesia is, however, often needed because the MRI examination can take a long time and children may find it difficult to stay still during the examination. It has also been mentioned that pediatric patients may feel anxiety before the MRI examination and especially the MRI device can be distressing for children. The use of anesthesia, however, is not entirely without risks. The use of anesthesia can cause adverse effects but also the long-term effects have become a concern nowadays. For this reason, various methods have been studied to reduce the need for anesthesia in children during MRI examinations.</p> <p>The purpose of this thesis is to describe the harms of using anesthesia and tools to reduce the need of anesthesia in pediatric MRI examinations. We had two research questions for this thesis: 1. What are the harms of using anesthesia in pediatric MRI examinations? 2. What tools can be used to reduce the need for anesthesia? The results of this thesis can be utilized by radiography students and radiographers.</p> <p>This thesis is a descriptive literature review. The material was collected from the following databases: MetCat Finna, Cinahl, Pubmed, and ProQuest. The search of literature was limited to articles published between 2013 and 2023. The articles were separated from the search results by reading the title and abstract. In the end, a total of 11 articles were selected for the thesis.</p> <p>The results show that there are several harms associated with the use of anesthesia during pediatric MRI. The biggest harms are longer waiting times for appointments, increased anxiety because of the use of anesthesia, the possible adverse effects of anesthesia and the concern of long-term neurological problems. Several methods have been studied to reduce the need of anesthesia during MRI in pediatric patients. The combination of several methods to prepare children for MRI has been found to be an effective way to reduce the use of anesthesia. The use of multiple methods to reduce the need of anesthesia is more cost-effective than using anesthesia. We have selected a few effective methods for examination in this study and provided more detailed information about their implementation in the results section.</p>	
Keywords	MRI, anesthesia, pediatric patient

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Lapsipotilas	2
3	Lapsipotilaan magneettikuvaus	3
3.1	Lapsipotilaan anestesia magneettikuvauksessa	4
4	Tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset	6
5	Opinnäytetyön toteutus	6
5.1	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus	6
5.2	Aineiston keruu ja valinta	7
6	Tulokset	9
6.1	Anestesian käytön haitat lasten magneettikuvantamisessa	9
6.2	Anestesian käytön vähentämisen keinot lasten magneettikuvantamisessa	11
6.2.1	Magneettisimulaatio	12
6.2.2	Lapsiystävällinen magneettikuvausympäristö	13
6.2.3	Magneettikuvausajan lyhentäminen	13
6.2.4	Terapiakoira lapsen tukena magneetissa	14
6.2.5	Opetuksellinen videosovellus	14
7	Pohdinta	15
7.1	Tulosten tarkastelu	15
7.2	Luotettavuus ja eettisyys	17
7.3	Johtopäätökset ja kehittämis ehdotukset	18
7.4	Ammatillinen kasvu	19
	Lähteet	20
	Liitteet	
	Liite 1. Tutkimusaineiston analyysitaulukko	

1 Johdanto

Magneettikuvaukset lapsipotilaiden diagnosoinnissa ovat lisääntyneet huomattavasti, koska magneettitutkimuksissa ei käytetä ionisoivaa säteilyä (Fraser & Gray & Boles 2019: 283). Lapset ovat herkempiä ionisoivalle säteilylle, koska lasten solukot jakautuvat ja kasvavat vielä, toisin kuin aikuisilla. Nämä jakautuvat solukot ovat herkempiä säteilylle ja sen haittavaikutuksille kuin jakautumattomat solut. (STUK 2015.) Lisäksi lasten pitkä elinajanodote mahdollistaa ionisoivan säteilyn pitkäaikaisvaikutusten ilmentymisen. Myös kudosten herkkyys säteilylle on erilainen kuin aikuisilla. (Rajantie & Heikinheimo & Renko 2016.)

Lasten magneettikuvaus ei kuitenkaan aina ole helppoa. Kuvasajat voivat olla pitkiä ja potilaan on pysyttävä paikallaan kuvauksen onnistumisen kannalta, joka ei välttämättä ole lapsille helppoa. Magneettikuvausputket saattavat tuntua ahtailta. Lapsipotilaiden kuvauksessa haasteita tuottaa myös magneettilaitteen pitämät kovat äänet. Myös se, jos kuvauksessa tarvitaan varjoainetta, voi tuottaa haasteita, sillä kanyylin laitto voi olla epämurkavaa lapselle. Edellä olevien syiden vuoksi lapsia nukutetaan magneettikuvauksia varten, jotta kuvaus onnistuisi kerralla. Anestesia ei kuitenkaan aina ole riskitöntä ja siihen liittyy myös muita ongelmia; kuvasajan saamista joutuu odottamaan pidempään ja kustannukset ovat isompia sairaalalle. (Fraser ym. 2019: 283.)

Viimeisen 20 vuoden aikana lasten magneettikuvaukset ovat lisääntyneet ja samalla myös anestesiassa tehtävät lasten magneettikuvaukset. Samaan aikaan kun anestesiassa tehtävien lasten magneettikuvausten määrät ovat kasvaneet, on kasvanut myös halu tutkia sitä, miten anestesian tarvetta magneettikuvantamisessa voidaan vähentää. Anestesia-aineilla on mahdollisia akuutteja haittavaikutuksia, sekä pitkäaikaisvaikutuksia lasten kehittyviin aivoihin. Monia erilaisia menetelmiä on tutkittu ja on löydetty myös merkittäviä tuloksia anestesian vähentämiseksi. Kun lasta ei tarvitse nukuttaa magneettikuvaukseen, se nopeuttaa kuvausaikaa sekä kuvasajan saamista huomattavasti. (Mastro & Flynn & Preuster & Summers-Gibson & Stein 2019: 904–906.) Magneettikuvasajan saa keskimäärin 23 päivässä, kun anestesiaa ei tarvita. Jos lapsi kuvataan anestesiassa, joudutaan kuvausaikaa odottamaan jopa noin 50 päivää. (Runge & Christensen & Jensen & Jensen 2018: 186.)

Anestesian käyttö vaatii myös suurempia järjestelyitä, jotka sisältävät muun muassa anestesiahenkilökunnan käytön. Tästä syystä magneettitutkimusajan saaminen kestää pidempään ja on kalliimpaa sairaalalle. Sairaalan hoitokulut kuitenkin pienenevät ilman anestesiaa tehtävissä magneettitutkimuksissa, kun tutkimuksia voidaan tehdä enemmän. Menetelmät, joilla on onnistuttu vähentämään lasten anestesian tarvetta aiheuttavat myös kustannuksia sairaalalle. Tutkimuksien mukaan kustannukset ovat kuitenkin pienemmät näillä menetelmillä, kuin anestesiaa käytettäessä. Kun magneettitutkimusajan saa nopeammin ilman anestesiaa, siitä on sekä psykologisia että lääketieteellisiä hyötyjä. (Runge ym. 2018: 183–186.)

Lisäksi lasten itseluottamus lisääntyy, kun he onnistuvat olemaan magneettikuvauksessa ilman anestesiaa ja kuvaus onnistuu. Lasten sekä perheen ahdistus lievenee, kun lapsi onnistutaan kuvaamaan ilman anestesiaa. Anestesia lääkkeillä ja anestesian käytöllä on useita mahdollisia haittavaikutuksia ja riskejä. Näitä riskejä ei kuitenkaan ole, kun anestesiaa ei tarvita. (Fraser ym. 2019: 284–287.)

2 Lapsipotilas

Lapsi on määritelty niin, että se tarkoittaa ihmistä syntymästä murrosiän loppuun asti, eli noin 18-vuotiaaksi asti. Edellä mainittuihin vuosiin mahtuu erilaisia vaiheita, jotka ovat erikseen määriteltyjä. Ensimmäinen lapsen elämänvaihe on vauva, seuraavaksi tulee taaperoiä, sitten leikki-ikä, alakoululainen ja lopulta nuori. (Korhonen 2021.)

Jokaisen lapsen kasvun ja kehityksen vaiheessa on ominaisia piirteitä. Lapsi on syntyessään vauvavaiheessa (0–1 v) ja tällöin täysin riippuvainen hoivaajistaan. Lapsella on kuitenkin tässä vaiheessa jo kyky vuorovaikutukseen. Ensimmäisen elinvuoden aikana lapsen kehitys etenee suuresti. Taaperoiässä (1–3 v) lapsella kehittyvät liikunnalliset taidot ja puhe alkaa kehittymään. Taaperoiässä lapsi saattaa alkaa uhmaamaan hoivaajiaan. Leikki-ikäisenä (3–6 v) lapset alkavat muodostamaan pysyvämpiä sosiaalisia suhteita. Hienomotoriikka ja opilliset taidot kehittyvät. Leikki-ikäisellä lapsella on jo vilkas mielikuvitus ja tämä saattaa aiheuttaa lapselle lisää pelkoja. Leikki-ikäiset saattavat harmistua helpommin, mutta tarvitsevat myös enemmän kannustusta ja kehua. Alakouluikäiselle (6–12 v) lapselle saattaa tulla levottomuusvaihe, jossa lapsi pelkää asioita ja tämä voi aiheuttaa vaikeuksia unen saantiin. Alakouluiässä lapsen kyvykkyys ja omatoimisuus paranee. (Korhonen 2021.)

Lapsen eri elämänvaiheissa hänellä on käytössään erilaisia puolustuskeinoja, joiden avulla lapsi pystyy torjumaan pelottavia tai ahdistavia tunteita. Kaikista alkeellisimmin puolustuskeino lapsella voi olla silmien sulkeminen. Tällä keinolla lapsi voi ajatella, että asiat, joita hän ei näe eivät ole olemassa. Muita puolustuskeinoja ovat kieltäminen, tilanteiden jakaminen täysin hyvään tai pahaan ja taantuminen. Myöhemmällä iällä lapsi osaa käyttää monimutkaisempia puolustuskeinoja, mitä voivat olla esimerkiksi torjuminen tai huumori. (Korhonen 2021.)

