

Opinnäytetyö (AMK)

Röntgenhoitajakoulutus

2022

Selma Haakana & Meri Pohjanlehto

Raskaana olevan potilaan akuutit kuvantamistutkimukset

– Kirjallisuuskatsaus aiheeseen



Opinnäytetyö (AMK) | tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Röntgenhoitajakoulutus

2022 | 40 sivua, 5 liitesivua

Haakana Selma & Pohjanlehto Meri

Raskaana olevan potilaan akuutit kuvantamistutkimukset

- Kirjallisuuskatsaus aiheeseen

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää yleisimmät akuutit kuvantamistutkimukset, joita tehdään raskaana olevalle potilaalle. Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Opinnäytetyössä keskityttiin akuutteihin kuvantamistutkimuksiin, koska ei kiireelliset tutkimukset tehdään vasta raskauden jälkeen.

Aineiston haku tapahtui PubMed, Cinahl ja medic tietokannoista. Aineiston hakuun käytettiin myös manuaalista hakua. Opinnäytetyöhön valittiin aineistohaun perusteella yhdeksän tutkimusta.

Raskaana olevia potilaita kuvattiin huomattavasti vähemmän kuin ei raskaana olevia potilaita. Kuvantamistutkimukset olivat kuitenkin lisääntyneet raskaana olevien keskuudessa. Suurin kasvu oli tapahtunut tietokonetomografiatutkimusten määrässä. Tutkimuksista kävi ilmi, että ultraääntä pidettiin hyvänä ensivaiheen tutkimuksena, mutta löydökset ultraäänellä ovat yleensä epäselvät. Magneettikuvausta suositeltiin ensisijaisena kuvantamismenetelmänä raskaana olevalle potilaalle.

Asiasanat:

Kuvantamismenetelmät, akuutti, raskaus, tietokonetomografia, ultraääni, magneettikuvaus

Bachelor's / Master'S Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Radiographer

2022 | 40 pages, 5 appendices

Haakana Selma & Pohjanlehto Meri

Acute imaging studies during pregnancy

- Literature review on the subject

The goal of this thesis was to determine the most common acute imaging studies performed on a pregnant patient. The thesis was implemented as a narrative literature review. The thesis focused on acute examinations because non-acute examinations are performed after pregnancy.

Material was searched from PubMed, Cinahl and Medic databases. Manual search was also used. Based on material search nine studies were selected for the thesis.

Significantly fewer pregnant patients were radiographed than non-pregnant patients. However, imaging studies had increased among pregnant women. The highest increase was in computed tomography scans. Studies have shown that ultrasound was considered as a good first-stage study, but the findings with ultrasound are generally unclear. Magnetic resonance imaging was recommended as the primary imaging technique for a pregnant patient.

Keywords:

Diagnostic imaging, acute, pregnancy, computed tomography, ultrasound, magnetic resonance imaging

Sisältö

1 JOHDANTO	6
2 Ionisoiva säteily ja raskaus	8
2.1 Ionisoiva säteily	8
2.2 Ionisoivan säteilyn vaikutus sikiöön	8
2.3 Säteilysuojelun periaatteet	9
3 Kuvantamismodaliteetit raskauden aikana	11
3.1 Ultraääni	11
3.2 Magneettikuvaus	11
3.3 Tietokonetomografia	12
3.4 Varjoaineiden käyttö	13
4 Yleisempiä kuvantamisindikaatioita	15
4.1 Umpilisäketulehdus	15
4.2 Virtsakivet	17
4.3 Trauma	19
4.4 Syvä laskimotukos ja keuhkoembolia	21
5 Tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset	22
6 Opinnäytetyön toteutus	23
6.1 Kirjallisuuskatsaus menetelmänä	23
6.2 Kirjallisuushaku ja aineiston valinta	23
6.3 Aineiston analysointi	26
7 Opinnäytetyön tulokset	28
7.1 Tutkimusten kuvailu	28
7.2 Traumapotilaan kuvantaminen raskauden aikana	28
7.3 Vatsan ja lantion alueen akuutti kuvantaminen raskauden aikana	30
7.4 Yleisimmät säteilyä käyttävät kuvantamistutkimukset raskauden aikana	32
8 Pohdinta	33