Lapsen valmistaminen tutkimukseen tai toimenpiteeseen tulisi tehdä lapsen ikätason mukaisesti. Lapselle ja perheelle tulee kertoa tulevasta tutkimuksesta tai toimenpiteestä riittävästi, ja mahdollisesti käydä heidän kanssaan myös jälkeensä tilannetta läpi. Kun lapsi ja perhe on tarpeeksi hyvin ja riittävästi valmisteltu, silloin pelko ja jännitys vähenee. Tämä lisää turvallisuuden tunnetta tilanteesta ja auttaa toimimaan paremmin yhteistyössä. Lapsia valmistellessa tutkimukseen tai toimenpiteeseen tulee tarkasti miettiä, millaisia sanoja käyttää, jotta lapsi varmasti ymmärtää mistä on kyse. (Storvik-Sydänmaa & Tervajärvi & Hammar 2019: 338–340.)

3 Lapsipotilaan magneettikuvaus

Magneettikuvantaminen on kuvantamismenetelmä, jossa ei käytetä ollenkaan ionisoivaa säteilyä. Vaikka magneettikuvantamista pidetään sekä biologisesti turvallisena, että kivuttomana, potilaat voivat kokea ahdistusta ja jopa klaustrofobiaa tutkimuksessa. Ahdistusta voisi subjektiivisesti kuvailla huolen tai pelon tunteena. Magneettitutkimuksen aikana potilas makaa kapeassa ja suljetussa putkessa, mikä voi aiheuttaa epämukavuutta ja ahdistusta, etenkin potilailla, joilla esiintyy klaustrofobiaa. On todettu, että magneettitutkimuksen aikana kuuluvat äänet ja tunne oman kontrollin menettämisestä tutkimuksessa voivat lisätä ahdistuneisuutta. (Tazegul & Etcioğlu & Yildiz, F. & Yildiz, R. & Tuney 2015:180.)

On olemassa myös raportoitua tietoa siitä, että 50–75 % lapsipotilaista kokee ahdistuksen ja huolen määrän nousevan ennen uutta lääketieteellistä toimenpidettä – mukaan lukien lääketieteelliset kuvantamiset. Jos lapsen ahdistusta ei käsitellä tarpeeksi, voi se aiheuttaa lapselle psykologista ja fysiologista ahdistusta. Se voi heijastua tutkimuksessa lapsen liikkumisella, joka heikentää diagnostista kuvanlaatua. Lyhyen ajan vaikutuksia lapsen ahdistuksen huonosta käsittelystä voivat olla itku, kyvyttömyys yhteistyöhön, epämukavuus ja ahdistuneisuus. Pitkäaikaisvaikutuksia tällaisille negatiivisille kokemuksille voivat olla jopa pelko, posttraumaattinen

stressireaktio, lääketieteellisen avun välttely, fobiat sekä muutokset kivunsiedossa ja selviytymiskeinoissa. Niiden seurauksena voidaan tarvita ylimääräisiä resursseja ja hoidon hinta kasvaa jopa 3–10 kertaa isommaksi potilaan tarvittaessa anestesiaa. (Stunden & Stratton & Zakani & Jacob 2021: 2.) Toisten raporttien mukaan enemmän kuin kaksi kolmasosaa lapsista kokee magneettikuvantamisen aikana kohtalaista tai jopa äärimmäistä ahdistusta (Castro & Ramos & Carvalho 2023: 1).

Kun lapsipotilaan kohdalla valitaan kuvantamismenetelmää, ensisijaisesti pohditaan, mitä halutaan selvittää. Kuvantamismenetelmän valintaan vaikuttaa myös lapsen kehitysaste ja yhteistyökyky ja sen kautta pohditaan anestesian tarvetta. (Rajantie ym. 2016). Magneettikuvauksella on useita etuja, kun tutkitaan lasten sairauksia. Magneettikuvien avulla voidaan arvioida kuvattavan kohteen rakennetta, toimintaa ja biologisten organismien anatomiaa suurella pehmytkudoskontrastilla ilman, että lapsi altistetaan ionisoivalle säteilylle. Lasten on kuitenkin vaikea sietää magneettitutkimuksen pitkiä kuvausaikoja. Myös tuntematon ympäristö, kovat äänet ja magneettiputken ahtaus voi aiheuttaa lapselle pelkoa. (Dong & Zhu & Bulas 2019: 1047–1048.)

Lasten kuvantaminen magneetissa on yleistynyt todella paljon viime vuosien aikana. Viimeaikaisten tutkimusten mukaan magneettikuvauksen sisällyttäminen lapsen hoitoon on kasvanut 84 % edeltävän yhdeksän vuoden aikana. Suurin syy, miksi magneettitutkimukset ovat lisääntyneet lasten kohdalla niin paljon, on se, että magneettikuvaus on turvallisempi menetelmä lapsille, kuin esimerkiksi tietokonetomografia tai röntgen, koska siinä ei käytetä ionisoivaa säteilyä, joka on haitallisempaa lapselle. (Fraser ym. 2019: 283.)

Lasten kuvantamisessa on otettava huomioon paljon erilaisia asioita verrattuna aikuisiin. Lapsilla on erilainen sydämen syketaajuus, hengitystaajuus, luuston rakenne, rasvan määrä ja vartalon koko, kuin aikuisilla. Lapsilla on kuitenkin samoja sairauksia kuin aikuisilla, mutta myös lastentauteja, jotka tarvitsevat erityistä osaamista. Lasten radiologia on hyvin laaja-alainen. Radiologien tulee osata tulkita kuvista aikuisten sairauksien lisäksi myös lastentautien erityispiirteet. (Riccabone 2013: 1.)

3.1 Lapsipotilaan anestesia magneettikuvauksessa

Anestesia voi tarkoittaa monia erilaisia menetelmiä. Yleisanestesia tarkoittaa nukutusta, mutta erilaisia anestesiamuotoja ovat myös puudutukset ja sedaatiot. Näitä eri anestesian muotoja voidaan myös yhdistellä. Yleisanestesiassa potilas on syvässä

tiedottomassa tilassa. Yleisanestesian ja syvän sedaation välinen ero on kuitenkin häilyvän pieni. Sedaatio voi myös syvetä tarpeettomasti, jolloin potilaan tajunnantaso laskee yleisanestesian tasolle ilman hengitystien auki pysymisen varmistamista. Sana ”anestesia” tulee kreikan kielestä ja se tarkoittaa ”ilman tuntoa”. (Ahlmen-Laiho & Huttunen & Metsävainio & Niemi-Murola & Vakkala 2021.) Tässä opinnäytetyössä tarkoitamme anestesiolla myös sedaatiota.

Leikkaussalin ulkopuolella suoritettavat anestesioiden lapsille liittyvät yleensä radiologisiin tutkimuksiin ja toimenpiteisiin. Nämä anestesioiden lapsipotilaille saattavat olla vaativia. Etenkin anestesiassa suoritettavan magneettitutkimuksen iso ongelma on kuvausputki, koska silloin hengityksen avustaminen on lähes mahdotonta, kun potilas on ulottumattomissa. (Manner & Taivainen 2020.) Lasten anestesioiden määriä harvoin raportoidaan, mutta kirjallisuuden mukaan 61–100 % 4–6-vuotiaista lapsista ja 47–71 % 4–10-vuotiaista lapsista kuvataan magneetissa anestesiassa (Runge ym. 2018: 183).

Anestesiaa tarvitaan usein alle 6-vuotiaiden potilaiden magneettikuvantamisessa. On olemassa useita eri tekniikoita, joilla anestesia voidaan suorittaa, eikä mikään ole toista parempi – potilas tulee aina ottaa huomioon yksilönä. Yleisimpiä anestesiassa ja sedaatioissa käytettäviä lääkkeitä ja tekniikoita alle 6-vuotiaille ovat propofoli 0.5 % i.v. ja midazolam i.v. Pienille vauvoille voidaan antaa midazolam-mehua, sekä alle 10 kiloille lapsille voidaan myös antaa midazolamia nenätippoina. (Riccabona 2013: 31.)

Aina kun potilas on anestesiassa, tulee elintoimintoja tarkkailla, joten monitorien tulee olla magneettiyhteensopivia. Elintoimintoja, joita anestesian aikana tulee tarkkailla ovat: happisaturaatio, verenpaine ja syke. Mahdollisesti voidaan tarvita myös hengityskonetta. (Riccabona 2013: 31.)

Vaikka anestesian akuuttien komplikaatioiden riski on matala (0,4 %), on viimeisten kahden vuosikymmenen aikana oltu huolissaan anestesian vaikutuksista lapsiin. Joidenkin tutkimusten mukaan lapsilla, jotka ovat olleet anestesiassa alle 3-vuotiaana, on todettu riski kehityksellisiin, sekä käyttäytymiseen liittyviin ongelmiin. Lisäksi on myös todettu kliinistä vajautta lapsen vastaanottavassa ja ilmaisevassa kielessä. Muun muassa näiden pitkäaikaisvaikutusten vuoksi on todettu tarpeelliseksi vähentää anestesian tarvetta lapsille. (Dong. ym 2019: 1047–1048.) Terveystieteiden syiden lisäksi hyviä syitä kuvata lapsi ilman anestesiaa ovat magneettitutkimusajan saamisen nopeutuminen ja sairaalan kustannusten väheneminen (Fraser ym. 2019:283). Lisäksi anestesian käyttö vie paljon aikaa ja resursseja (Castro ym. 2023: 1).

4 Tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on koota tietoa anestesian haitoista ja kuvailla keinoja anestesian tarpeen vähentämiseksi lasten magneettitutkimuksissa. Kuvaamme keinoja läpikäymällä aiemmin tehtyjä tutkimuksia. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on koota tietoa hyödynnettäväksi magneettikuvausyksiköille ja kaikille radiografian parissa työskenteleville.

Tässä kirjallisuuskatsauksessa tavoittelemme vastausta seuraaviin kysymyksiin:

1. Mitä haittaa anestesian käytöstä on lapsen magneettikuvauksessa?
2. Millä keinoilla lasten anestesian tarvetta magneettikuvantamisessa voidaan vähentää?

5 Opinnäytetyön toteutus

5.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Menetelmänä kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tarkoitus on kertoa ja kuvailla aikaisempia tutkimuksia. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa keskitytään tieteellisiin tutkimuksiin. Tässä menetelmässä perehdytään aikaisempiin tutkimuksiin tietystä aihealueesta ja kuvaillaan tehtyjä tutkimuksia. (Axelin & Suhonen & Stolt 2016: 8–9.)

Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa on erilaisia vaiheita. Kyseiseen menetelmään on määritelty neljä vaihetta, joista ensimmäinen on tutkimuskysymysten tekeminen.

Seuraavassa vaiheessa valitaan aineisto, jonka jälkeen rakennetaan kuvailu.

Viimeisenä tarkastellaan tuotettua tulosta. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen perustana on tutkimuskysymykset, joihin keskitytään jokaisessa vaiheessa. (Kangasniemi & Utriainen & Ahonen & Pietilä & Jääskeläinen 2013: 291–301.)

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen perustana ovat siis tutkimuskysymykset ja niitä seurataan koko prosessin aikana, jonka takia onkin tärkeää, että tutkimuskysymykset ovat tarpeeksi rajattuja ja täsmällisiä. Jos tutkimuskysymykset ovat laajoja, voidaan kuvailtavaa asiaa tarkastella liian monista eri näkökulmista. (Kangasniemi ym. 2013: 291–301.)

Tutkimuskysymysten muodostamisen jälkeen tehdään aineiston valinta, jonka tarkoituksena on löytää mahdollisimman hyvin tutkimuskysymyksiin vastaavat tutkimukset. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tulee tuoda ilmi kuvaus siitä, miten aineisto on valittu. Aineisto, joka valitaan katsaukseen, haetaan erilaisista tieteellisistä tietokannoista ja tieteellisistä julkaisuista. Aineiston valinta kuvataan kahtena erilaisena prosessina, joita on implisiittinen ja eksplisiittinen aineiston valinta. Implisiittisessä aineiston valinnassa ei kerrota erikseen, miten aineiston haku on tehty ja mitä tietokantoja käytetty, vaan raportissa tuodaan esille aineiston luotettavuus, lähdekriittisyys ja että valinta on perusteltu suhteessa tutkimuskysymykseen. Eksplisiittisessä aineiston valinnassa valintaprosessi kuvataan tarkasti kertoen mitä hakusanoja ja tietokantoja on käytetty sekä poissulku- ja sisäänottokriteerit. Valintamenetelmässä voidaan kyllä poiketa tarkoista hakusanoista, sekä aika- ja kielirajoituksista, jos se on tutkimuskysymysten kannalta merkityksellistä. (Kangasniemi ym. 2013: 291–301.)

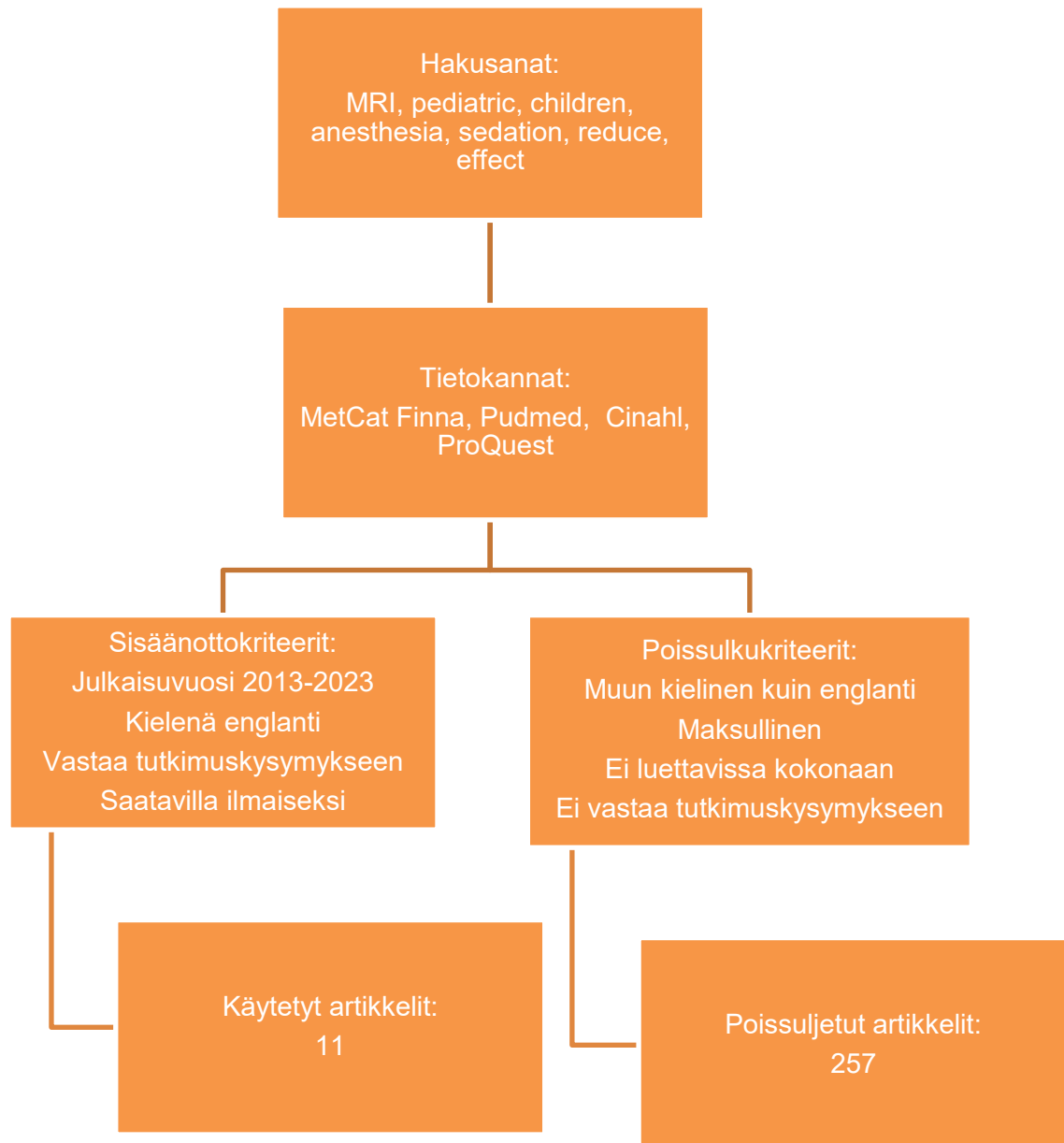
Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen käsittelyosassa yhdistetään ja analysoidaan sisältöä, ja sen tärkein tavoite on vastata tutkimuskysymyksiin. Käsittelyosassa haetaan valitusta aineistosta olennaisimmat asiat kuvamaan ilmiön kannalta merkityksellisiä asioita. Käsittelyosiossa voidaan käyttää ns. päälähteitä, joita voi olla yksi tai useampi. Ne muodostavat analyysille rungon, ja muita lähteitä käytetään päälähteen täydentämiseen, kritisointiin ja täsmentämiseen. (Kangasniemi ym. 2013: 291–301.)

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen viimeinen vaihe on tulosten tarkastelu, joka sisältää tutkimusten eettisyyden ja luotettavuuden tarkastelun sekä pohdinnan. Tulosten tarkasteluvaiheessa kootaan keskeiset tulokset ja tarkastellaan niitä yhteiskunnallisesta, käsitteellisestä ja teoreettisesta näkökulmasta. Tarkasteluosassa voidaan myös miettiä tulevaisuuden kysymyksiä ja jatkotutkimushaasteita. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen eettisyyttä ja luotettavuutta voidaan parantaa tuomalla esille koko prosessin eteneminen tutkimuskysymyksestä tarkasteluvaiheeseen. (Kangasniemi ym. 2013: 291–301.)

5.2 Aineiston keruu ja valinta

Aineiston keruun ja valinnan aloitimme tutustumalla aiheeseen ja pohtimalla tutkimuskysymyksiin vastaamista. Aineiston keruu on kuvattu kuviossa 1. Tietokannat, joista etsimme aineistoa, olivat: MetCat Finna, Pubmed, Cinahl ja ProQuest. Aineistoa haettiin englanninkielisillä hakusanoilla, joita olivat: MRI, pediatric, children, anesthesia, sedation, reduce ja effect. Valitsimme aineistoon vain englanninkielisiä artikkeleita sen

takia, että aiheesta ei ole juuri julkaistututkimuksia suomeksi. Lisäksi muiden kielten suomentaminen olisi ollut liian työlästä, sillä osaamme sujuvasti vain suomea ja englantia. Muilla kielillä olevien artikkeleiden käyttö olisi lisännyt virheiden mahdollisuutta suomentamisessa. Rajasimme haun korkeintaan 10 vuotta vanhoihin artikkeleihin, jotta aineisto olisi mahdollisimman ajantasaista. Kävimme läpi useita artikkeleita eri tietokannoista. Useita artikkeleita poissuljettiin otsikon, tiivistelmän sekä sisällön perusteella. Poissulkukriteereinä oli myös aineiston maksullisuus, joten otimme tähän työhön mukaan vain vapaasti saatavia artikkeleita, jota helpotti kuitenkin se, että Metropolialla on useita lisenssejä eri tietokantoihin. Opinnäytetyöhön valikoitui lopuksi 11 artikkelia. Valituista artikkeleista teimme analyysitaulukon (Liite 1). Luimme valitut artikkelit läpi ja niissä käytetyt menetelmät, sekä keskeiset tulokset. Otimme mukaan artikkeleita, jotka vastasivat tutkimuskysymyksiimme. Teimme taulukon kuvaamaan tiedonhakua, jotta pysymme ajan tasalla haetuista aineistoista ja jotta prosessin kuvaaminen selkeytyisi.



Kuvio 1. Tiedonhaun taulukko

6 Tulokset

6.1 Anestesian käytön haitat lasten magneettikuvantamisessa

Anestesian käytöllä lasten magneettikuvantamisessa on useita haittoja ja ongelmia. Usean aineistomme artikkelin mukaan kuvausaikaa joutuu odottamaan kauemmin, kun lapsi päätetään kuvata magneettikuvauksessa anestesiassa, verrattuna magneettitutkimukseen ilman anestesiää (Runge ym. 2018: 186; Harrington & Jaimes & Weagle & Greer & Gee 2022: 374; Perez ym. 2019: 1001; Artunduaga ym. 2021:725.) Pidempi odotusaika kuvausajan saamiseksi johtuu siitä, että anestesiää

varten tarvitaan anestesiatiimi, pidempi kuvausaika ja enemmän resursseja (Runge ym. 2018: 183). Lapsen magneettikuvaus, joka suoritetaan anestesiassa lisää kustannuksia sairaalalle ja tutkimusajat ovat pidempiä. Fraser ym. (2019) artikkelin mukaan keskimääräisesti magneettitutkimus, joka tehdään anestesiassa nostaa tutkimusaikaa 1h 46min, verrattuna tutkimukseen, joka tehdään ilman anestesiaa. Pidemmät sairaalassaoloajat lisäävät lapsen, sekä perheen tyytymättömyyttä hoitoon. (Fraser ym. 2019: 283–284.)