8.1 Eettisyys ja luotettavuus	33
8.2 Tulosten pohdinta	34
8.3 Jatkotutkimusehdotus	35
Lähteet	36

Liitteet

Liite 1. Tietokantahaun tulokset

Liite 2. Artikkelien esittely

Kuviot

Kuvio 1. Tiedonhaun prosessi	26
------------------------------	----

Taulukot

Taulukko 1. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit.	25
--	----

1 JOHDANTO

Raskauden aikana on yritettävä välttää sikiöön kohdistuvaa turhaa säteilyä ja raskaana olevan potilaan terveydenhuollossa tehtävät kuvantamistutkimukset on mietittävä tarkkaan. Tutkimuksesta saatavan hyödyn on oltava suurempi kuin haitan aina säteilyä käytettäessä. Sikiön säteilyannoksen tulee olla niin pieni kuin se on turvallisesti äidin ja sikiön terveydentilan huomioon ottaen mahdollista. Kaikki ei-akuutit kuvantamistutkimukset tulee pyrkiä siirtämään raskauden loppupuoliskoon tai raskauden jälkeen tehtäväksi. Erityisesti vatsan tai lantion alueen tutkimuksissa tulee miettiä, onko niitä mahdollista tehdä myöhemmin tai ilman säteilyä. (Rinta-Kiikka ym. 2012.)

Raskaana olevan potilaan kuvantaminen saattaa olla haasteellista, sillä oirekuva ja potilaan anatomia muuttuvat raskauden aikana. Ensisijaisesti pyritään käyttämään ultraääntä tai magneettikuvausta, koska tutkimuksissa ei käytetä ionisoivaa säteilyä. Ultraäänellä tai magneettikuvauksella ei ole todettu olevan haitallisia vaikutuksia sikiöön. Magneettikuvaus on paras kuvantamismenetelmä raskaana olevalle potilaalle, koska kuvaus voidaan tehdä missä raskauden vaiheessa tahansa eikä raskaus estä näkyvyyttä vatsan alueella. (Tapanainen ym. 2019, 539.) Magneettikuvauksen haasteina akuuttitilanteissa on pitkä kuvausaika sekä potilaan monitorointi ja elvytysvalmius, sillä voimakkaan magneettikentän vuoksi kuvaushuoneeseen ei voi viedä mitään metalliesineitä. (Lowdermilk ym. 1999, 245.)

Ionisoivan säteilyn käyttö on hyväksyttävää silloin, kun komplikaatiot uhkaavat äidin tai sikiön henkeä ja kuvauksesta saatavat hyödyt ovat suuremmat kuin ionisoivan säteilyn aiheuttama haitta. Raskaana olevan potilaan kuvantamiseen voidaan käyttää samoja menetelmiä kuin tavallisen potilaan kuvantamiseen, jos kuvaus ei kohdistu lantion tai vatsan alueelle. (Tapanainen ym. 2019, 539.)

Säteilyn käyttö terveydenhuollossa saattaa aiheuttaa pelkoa sikiön turvallisuuden kannalta. Huoli on melko aiheellinen, koska sikiö on herkkä säteilylle ja suuresta annoksesta saattaa aiheutua haittaa sikiön kehitykselle. Joskus kuitenkin säteilyn käyttö lantion ja vatsankin alueelle on perusteltua. Fertiili-ikäisten naisten kuvantamiseen tulee käytännön työssä ottaa aina huomioon raskauden mahdollisuus. Joskus raskautta ei ole tiedossa tai se selviää vasta tutkimukseen jälkeen tai sen yhteydessä. Jos raskauden mahdollisuus on olemassa eikä varmaa tietoa ole, että

potilas ei ole raskaana, tulee potilaaseen suhtautua kuin raskaana olevaan. (Rinta-Kiikka ym. 2012.)