Anestesian käyttö on usein epämiellyttävää lapselle ja voi saada aikaan ahdistusta niin, että lapsi vastustaa voimakkaasti, ja häntä täytyy väkisin pitää paikallaan, kun anestesia aloitetaan. Vanhempien huoli lapsesta ja anestesian käytöstä saattavat myös vaikuttaa negatiivisesti lapsen kokemukseen. (Runge ym. 2018: 183; Scheffman Olloni & Villadsen & Mussmann 2021: 57).

Anestesian käytöllä on haittoja kustannusten ja tyytyväisyyden näkökulmasta, mutta anestesialla on myös fyysisiä haittavaikutuksia. Mastro ym. (2019: 902.) sekä Dong ym. (2019: 1048) mukaan mahdollisia haittavaikutuksia, joita anestesiasta voi aiheutua on sekavuustila, hengityslama, huonovointisuus, pyöräytys, oksentaminen, levottomuus, kardiovaskulaarinen bradykardia, maha-suolikanavan häiriöt, pitkittynyt uneliaisuus, hengitystieinfektiot ja motoriset häiriöt, joskin edellä mainitut haittavaikutukset ovat harvinaisia. (Mastro ym. 2019: 902; Dong ym. 2019: 1048.) On tutkittu, että mitä kauemmin lapsella kestää herätä anestesiasta, sitä pienempi riski on sekavuustilalle, jonka oireita ovat hallusinaatiot, harhaluulot, hämmennys, levottomuus, pakko-oireet ja säntäily (Mastro ym. 2019: 901–904).

Useita tutkimuksia on tehty myös siitä, miten anestesia- ja palautumisaikojen annokset ja antotapa vaikuttavat heräämis- ja palautumisaikaan. Tutkimukset osoittavat, että annoksilla ja antotavoilla ei ollut merkittävää vaikutusta heräämis- ja palautumisaikaan. (Mastro ym. 2019: 901–904.) Anestesia- ja palautumisaikojen lisäksi myös häiritsevät kehon lämmönsäätelyä kaiken ikäisillä, mutta erityisesti lapset ovat alttiita hypotermialle ohuen ihonsa vuoksi. Kun lapsi altistuu magneettitutkimushuoneeseen kylmälle ja kuivalle ympäristölle, on todennäköistä, että hänen kehonsa lämpö laskee. Magneettiyhteensopivat lämpömittarit ovat kuitenkin kalliita ja harvoin käytettyjä voimakkaan magneettikentän vuoksi, mutta rutiininomainen lapsen kehon lämpötilan seuraaminen anestesian aikana olisi tärkeää potilasturvallisuuden vuoksi. (Uludağ ym. 2019: 4–5.)

Aineiston mukaan viime aikoina on ollut puhetta siitä, että lapsen altistaminen anestesialle aiheuttaisi pitkäaikaisia neurologisia ongelmia. Kriittisin aika, kun aivot

kehittyvät on raskauden viimeisestä kolmanneksesta lapsen kolmanteen ikävuoteen asti. Aivojen kehitys jatkuu koko lapsuusiän ajan. Anestesian pitkäaikaisvaikutuksista kehittyviin aivoihin on tehty vain vähän tutkimuksia ihmisillä. Tutkimukset on tehty retrospektiivisellä menetelmällä eettisyyden vuoksi. Tutkimuksissa on käytetty tietokantoja ja tutkittu taannehtivasti yhteyksiä anestesian käytöllä, akateemisilla soveltuvuuspisteillä ja tarkkaavaisuushäiriöillä. Tutkimuksista on löytynyt merkittäviä tilastollisia yhteyksiä alempiin testituloksiin ja tarkkaavaisuushäiriöihin. Retrospektiivinen menetelmä ei kuitenkaan sovellu selittämään syy-seuraussuhdetta, mutta edellä mainitut havainnot antavat syytä huoleen. (Mastro ym. 2019: 901–904.)

Lähipuosina on keskitytty mahdollisiin neurologisiin pitkäaikaisvaikutuksiin etenkin alle 2-vuotiaille lapsille. On mahdollista, että jos lapsi altistetaan toistuvasti anestesialle lääketieteellisten toimenpiteiden yhteydessä voi syntyä pitkäaikaisia neurologisia vaikutuksia. Kahdessa viimeaikaisessa tutkimuksessa seurattiin anestesian neurologista vaikutusta pieniin lapsiin yhden anestesia-altistuksen jälkeen. Tutkimuksissa ei havaittu merkittäviä neurologisia vaikutuksia verrattuna kontrollipotilaisiin. Tutkimuksista huolimatta anestesian aikaisen magneettitutkimuksen keston ja lääkeannoksen välillä on riskiä kasvattava yhteys, joka korostaa tarvetta minimoida anestesian käyttöä magneettikuvauksessa. (Harrington ym. 2022: 374.)

6.2 Anestesian käytön vähentämisen keinot lasten magneettikuvantamisessa

Oikea kuvantamisprotokolla tulisi valita etukäteen ennen magneettitutkimusta, jotta voidaan suunnitella kuvantamisen kesto. Kun oikea protokolla on valittu, pitää tutkimus suunnitella huolellisesti tutkimuksen suorittavan yksikön ja perheen kanssa. Lapsen, ja huoltajien valmistelu tutkimukseen on tärkeää. Tutkimuksen valmistelu, kesto ja mahdollinen tarve anestesialle täytyy käydä läpi huoltajien kanssa ja lapsi tulisi valmistella tutkimukseen omaan ikäluokkaan sopivalla strategialla. (Harrington ym. 2022: 375.)

Alle 6 kuukauden ikäiset lapset voidaan yleensä kuvata magneetissa heidän nukkuessa. Yhdistämällä ruokkiminen ja kapalointi voidaan edesauttaa lapsen nukahtamista tutkimuksen ajaksi. Kapalointi voi myös vähentää liikeartefaktoja tutkimuksen aikana. On suositeltavaa, että lapsi pidetään hereillä 3–4 tunnin ajan ennen tutkimusta ja yksi ruokailukerta jätetään välistä. Näin helpotetaan lapsen nukahtamista ruokailun jälkeen. Unen tukemiseksi valoja tulisi pitää himmeällä ja

yrittää vähentää meteliä. Ilta-ajat voivat olla hyödyllisiä perheille, jotta voidaan vähentää melua ja ihmismäärää ympärillä. (Harrington ym. 2022: 375.)

Haastavin lapsipotilasryhmä on yli 6 kuukauden iästä 6-vuotiaaksi asti (Harrington ym. 2022: 375). Tämän ikäisillä lapsipotilailla on vaikeuksia pysyä paikoillaan sekä noudattaa hengitysohjeita erityisesti pitkissä magneettitutkimuksissa, joten anestesiaa joudutaan usein käyttämään diagnostisten kuvien saamiseksi (Artunduaga ym. 2021: 724). Yli 6-vuotiaat lapset taas saattavat pystyä noudattamaan ohjeita ja kestämään magneettitutkimuksen ilman anestesiaa (Harrington ym. 2022: 375).

On löydetty useita erilaisia toimivia keinoja vähentää lasten ahdistuneisuutta ja siten vähentää tarvetta anestesialle lasten magneettitutkimuksissa. Näihin keinoihin kuuluvat esimerkiksi audiovisuaaliset järjestelmät, terapiakoiran tuki ja magneettisimulaatio monen muun keinon lisäksi. (Castro ym. 2023: 2.) Runge ym. (2018) tutkimuksen mukaan lapsen valmistelu lääketieteelliseen toimenpiteeseen paranee yhdistelemällä eri keinoja. Tutkimusta varten kehitettiin moniulotteinen lapsiystävällinen konsepti 4–10-vuotiaille lapsille. Konseptissa yhdistyi monta eri keinoja, kuten interaktiivinen sovellus, pediatriaan erikoistuneet röntgenhoitajat, lasten odotustila leluskannerilla ja lapsiystävällinen ympäristö magneettitutkimushuoneessa. Konseptin avulla kuvantamisessa ilman anestesiaa onnistui 95% lapsipotilaista. Kustannus-hyötysuhdetta arvioitaessa lapsiystävällinen konsepti säästäisi yhden lapsen kohdalla 1030 euroa verrattuna anestesian käyttöön. (Runge ym. 2018: 184–186.)

6.2.1 Magneettisimulaatio

Yksi hyödyllinen tapa valmistella lapsi magneettitutkimukseen on magneettisimulaatio harjoitusmagneettilaitteella. Sillä voidaan tutustuttaa lapsi magneettiympäristöön ja ennakoida, pystyykö lapsi kestämään magneettitutkimuksen. Magneettitutkimusta voidaan simuloida myös virtuaalilaseilla. (Harrington ym. 2022: 375.)

Magneettisimulaatiolaite on aidon magneettilaitteen kopio ilman itse magneettia. Tavallisesti magneettisimulaatiolaite sijaitsee kuvantamisyksikössä ja se on lähellä magneettitutkimushuonetta. Simulaatiolaitteella on yleensä manuaalisesti toimiva tutkimuspöytä, pehmusteet, muovinen kopio pääkelasta, kuulokkeet ja korvatulpat. (Artunduaga ym. 2021: 729.) Magneettisimulaatiolaitteet voivat olla jopa niin suuria, että lapsi mahtuu harjoittelemaan siinä makuullaoloa. Lisäksi lapsi voidaan altistaa jo simulaatiovaiheessa magneettilaitteen pitämille äänille soittamalla nauhalta aitoja koneen pitämiä ääniä. Carter ym. (2010) tutkimuksen mukaan magneettisimulaatiolaite

vähentää lasten anestesian tarvetta ja on kaikista tehokkain 3–8-vuotiailla lapsilla (Dong. ym 2019: 1048).

6.2.2 Lapsiystävällinen magneettikuvausympäristö

Magneettikuvauslaite voi olla lapselle kauhistuttava tuntemattoman ympäristön, kovien äänten ja ahtaan tilan vuoksi. Lapsiystävällinen ympäristö voi auttaa vähentämään lapsen kokemaa ahdistusta ja mahdollisesti parantaa yhteistyötä lapsen kanssa. Vanhemmat lapset voivat hyötyä kirkkaasta ja virikkeisestä ympäristöstä, kun taas vauvat pimeämmistä huoneista, joissa on mukava nukkua. Itse magneettitutkimushuoneessa ja kuvauslaitteessa olevat mielenkiintoa herättävät kuvitukset auttavat ylläpitämään lapsiystävällistä ympäristöä. (Dong ym. 2019: 1048.)

Ympäristöön tutustuminen valokuvien avulla ja niillä näytettävät esimerkit magneettiympäristöstä voivat auttaa lapsia ja heidän perheitään tuntemaan magneettiympäristöä paremmin ja helpottaa lapsen pelkoa tuntemattomasta (Dong ym. 2019: 1048). Muita keinoja tutustuttaa lapsi magneettiin ovat väritys- ja satukirjat, katsomalla videoita magneettitutkimuksesta, sekä käymällä etukäteen tutkimus- ja odotushuoneessa (Harrington ym. 2022: 375).

Melu on myös yksi tärkeimmistä muunneltavissa olevista tekijöistä, kun halutaan vähentää lasten anestesian tarvetta. Korvatulppien käyttö ja sen lisäksi korvien peittäminen ääntä vaimentavilla kuulokkeilla voi vähentää lapsen kokemaa melua. Lisäksi voidaan tehdä teknisiä muutoksia äänien vähentämiseksi, kuten vähentää gradienttikentän nopeutta. (Barkovich & Xu & Desikan & Williams & Barkovich 2018: 52.)

6.2.3 Magneettikuvausajan lyhentäminen

Kuvausaikaa lyhentämällä voidaan lisätä todennäköisyyttä sille, että lapsi sietää magneettitutkimuksen, eikä kuvausta tarvitse keskeyttää tai käyttää anestesiaa (Harrington ym. 2022: 378). Magneettikuvien tarkistaminen jokaisen kuvaussekvenssin jälkeen voi vähentää kuvausaikaa, jos sekvenssit tehdään järjestyksessä, joka maksimoi mahdollisuudet saada tarvittava tieto kuvista ensimmäisten sekvenssien aikana. Kun magneettitutkimusta suoritetaan uusien oireiden ja diagnoosin vuoksi, voidaan kuvaus lopettaa jo ennen viimeisiä kuvaussekvenssejä, mikäli diagnoosi voidaan antaa niitä ennen. On kuitenkin olemassa tilanteita, esimerkiksi aivokasvainta etsiessä, ettei kuvausta voida lopettaa ennen kuin kaikki kuvaussekvenssit on saatu.

Myös jotkin löydökset, kuten epänormaali verisuoni tai odottamaton massa voivat jopa lisätä tarvetta lisäsekvensseille. (Barkovich ym. 2018: 51.)

Kuvausaikojen lyhentämiseksi on mahdollista tehdä useita teknisiä muutoksia kuvaussekvensseihin. Niissä on kuitenkin mahdollisuus kuvanlaadun heikkenemiseen tai artefaktoihin. Kuvaussekvenssejä tulisi lyhentää vain huolellisen harkinnan jälkeen. (Barkovich ym. 2018: 51.) Nopeita kuvaussekvenssejä käytetään kuitenkin rutiininomaisesti sikiön magneettikuvausprotokollissa, jotta välttyttäisiin sikiön ja äidin liikeartefaktoilta. Nämä nopeat kuvaussekvenssit pystyvät ikään kuin pysäyttämään liikkeen ja mahdollistavat nopean anatomisen tutkimuksen yhden minuutin kuluessa. Yleisimmin käytettyjä sikiön kuvaussekvenssejä voidaan käyttää myös lasten kuvantamiseen. (Dong ym. 2019: 1049.)

6.2.4 Terapiakoira lapsen tukena magneetissa

Lapsia on onnistuttu kuvaamaan ilman anestesiaa myös terapiakoiran avulla. Perez ym. ovat vuonna 2019 pilotoineet terapiakoiran käyttöä lasten ahdistuksen vähentämiseksi ja siten anestesian käytön tarpeen määrän laskemiseksi. Terapiakoiraa voidaan hyödyntää lapsen rauhoitteluun odotustilassa, kanyylin laitossa ja tutkimukseen saatettaessa. Terapiakoiran on havaittu vähentävän lasten kokemaa ahdistuneisuutta merkittävästi. Jokainen lapsipotilas oli magneettitutkimuksen jälkeen todennut, että haluaisivat nähdä terapiakoiran uudelleen heidän seuraavalla käynnillään. Jopa 83 % lapsista tunsivat olonsa rennoksi koiran läsnä ollessa magneettitutkimuksen aikana ja jälkeen, kun ennen magneettitutkimusta yksikään lapsi ei kuvailut oloaan rennoksi. Myös 95 % huoltajista kuvasi käynnin magneetissa erinomaiseksi terapiakoiran vuoksi. (Perez ym. 2019: 1000–1005.)

6.2.5 Opetuksellinen videosovellus

Opetuksellisen videosovelluksen käytön ennen magneettitutkimusta on todettu parantavan lapsen mahdollisuuksia onnistua magneettitutkimuksessa ilman anestesiaa. Lasten huoltajat ovat lisäksi todenneet opetuksellisen videosovelluksen nostavan lapsen itsetuntoa ja siten parantavan mahdollisuuksia suoriutua magneettitutkimuksesta ilman anestesiaa. Opetuksellinen videosovellus on erityisesti pienille lapsille sopiva ja siinä käydään läpi magneettitutkimuksessa tapahtuvia asioita animoidusti. Videosovellusta voidaan käyttää missä vain, eikä sitä varten tarvita muita tarvikkeita, kuin tabletti. (Scheffmann Olloni & Villadsen & Mussmann 2021: 58–59.)

7 Pohdinta

Tuloksista käy ilmi, että anestesian käytöllä lapsipotilaiden magneettikuvauksissa on useita haittoja ja monia erilaisia keinoja anestesian vähentämiseksi on löydetty. Erityisesti huolta aiheuttavat anestesian mahdolliset pitkäaikaiset neurologiset vaikutukset lasten kehittyviin aivoihin. Monien haittojen vuoksi erilaisia keinoja vähentää anestesian tarvetta on alettu tutkimaan. Useita erilaisia keinoja on jo kehitetty ja monet näistä keinoista ovat olleet tehokkaita vähentämään anestesian tarvetta magneettikuvauksessa.

7.1 Tulosten tarkastelu

Opinnäytetyössä käytetyn aineiston tulosten perusteella voidaan huomata, että anestesian käytöllä lasten magneettikuvantamisessa on useita haittoja potilaalle itselleen, perheelle ja sairaalalle. On myös olemassa useita tutkittuja keinoja vähentää lapsipotilaiden anestesian tarvetta. Saamamme tulokset on esitelty taulukossa 1.

Taulukko 1. Keskeiset tulokset

Tutkimuskysymykset	Tulokset
Anestesian käytön haitat lasten magneettikuvantamisessa:	<ul style="list-style-type: none"> - Isommat kulut sairaalalle - Anestesia lääkkeiden haittavaikutukset - Pitkäaikaiset mahdolliset neurologiset haitat - Hypotermiariski - Lapsen ja perheen ahdistus - Pidempi odotusaika kuvausajan saamiseksi
Keinot joilla, vähentää lasten anestesian tarvetta magneettikuvantamisessa:	<ul style="list-style-type: none"> - Terapiakoira - Magneettisimulaatio - Kuvausajan lyhentäminen - Lapsiystävällinen magneettiympäristö - Lapsen hyvä valmistelu kuvaukseen

Useimmiten aineistossa esiintyvänä haittana anestesian käytöstä lasten magneettikuvauksessa on se, että kuvausaikaa joutuu odottamaan huomattavasti kauemmin. (Runge ym. 2018: 186; Harrington ym. 2022: 374; Perez ym. 2019: 1001; Artunduaga ym. 2021:725). Lisäksi anestesian käyttö lisää magneettitutkimusajan pituutta, sekä vähentää lapsen ja perheen tyytyväisyyttä (Fraser ym. 2019: 283–284). Tutkimusajan piteneminen ja anestesiatiimin käyttäminen, sekä resurssien lisääntynyt tarve lisäävät kustannuksia sairaalalle (Runge ym. 2018: 183). Anestesian käyttö on usein ahdistavaa lapselle ja perheelle ja tämän lisäksi sillä on useita mahdollisia fyysisiä haittavaikutuksia, jotka ovat kuitenkin harvinaisia (Dong ym. 2019: 1048; Mastro ym. 2019: 902).

Isoimpana huolenaiheena tutkimuksista tuli ilmi anestesian aiheuttamat pitkäaikaiset neurologiset ongelmat lasten kehittyviin aivoihin. Näitä neurologisia ongelmia on tutkittu retrospektiivisillä menetelmillä, ja tutkimuksissa on selvinnyt huomattavia vaikutuksia alempiin testituloksiin lapsilla, jotka ovat altistuneet anestesialle. Retrospektiivinen tutkimus ei kuitenkaan selitä täysin syy-seuraussuhdetta. (Mastro ym. 2019: 903.)

Kirjallisuudesta löydettyjen tulosten perusteella voidaan siis todeta, että anestesian käytön useat haitat aiheuttavat huolta ja siksi olisi hyvä tutkia lisää erilaisia menetelmiä käytön vähentämiseksi, sekä ottaa jo hyväksi havaittuja keinoja käyttöön. Tuloksista käy lisäksi ilmi, että on jo olemassa useita keinoja vähentää lasten anestesian tarvetta tekemällä muutoksia tavanomaisiin toimintatapoihin. Tässä työssä mainitsemamme keinot ovat niitä, jotka ovat käytännössä helpoimpia toteuttaa ja/tai tutkimusten tulokset ovat olleet erityisen lupaavia. Monia muitakin keinoja on siis olemassa, mitä tässä opinnäytetyössä ei ole erikseen mainittu. Lapsipotilaan valmistelu magneettitutkimukseen on isossa roolissa tuloksien perusteella, mutta myös tutkimuksen aikana on mahdollista helpottaa lapsen onnistumista magneettitutkimuksessa ilman anestesiaa.