Natiiviröntgentutkimukset ovat yleisimpiä ionisoivaa säteilyä tuottavista raskaana olevalle potilaalle tehtävistä kuvantamistutkimuksista. Natiiviröntgentutkimukset akuuttitapauksissa harvoin kuitenkaan kohdistuvat vatsan- tai lantion alueelle. Sikiön saama sädealtistus on suurinta lantion- ja vatsan alueen tietokonetomografiatutkimuksissa. Kaikkien kuvantamistutkimusten määrä on ollut nousussa raskaana olevilla potilailla, mutta tietokonetomografiatutkimusten kasvu on ollut merkittävin. Läpivalaisu tutkimuksia tehdään harvoin potilaalle raskauden aikana suuren sädeannoksen vuoksi. (Lazarus ym. 2009, 520–524.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla tietoa raskaana olevan potilaan yleisimmistä akuuteista kuvantamistutkimuksista. Tavoitteena oli selvittää yleisimmät kuvantamistutkimukset, joita tehdään raskaana oleville potilaille. Opinnäytetyössä kerätty tieto on suunnattu röntgenhoitajaopiskelijoille tukemaan ja kehittämään heidän ammattitaitoaan raskaana olevien potilaiden kuvantamisessa sekä säteilyn kanssa työskennellessä.

2 Ionisoiva säteily ja raskaus

2.1 Ionisoiva säteily

Säteilyä on kahdenlaista: ionisoivaa ja ionisoimatonta. Röntgenlaitteen synnyttämää säteilyä kutsutaan röntgensäteilyksi ja se on ionisoivaa säteilyä. Myös isotooppilääketieteessä käytettävät radioaktiiviset aineet synnyttävät ionisoivaa säteilyä. Ionisoiva säteily saattaa olla haitallista soluille ja solujen perimälle. (Salminen 2021.) Ionisoivaa säteilyä käytettäessä lääketieteellisesti ja terveydenhuollossa, tulee aina arvioida säteilyn käytön hyödyt ja haitat. Röntgentutkimuksilla ja siinä käytettävän ionisoivan säteilyn merkitys on tärkeä osa sairauksien tunnistamista. Röntgensäteilyn käyttö tulee kuitenkin aina harkita niin, että tutkimuksesta on enemmän hyötyä kuin haittaa. (Stuk 2022.)

Vuosittain suomessa tehdään noin 3,7 miljoonaa röntgenkuvausta, eniten luuston ja keuhkojen alueen kuvauksia. Röntgentutkimuksien lisäksi tehdään noin 2,3 miljoonaa hammaskuvausta. Potilaan säteilyannos on hammaskuvauksissa vähäinen. Suurin säteilyannos saadaan tietyistä tietokonetomografiatutkimuksista, verisuonitutkimuksista ja säteilytyksessä tehtävistä hoitotoimenpiteistä. (Stuk 2019.)

2.2 Ionisoivan säteilyn vaikutus sikiöön

Ionisoivan säteilyn käyttö raskauden aikana saattaa aiheuttaa kysymyksiä tai jopa pelkoa käytetyn säteilyn aiheuttamista haitoista sikiölle. Näyttöä ei ole, että pieni säteilyannos aiheuttaisi haittaa kehittyvälle sikiölle. Sikiö on kuitenkin herkkä säteilylle, koska sikiön solut jakaantuvat vilkkaasti. Säteilyn käyttöä on harkittava tarkkaan ja tutkimuksesta saadun hyödyn tulee olla suurempi kuin haitan. Säteilyn aiheuttamaan haittaan vaikuttaa säteilyannos, säteilyn annosnopeus sekä raskauden vaihe. (Paile 2002, 132.) Sikiölle aiheutuvien kehityshäiriöiden riski on suurin raskauden alkuviikkojen aikana ja pienin raskauden viimeisen kolmanneksen aikana. (Tapanainen ym. 2019, 540.)