Aineiston perusteella vaikein potilasryhmä on 6 kuukauden ja 6-vuoden välillä olevat lapset, sillä tämän ikäisillä on vaikeuksia mm. paikallaan pysymisessä (Harrington ym. 2022: 375). Osassa tutkimuksissa oli mainittu kohdeikäryhmä, joka on ollut tutkimuksessa mukana, joten sen perusteella voidaan ajatella sen olevan toimivin samanikäisillä. Esimerkiksi magneettisimulaatio on tutkitusti kaikista tehokkain 3–8-vuotiailla lapsilla (Dong ym. 2019: 1048). Lisäksi on todettu, että lapsen valmistelu lääketieteelliseen toimenpiteeseen paranee yhdistelemällä erilaisia keinoja (Runge ym. 2018: 186). Tämän toteamuksen perusteella voi päätellä, että useampaa keinoa yhdistellessä taataan isommat mahdollisuudet lapselle onnistua

magneettitutkimuksessa ilman anestesiaa. Kustannusten kannalta on myös laskettu, että esimerkiksi useaa eri keinoa välttää anestesian käyttöä yhdistellessä kustannukset ovat silti pienemmät kuin anestesiaa käytettäessä (Runge ym. 2018: 186).

Aineiston mukaan helpoimpia tapoja vähentää lasten anestesian tarvetta magneetissa on opetuksellisen videosovelluksen käyttö, sillä sen käyttöä varten vaaditaan vain tabletti ja se ei siksi ole sidonnainen tiettyyn käyttöpaikkaan (Scheffmann Olloni ym. 2021: 59). Voidaan myös ajatella, että magneettikuvausympäristöön ja magneettikuvausaikaan tehtävät muutokset ovat toteutettavissa matalalla kynnyksellä ja ovat kustannustehokkaita tapoja, vaikka siitä ei erikseen ole mainintaa aineistossamme.

Magneettisimulaation käyttö toimii aineiston mukaan hyvänä keinona tutustuttaa lapsi magneettikuvausympäristöön ja sen käytön avulla voidaan myös arvioida, onnistuuko magneettitutkimus ilman anestesiaa (Harrington ym. 2022: 375). Lisäksi Perez ym. (2019) pilottitutkimuksessa käytettyä terapiakoira voitaisiin hyvien tutkimustulosten varjolla hyödyntää lapsipotilaiden magneettitutkimuksiin valmistautumisessa, sillä terapiakoiran havaittiin vähentävän lasten ahdistuneisuutta merkittävästi. Terapiakoiran käyttö lisäsi myös huoltajien tyytyväisyyttä magneettitutkimuksessa käyntiin. (Perez ym. 2019: 1004–1005.)

7.2 Luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyö on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Olemme tässä työssä noudattaneet hyvän tieteellisen käytännön periaatteita. Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) on luonut ohjeet hyvän tieteellisen käytännön perusteille, jonka tarkoituksena on ohjeistaa ja edistää hyvää tieteellistä käytäntöä sekä ehkäistä vilppiä, kuten plagiointia. Perusperiaatteena hyvälle tieteelliselle käytännölle ovat rehellisyys, vastuunkanto, arvostus ja luotettavuus. Lisäksi on olemassa hyvät tieteelliset menettelytavat, joissa määritellään eurooppalaisen ohjeistuksen mukaisesti kahdeksan eri tieteellisen toiminnan aluetta. Erityisesti eettisyyden kannalta tulee huolehtia tarvittavista tutkimusluvista, suostumuksista ja eettisestä ennakkoarvioinnista ennen kuin aineistoa aletaan keräämään. On myös varmistettava, että tieteellinen menettely ei vaaranna tutkijoiden, sekä tutkittavien turvallisuutta ja terveyttä. (TENK 2023: 6–16.) Tämän opinnäytetyön keskiössä ovat lapsipotilaat, joten tutkimuksia ja artikkeleita etsiessämme otimme eettisyyden huomioon erityisen tarkasti. Huomioimme, että käyttämissämme artikkeleissa tutkimukset on toteutettu eettisesti. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tekoon ei tarvitse hakea tutkimuslupia. Kahdessa

aineistoon valitussa artikkelissa mainittiin, että aikaisemmin on tehty tutkimuksia anestesian vaikutuksista eläimille. Emme kuitenkaan ottaneet tähän työhön mukaan mainintoja näistä eläintutkimuksista, koska mielestämme eläintutkimukset eivät ole eettisesti oikein. Kyseisten artikkeleiden tekijät eivät kuitenkaan olleet näitä tutkimuksia tehneet, vaan viittasivat ja kritisoivat kyseisiä tutkimuksia.

Tässä opinnäytetyössä keskityimme kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tavoitteiden mukaisesti etsimään vastauksia tutkimuskysymyksiimme. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen kuvailu on kuitenkin suhteellisen subjektiivista, joten on mahdollista, että tutkimusta tekevät voivat päätyä samasta aineistosta erilaisiin johtopäätöksiin (Kangasniemi 2013: 298). Opinnäytetyömme luotettavuudessa on hyvä siis ottaa huomioon mahdollisuus subjektiivisesta tulkinnasta, mikä on aina mahdollista kuvailevaa kirjallisuuskatsausta tehdessä. Käyttämämme aineisto on myös kokonaan englanninkielistä, joten inhimillisiä käännös- tai tulkintavirheitä ei voida täysin poissulkea. Luotettavuutta opinnäytetyössämme lisää kuitenkin se, että olemme käyttäneet useita eri artikkeleita sekä tutkimuksia lähteenä. Lisäksi olemme huomioineet niiden julkaisuaikankohdan, jotta ne olisivat mahdollisimman ajantasaisia. Tiedonhaun jokainen vaihe on kuvattu tässä opinnäytetyössä kirjallisesti, sekä taulukon muodossa. Opinnäytetyössämme oli kaksi tekijää, joten kaikki käytetty aineisto on käyty läpi molempien toimesta ja näin väärinymmärrykset vähenevät.

7.3 Johtopäätökset ja kehittämis ehdotukset

Tulosten perusteella voidaan tehdä johtopäätös, että lasten magneettikuvantamisessa anestesian käyttöä tulisi vähentää sen monien haittojen vuoksi. Teoreettisessa viitekehyksessä kerroimme, että vaikka lasten anestesioiden määrää magneetissa harvoin raportoidaan, niin esimerkiksi vähintään noin puolet 4–10-vuotiaista lapsista kuvataan anestesiassa. Koska anestesioiden määrä on suuri ja haittoja, sekä anestesia lääkkeiden haittavaikutuksia on useita, on tärkeää vähentää anestesioiden määrää magneettitutkimuksissa. Useita keinoja anestesian vähentämiseksi onkin tutkittu ja useat keinot ovat olleet tehokkaita anestesian tarpeen vähentämiseksi magneettikuvauksessa. Näitä keinoja tulisi ottaa enemmän käyttöön, jotta anestesian käyttö vähentyisi. Lisäksi lapset kokevat usein ahdistuneisuutta ennen magneettitutkimusta, joten on tärkeää osata kohdata lapsipotilas oman ikäluokkansa mukaisesti ja hyödyntää erilaisia keinoja, joiden on tutkittu vähentävän lasten ahdistuneisuutta ennen magneettitutkimusta. Näin parannetaan lapsen mahdollisuuksia onnistua magneettitutkimuksessa ilman anestesiaa ja niin voidaan myös lisätä lapsen itseluottamusta.

Lasten anestesioiden neurologisista haitoista on tehty suhteellisen vähän tutkimusta ja nekin tutkimukset on tehty retrospektiivisessä menetelmällä. Eettisyyden kannalta retrospektiivinen tutkimus on hyvä toimintatapa. Erilaisia toimintakeinoja vähentää anestesian käyttöä on tutkittu paljon ja lähes kaikki tutkimukset ovat englanninkielisiä. Myös anestesian haittoja koskevat tutkimukset ovat pääosin englanniksi. Osassa tutkimuksissa oli kuitenkin suppea otanta ja siksi aiheesta vaaditaan lisätutkimusta. Mielestämme olisi hienoa, että Suomessakin alettaisiin tutkia erilaisia keinoja vähentää anestesiaa lasten magneettikuvauksessa, sekä anestesian vaikutuksia lapsiin.

7.4 Ammatillinen kasvu

Menetelmänä kuvaileva kirjallisuuskatsaus oli uusi meille molemmille. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa on monia vaiheita, jotka ajoittain aiheuttivat stressiä ja olivat työläitä. Olemme kuitenkin molemmat tyytyväisiä, että saimme tehtyä valmiiksi tämän opinnäytetyön. Ennen tämän opinnäytetyön tekemistä olimme molemmat tehneet useita oppimistehtäviä, joissa käytettiin englanninkielisiä tieteellisiä artikkeleita, joten niiden käyttäminen tässä työssä oli myös sujuvaa. Opimme lisää tiedonhausta, eettisyydestä ja kuvailevasta kirjallisuuskatsauksesta menetelmänä. Olemme jo ennen opinnäytetyön tekemistä tehneet myös yhdessä useita kirjallisia tehtäviä, joten tiesimme, että yhteistyömme sujuu hyvin ja työkuorma jakautuu tasapuolisesti, sekä molemmat ottavat vastuuta työn tekemisestä. Olemme kuitenkin tämän työn aikana oppineet lisää yhteistyön tärkeydestä. Sovimme ennen opinnäytetyön aloitusta aikataulun työn etenemiselle, jossa molemmat pysyimme koko prosessin ajan.

Olemme myös molemmat olleet työelämäharjoittelussa magneettikuvantamisessa, sekä nähneet harjoittelun aikana anestesiassa suoritettavia kuvauksia, joten aihe oli meille tuttu jo käytännöstä. Tämä opinnäytetyön tekeminen kuitenkin syvensi osaamistamme magneetista, etenkin lasten magneettitutkimuksista ja siitä, kuinka lapsi voidaan valmistella magneettitutkimukseen. Kaiken kaikkiaan opinnäytetyön tekoprosessi on ollut opettavaista ja työlästä, mutta myös erittäin antoisaa.

Lähteet

Ahlmen-Laiho, Ulla & Huttunen, Tuomas & Metsävainio, Kirsimarja & Niemi-Murola, Leila & Vakkala, Merja 2021. Yleisanestesian perusteet. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 6.5.2021. Viitattu 9.2.2023

Artunduaga, Maddy & Liu, C. Amber & Morin, Cara E. & Serai, Suraj D. & Udayasankar, Unni & Greer, Mary-Louise C. & Gee, Michael S. 2021. Safety challenges related to the use of sedation and general anesthesia in pediatric patients undergoing magnetic resonance imaging examinations. *Pediatric Radiology* Vol. 51:724–735. Viitattu 2.3.2023

Axelin, Anna & Suhonen, Riitta & Stolt, Minna 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. 2. Korjattu painos. Viitattu 8.2.2023

Barkovich, Matthew J. & Xu, Duan & Desikan, Rahul S. & Williams, Cassandra & Barkovich, A. James 2018. Pediatric neuro MRI: tricks to minimize sedation. *Pediatric radiology*, Vol. 48: 50-55. Viitattu 20.2.2023

Castro, M. Conceição & Ramos, Isabel & Carvalho, Irene Palmares 2023. The Influence of Patient-Centered Communication on Children's Anxiety and Use of Anesthesia for MR. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2023, 20, 414: 1-12. Viitattu 10.3.2023

Dong, Su-Zhen & Zhu, Ming & Bulas, Dorothy 2019. Techniques for Minimizing Sedation in Pediatric MRI. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*: Vol. 50: 1047–1054. Viitattu 9.2.2023.

Fraser, Camille & Gray, Sarah Beth & Boles Jessika 2019. Patient Awake While Scanned: Program To Reduce the Need for Anesthesia In Pediatric MRI. *Pediatric Nursing*: Vol. 45: 283–288. Viitattu 21.2.2023

Harrington, Samatha G. & Jaimes, Camilo & Weagle, Kathryn M. & Greer, Mary-Louise C. & Gee, Michael S. 2022. Strategies to perform magnetic resonance imaging in infants and young children without sedation. *Pediatric radiology*, Vol. 52: 374–381. Viitattu 21.2.2023.

Kangasniemi, Mari & Utriainen, Kati & Ahonen, Sanna-Mari & Pietilä, Anna-Maija & Jääskeläinen, Petri. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsennettyyn tietoon. *Hoitotiede*; Kuopio. Vol 25. 291–301. Viitattu 15.2.2023

Korhonen, Laura 2021. Kasvu ja kehitys eri-ikäkausina. Pulassa lapsen kanssa. Terveyskirjasto. Kustannus Oy Duodecim.
<<https://www.terveyskirjasto.fi/pla00018/kasvu-ja-kehitys-eri-ikakausina>> Viitattu 6.2.2023

Manner, Tuula & Taivainen, Tomi 2020. Leikkaussalin ulkopuoliset anestesia lapilla. Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. Kustannus Oy Duodecim. <https://www.oppiporrti.fi/op/ajt00436/do?p_haku=lapsipotilas#q=lapsipotilas> Viitattu 8.2.2023

Mastro, Kari & Flynn, Linda & Preuster, Christa & Summers- Gibson, Lisa & Stein, Mark. 2019. The Effects of Anesthesia on the Pediatric Developing Brain: Strategies to Reduce Anesthesia Use in Pediatric MRI and Nursing's Role in Driving Patient Safety. Journal of perianesthesia nursing, Vol. 34: 900–901. Viitattu 21.2.2023

Perez, Manuela & Cuscaden, Claire & Somers, Joanne F. & Simms, Nicole & Shaheed, Sabia & Kehoe, Leah A. & Holowka, Stephanie A. & Aziza, Albert A. & Shroff, Manohar M. & Greer, Mary-Louise C. 2019. Easing anxiety in preparation for pediatric magnetic resonance imaging: a pilot study using animal-assisted therapy. Pediatric Radiology. Vol. 49: 1000–1009. Viitattu 21.2.2023.

Rajantie, Jukka & Heikinheimo, Markku & Renko, Marjo 2016. Lastentaudit. Kustannus Oy Duodecim. E-kirja. Viitattu 16.2.2023

Riccabona, Michael 2013. Pediatric Imaging Essentials: Radiography, Ultrasound, Ct and MRI in Neonates and Children. Thieme Medical Publisher. E-kirja. Viitattu 9.2.2023

Runge, Stine B. & Christensen, Nicolaj L. & Jensen, Kim & Jensen, Ib E. 2018. Children centered care: Minimizing the need for anethesia with multi-faceted consept for MRI in children aged 4–6 European journal of radiology, Vol. 107: 183–187. Viitattu 21.2.2023

Scheffmann Olloni, Signe & Villadsen, Nana & Mussmann, Bo 2021. Pediatric MRI Without Anesthesia: The Effect of Application-Supported Communication to Prepare the Child. Journal of Radiology Nursing. Vol 40: 56–60. Viitattu 14.3.2023.

Storvik-Sydänmaa, Stiina & Tervajärvi, Lasse & Hammar, Anne-Marja. 2019. Lasten tutkimukset ja hoitotoimenpiteet. Lapsen ja perheen hoitotyö. Sanoma Pro Oy, Helsinki. 338–340. E-kirja. Viitattu 21.2.2023

STUK. Miksi lapsen solut ovat herkempiä säteilylle kuin aikuisen? Päivitetty 7.8.2015. Luettavissa sähköisesti <<https://www.stuk.fi/-/miksi-lapsen-solut-ovat-herkempia-sateilylle-kuin-aikuisen->>Viitattu 8.2.2023

Stunden, Chelsea & Stratton, Kirsten & Zakani, Sima & Jacob, John 2021. Comparing a Virtual Reality–Based Simulation App (VR-MRI) With a Standard Preparatory Manual and Child Life Program for Improving Success and Reducing Anxiety During Pediatric Medical Imaging: Randomized Clinical Trial. Journal of Medical Internet Research, Vol. 23(9): e22942. DOI:10.2196/22942. Viitattu 23.2.2023

Tutkimuseettinen neuvottelukunta TENK 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan HTK-ohje 2023. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023. 1. painos. HTK-ohje

luettavissa sähköisesti <<https://tenk.fi/fi/tiedetilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>>
Viitattu 22.3.2023.

Uludağ, Öznur & Kaya, Recai & Tutak, Atilla & Doğukan, Mevlüt & Çelik, Mustafa & Dumlupinar, Ebru 2019. Effect of Anesthesia Applied for Magnetic Resonance Imaging on the Body Temperature of Pediatric Patients. Uludağ et al. Cureus 11(9): e5705. DOI 10.7759/cureus.5705. Viitattu 23.2.2023

Liite 1. Tutkimusaineiston analyysitaulukko

Artikkeli	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmä ja -aineisto	Keskeiset tulokset
<p>The Effects of Anesthesia on the Pediatric Developing Brain: Strategies to Reduce Anesthesia Use in Pediatric MRI and Nursing's Role in Driving Patient Safety.</p> <p>Mastro, Kari A. & Flynn, Linda & Preuster, Christa & Summers-Gibson, Lisa & Stein, Mark H. 2019.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata lasten anestesian fysiologisia ja biologisia periaatteita, käytäntöjä kun anestesiaa ei käytetä, perhe- ja potilaskeskeistä strategiaa anestesian vähentämiseksi ja hoitajan roolia magneettikuvauksessa varmistamaan potilasturvallisuutta, kun anestesiaa ei käytetä.</p>	<p>Kirjallisuuskatsaus.</p> <p>Aineistoa kerättiin useista tietokannoista vuosilta 2005–2015. Artikkelissa on käytetty yhteensä 36 tutkimusta.</p>	<p>Hoitajien rooli on tärkeä, kun käytetään potilas- ja perhelähtöistä strategiaa anestesian vähentämiseksi. Anestesian käytöllä on merkittäviä pitkäaikaisvaikutuksia kehittyviin aivoihin, joskin se vaatii lisätutkimuksia vielä. Anestesian biologiset ja fysiologiset haittavaikutukset lapsilla ovat huomattavia.</p>
<p>Children centered care: Minimizing the need for anesthesia with multi-faceted concept for MRI in children aged 4–6.</p> <p>Runge, Stine B. & Christensen, Nicolaj L. & Jensen, Kim & Jensen, Ib E. 2018.</p>	<p>Tutkimuksessa arvioitiin 4–6-vuotiaiden lasten tarvetta anestesiaan käyttämällä monipuolista lapsikeskeistä konseptia (children centered care). Tutkimuksen tarkoitus oli tutkia vähentääkö konseptin käyttö anestesian tarvetta magneettitutkimuksissa verrattuna lapsiin, jotka osallistuvat magneettitutkimukseen sairaalan tavanomaisin järjestelyin.</p>	<p>Prospektiivinen tutkimus.</p> <p>Tutkimuksessa oli mukana 81 lasta. Tutkimus kesti vuodesta 2016 vuoteen 2017. Children centered care -konsepti, jota tutkimuksessa käytettiin, sisälsi interaktiivisen sovelluksen, lapsiin erikoistuneen röntgenhoitajatiimin, lapsiystävällisen odotusaulan ja lapsiystävällisen ympäristön magneettikuvaushuoneessa. 40 lasta</p>	<p>Children centered care-ryhmästä 95 % lapsista pystyivät olemaan magneettikuvauksessa ilman anestesiaa. Kontrolliryhmästä 43 % onnistuivat kuvauksessa ilman anestesiaa. Children centered caren käyttö vähensi anestesian tarvetta kyseisellä ikäryhmällä merkittävästi ja vain 5 % tarvitsi anestesiaa magneettitutkimuksen onnistumiseksi. Kuvanlaatu säilyi silti hyvänä ja konsepti oli kustannustehokas.</p>