Tietokonetomografiassa, röntgentutkimuksissa, läpivalaisu, - ja isotooppitutkimuksissa käytetään ionisoivaa säteilyä. Suuri määrä ionisoivaa säteilyä saattaa aiheuttaa sikiölle kehitys- ja kasvuhäiriöitä, epämuodostumia, pienipäisyyttä ja jopa raskauden

kesken jäämistä. Edellä mainittujen haittojen syntymiseksi tulee säteilyaltistuksen ylittää tietyn vähimmäismäärän, joka on 100–200 mGy tai suurempi säteilyannos. Alle 50 mGy säteilyaltistuksella näiden haittojen riskiä ei ole tai se on olematon. Terveystieteiden tutkimuksissa kuvantamistutkimuksissa sikiöön kohdistuva säteilyannos pysyy pienempänä kuin edellä mainittu vähimmäismäärä, joten suurimmasta osasta tutkimuksia ei aiheudu haittaa sikiölle. Lantion tai vatsan alueelle annettu sädehoito tai lantion alueen pitkä läpivalaisututkimus saattavat aiheuttaa haittaa sikiölle. 18F-FDG radioaktiivisella merkkiaineella tehty PET-TT tutkimus aiheuttaa sikiölle 10–50 mGy säteilyannoksen. (Tapanainen ym. 2019, 540.)

Ultraäänitutkimuksella eli kaikukuvauksella ei ole todettu haitallisia vaikutuksia sikiöön tai raskaana olevaan potilaaseen. Magneettikuvauksessa ei ole todettu vasta-aiheita kuvauksen tekemiselle. Huolenaiheita magneettikuvaukseen liittyen saattaa olla, kuten magneettikentän aiheuttamat kromosomi- tai kehityshäiriöt. Näitä ei ole kuitenkaan todettu esiintyvän ihmisillä eikä eläinkokeissa. (Tapanainen ym. 2019, 539.)

2.3 Säteilysuojelun periaatteet

Säteilysuojelun yleisiin periaatteisiin kuuluvat optimointiperiaate, yksilönsuojaperiaate ja oikeutusperiaate. Säteilysuojelun tavoitteena on varmistaa, että säteilyn käyttö tapahtuu turvallisesti. Jokaisella säteilyn käyttöön osallistuvalla terveydenhuollon ammattihenkilöllä on vastuu potilaan säteilysuojelussa periaatteiden mukaisesti. Säteilysuojelun periaatteet määritetään säteilylaissa ja säteilyn käyttöä valvoo säteilyturvakeskus. (Stuk 2020).

Oikeutusperiaate

Säteilytoiminta ja suojelutoimet ovat oikeutettuja, jos saavutettava kokonaishyöty on suurempi kuin aiheutuvat haitat (Säteilylaki 859/2018 § 5).

Optimointiperiaate

Säteilysuojelun optimoimiseksi työperäinen altistus ja väestön altistus ionisoivalle säteilylle on pidettävä niin vähäisenä kuin se käytännöllisin toimenpitein on mahdollista

sekä lääketieteellinen altistus on rajoitettava välttämättömään tarkoitettuun tutkimus- tai hoitotuloksen saavuttamiseksi tai toimenpiteen suorittamiseksi (Säteilylaki 859/2018 § 6).

Yksilönsuojaperiaate

Säteilytoiminnassa työntekijän ja väestön yksilön säteilyannos ei saa olla annosrajaa suurempi (Säteilylaki 859/2018 § 7).

Raskaana olevan potilaan altistamista säteilylle tulee välttää ja parasta olisikin, että mahdollinen kuvantamistutkimus tehtäisiin vasta synnytyksen jälkeen. Aina tämä ei ole kuitenkaan mahdollista, sillä mahdolliset sairaudet ja tapaturmat voivat edellyttää pakollisia kuvantamistutkimuksia. Raskaus tulee aina selvittää ennen kuvantamista. Jos raskauden varmuus ei ole selvillä, tulee potilaaseen suhtautua kuin raskaana olevaan. (Rinta-Kiikka ym. 2012.)