		oli mukana kontrolliryhmässä ja 41 lasta mukana children centered care-ryhmässä.	
<p>Strategies to perform magnetic resonance imaging in infants and young children without sedation</p> <p>Harrington, Samantha G. & Jaimes, Camilo & Weagle, Kathryn M. & Greer, Mary-louise C. & Gee, Michael S. 2022.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli keskittyä nykyisiin keinoihin helpottaa lasten kuvantamista magneetissa ilman anestesiaa.</p> <p>Magneettitutkimusten määrien noustessa lasten kuvantamisessa on anestesian tarpeesta lapsille tullut tärkeä aihe. Anestesian käytöllä on vaikutuksia rahallisesti, että operatiivisesti, mutta myös mahdollisia haittavaikutuksia voi syntyä potilaalle anestesian käytön vuoksi.</p>	<p>Kirjallisuuskatsaus.</p> <p>Tutkimuksessa käydään läpi 13 eri tutkittua keinoa vähentää lasten anestesian käyttöä magneettitutkimuksissa.</p>	<p>Onnistunut magneettitutkimus ilman anestesiaa vaatii ennakoitua suunnittelua, ja tutkimuksessa läpikäydyt toimintatavat mahdollistavat ilman anestesiaa tehtäviä magneettitutkimuksia.</p>
<p>Patient Awake While Scanned: Program To Reduce the Need for Anesthesia In Pediatric MRI</p> <p>Fraser, Camille & Gray, Sarah Beth & Boles, Jessika 2019.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää, kuinka moni lapsi hyötyy PAWS-ohjelmasta niin, että ei tarvitse anestesiaa magneettikuvauksessa sekä selvittää alentaako PAWS-ohjelma kustannuksia sairaalalle verrattuna anestesian käyttöön.</p>	<p>Kuvaileva tutkimus.</p> <p>Tutkimukseen kerättiin dataa Monroe Carell Jr. lasten sairaalasta, joka sijaitsee Vanderbiltissä. Kyseissä sairaalassa käytetään PAWS-ohjelmaa ja tutkimuksessa oli mukana 958 lasta 6 vuoden ajalta. Tutkimuksessa kerättiin myös tietoa kyseisen sairaalan kustannuksista, jotka tulevat eri ammattiryhmien käytöstä magneettikuvauksessa.</p>	<p>PAWS-ohjelman avulla 96 % lapsista onnistuivat olemaan magneettikuvauksessa ilman anestesiaa ja kustannukset sairaalalle laskivat huomattavasti ohjelman käytöllä. Ohjelman avulla potilaiden kuvantamisyksikössä oloaika lyheni huomattavasti.</p>

<p>Easing anxiety in preparation for pediatric magnetic resonance imaging: a pilot study using animal assisted therapy</p> <p>Perez, Manuela & Cuscade, Claire & Somers, Joanne F. & Simms, Nicole & Shaheed, Sabia & Kehoe, Leah A. & Holowka, Stephanie A. & Aziza, Albert A. & Shroff, Manohar M. & Greer, Mary-louise C. 2019.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoitus oli saada tietoa siitä vähentääkö terapiakoiran läsnäolo lasten ahdistuneisuutta ennen magneettitutkimusta, ja siten vähentääkö se anestesian käyttöä.</p>	<p>Laadullinen tutkimus.</p> <p>Perheiltä kysyttiin haluavatko he osallistua tutkimukseen, jossa käytetään terapiakoiraa lasten tukena ennen magneettitutkimusta. Potilas ja perhe täyttivät kyselyn, jossa kysyttiin potilaan tunnetiloja ennen ja jälkeen eläinavusteisen terapian. Kuvanlaatu arvioitiin myös ilman anestesiaa ja anestesian kanssa. Tutkimuksessa oli mukana 21 lasta.</p>	<p>19 lasta onnistuttiin kuvaamaan eläinavusteisesti magneettikuvauksessa ilman anestesiaa ja kuvaukset olivat diagnostisesti onnistuneet. Kuvanlaatu ei ollut merkittävästi huonompi, kuin kontrolliryhmässä. Terapiakoiran käyttö ennen magneettitutkimusta vähensi huomattavasti lasten ahdistusta.</p>
<p>Techniques for Minimizing Sedation in Pediatric MRI</p> <p>Dong, Su-Zhen & Zhu, Ming & Bulas, Dorothy 2019.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli tehdä yhteenveto useista teknisistä ja kliinisistä tavoista vähentää lasten anestesian tarvetta magneettitutkimuksissa.</p>	<p>Kirjallisuuskatsaus.</p> <p>Tutkimuksessa käytiin läpi anestesian riskejä ja useita tutkittuja tapoja vähentää anestesian käyttöä lasten magneettitutkimuksessa.</p>	<p>Yhdistelemällä eri tapoja, kuten ympäristöä, edistyneitä magneettitutkimustekniikoita ja tekoälyä voi olla optimaalisin keino vähentää lasten anestesian tarvetta magneettitutkimuksissa.</p>
<p>Pediatric neuro MRI: tricks to minimize sedation</p> <p>Barkovich, Matthew J. & Xu, Duan & Desikan, Rahul S. & Williams, Cassandra & Barko-vich, A. James 2018.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli kerätä erilaisia suosituksia, kuinka lasten neurologisia magneettitutkimuksia voidaan suorittaa ilman anestesiaa.</p>	<p>Kirjallisuuskatsaus.</p> <p>Tutkimuksessa käytiin läpi eri menetelmiä, joilla on onnistuttu kuvaamaan lapsia ilman anestesiaa magneetissa.</p>	<p>Kuvausprotokollia ja kuvausta räätälöimällä voidaan vähentää anestesian tarvetta ja maksimoida anestesiasa tehtävien tutkimusten hyöty.</p>
<p>Safety challenges related to the use of sedation and general anesthesia in pediatric patients undergoing magnetic resonance imaging examinations</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli käsitellä turvallisuushaasteita lapsen anestesioissa magneettitutkimuksissa ja tarkastella erilaisten keinojen yhdistelmiä, miten kuvata lapsi ilman anestesiaa.</p>	<p>Kirjallisuuskatsaus.</p> <p>Tutkimuksessa käydään läpi syitä, miksi anestesiaa tarvitaan lasten magneettitutkimuksissa yhä useammin. Tutkimuksessa myös</p>	<p>Anestesian käyttö on edistänyt magneettitutkimuksien yleistymistä lapsipotilailla. Kuitenkin tieto anestesian turvallisuusriskeistä varsinkin alle 3-vuotiailla lapsilla on tärkeää, jotta voidaan käyttää</p>

Artunduaga, Maddy & Liu, C. Amber & Morin, Cara E. & Serai, Suraj D. & Udayasankar, Unni & Greer, Mary-Louise C. & Gee, Michael S. 2021.		käsitellään anestesian turvallisuutta ja useita tutkittuja keinoja vähentää anestesian käyttöä.	turvallisempia keinoja lasten magneettitutkimuksissa anestesian tilalla. Muut keinot parantavat potilaan hoitoa takaamalla turvallisemmat toimenpiteet, parantaa työnkulkua ja vähentää kustannuksia.
Effect of Anesthesia Applied for Magnetic Resonance Imaging on the Body Temperature of Pediatric Patients Uludağ, Öznur & Kaya, Recai & Tutak, Atilla & Doğukan, Mevlüt & Çelik, Mustafa & Dumlupinar, Ebru 2019.	Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia anestesian vaikutuksia lasten kehon lämpötilaan potilasturvallisuuden kannalta magneettitutkimuksissa.	Määrällinen tutkimus. Tutkimuksessa oli mukana 40 lasta, jotka olivat iältään 3–10-vuotiaita. Lapset jaettiin kahteen eri ryhmään sen perusteella, tehtiinkö magneettitutkimus anestesiassa tai ilman anestesiää. Kehon lämpötila mitattiin korvasta ja iholta jokaisella potilaalla ennen ja jälkeen magneettitutkimuksen. Magneettitutkimus tehtiin 20–22 asteisessa huoneessa, jonka ilmankosteus oli 35–40 %.	Lapsilla, joita ei nukutettu magneettitutkimusta varten ei huomattu merkittävää kehon lämpötilan muutosta. Lapsilla, jotka kuvattiin anestesiassa, huomattiin kehon lämpötilan laskevan huomattavasti, keskimäärin n. puoli astetta.
The Influence of Patient-Centered Communication on Children’s Anxiety and Use of Anesthesia for MR Castro, M. Conceição & Ramos, Isabel & Carvalho, Irene Palmares 2023.	Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia potilaskeskeisen kommunikoinnin vaikuttavuutta 4–10-vuotiaiden lapsipotilaiden kanssa magneettitutkimuksessa ja arvioida kommunikoinnin vaikuttavuutta anestesian tarpeeseen.	Määrällinen tutkimus. Tutkimuksessa oli mukana 90 lasta, jotka jaettiin kolmeen eri ryhmään. Potilaskeskeisen kommunikoinnin ja simulaation ryhmässä oli 30 lasta, pelkässä simulaatiossa 30 lasta ja verrokkiryhmässä 30 lasta, joiden kanssa toimittiin ns. normaalin sairaalan protokollan mukaan.	Vain 7 % lapsista tarvitsi sedaatiota potilaskeskeisen kommunikoinnin ja simulaation ryhmässä magneettitutkimuksen onnistumiseksi, kun taas pelkässä simuloinnissa olleet lapsipotilaista 47 % tarvitsi sedaatiota. Verrokkiryhmässä 70 % tarvitsi sedaatiota. Ahdistuneisuus laski merkittävästi potilaskeskeisen kommunikoinnin ja

			simulaation ryhmässä, kun verrattiin pelkässä simulaatiossa olleisiin lapsipotilaisiin.
<p>Pediatric MRI Without Anesthesia: The Effect of Application-Supported Communication to Prepare the Child</p> <p>Scheffmann Olloni, Signe & Villadsen, Nana & Mussmann, Bo 2021.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida vähentääkö opetuksellinen videosovellus lasten anestesian tarvetta magneettitutkimuksissa.</p>	<p>Laadullinen tutkimus.</p> <p>52 lasta, iältään 4–9 vuotta, osallistuivat tutkimukseen huoltajien suostumuksella. Röntgenhoitaja käytti opetuksellista videosovellusta demonstroidakseen magneettitutkimusta. Magneettitutkimuksen jälkeen huoltajat vastasivat kyselyyn siitä, että kokivatko he opetusvideon rauhoittaneen lasta.</p>	<p>Huoltajat arvioivat videosovelluksen hyväksi tai erittäin hyväksi ja kokivat, että lapsi oppi tutkimuksesta sitä kautta. Huoltajien vastauksista kävi myös ilmi, että lapset olivat itsevarmempia ennen ja jälkeen tutkimuksen videosovellusta käytettyään. Tutkimuksen perusteella useat lapset pystyvät olemaan magneettitutkimuksessa ilman anestesiaa, kun videosovellusta käytetään lapsen valmistelussa magneettitutkimukseen.</p>