Kuvaukset, jotka kohdistuvat muualle kuin lantion tai vatsan alueelle, tehdään normaaliin tapaan vatsan alueen sädesuojaus sekä säteilysuojelun periaatteet huomioon ottaen. Kun tutkimus kohdistuu vatsan ja lantion alueelle, ultraäänitutkimus on ensisijainen tutkimusmenetelmä. Jos ultraääni ei anna riittävää diagnoosia, tulee seuraavana modaaliteettina käyttää magneettikuvausta. Tietokonetomografiatutkimuksia vatsan alueelle tehdään vain hengenvaarallisissa tiloissa, joissa tutkimusindikaatio on hyvin perusteltu. (Rinta-Kiikka ym. 2012.)

3 Kuvantamismodaliteetit raskauden aikana

3.1 Ultraääni

Ultraäänitutkimus perustuu siihen, että ultraäänilaitte mittaa palautuvaan kaikuun mennyttä aikaa sekä sen voimakkuutta. Tästä muodostunut kuva mittaa eri kudosten tiheyden muutoksia tai rajapintoja. Ultraäänen etuja ovat sen hyvä saatavuus, reaaliaikaisuus sekä melko hyvä kudiskontrasti. Siinä ei käytetä ionisoivaa säteilyä, joten siitä ei aiheudu tutkittavalle potilaalle säderasitusta. Ultraäänen tarkkuus sekä herkkyys eivät kuitenkaan ole yhtä kattavia kuin tietokonetomografiassa tai magneettikuvauksessa. Myös ultraäänen tekijän kokemuksella on vaikutusta, sillä onnistuneeseen diagnoosin tekoon tarvitaan karttunutta työkokemusta. (Sequeiros & Lundbom 2017.)

Sikiölle ei aiheudu diagnostisesta ultraäänitutkimuksesta haittavaikutuksia. Ultraääni soveltuukin erityisesti raskauden ja gynekologisten ongelmien selvittelyyn vatsan ja lantion seudulla. Raskausviikkojen lisääntyessä ultraäänen käyttökelpoisuus vähenee, sillä näkyvyys vatsaontelon alueella huononee. (Lantto 2019; Pääkkö & Ijäs 2020, 307) Myös traumatapauksissa ultraäänitutkimus on nopea ja turvallinen tapa selvittää mahdollinen vatsaonteloon kertynyt vapaa neste (Puri ym. 2012, 44).

3.2 Magneettikuvaus

Magneettikuvauksen periaatteena on vety-ytimien käyttäytyminen ulkoisen magneettikentän alaisuudessa. Sen hyviin puoliin kuuluu kudoksien hyvä erotuskyky, vapaasti valittavat suunnat leikekuvissa sekä se, että siinä ei käytetä ionisoivaa säteilyä. (Lammentausta 2017.)

Magneettikuvauksesta ei ole havaittu olevan haittaa sikiölle, joten se on mahdollista tehdä kaikissa raskauden vaiheissa. Lähtökohtana kuitenkin on, että ultraäänitutkimuksesta ei saada tarpeeksi kattavaa diagnoosia akuutista vaivasta, eikä tutkimusta ole mahdollista siirtää myöhemmäksi. Tutkimuksessa tulee ottaa huomioon myös kuvausaika, sillä se ei saa olla liian pitkä, jotta potilaan on mahdollista olla liikkumatta koko kuvauksen ajan. Loppuraskaudessa potilas voi olla tutkimuksen

aikana kyljellään tai viistossa, jotta verenkierto alaonttolaskimossa ei esty. (Pääkkö & Ijäs 2020, 307–308.)

Magneettikuvaukselle saattaa tulla tarve raskauden aikana joko äidin tai sikiön tilanteen vuoksi. Raskaudenaikaisia äidin magneettikuvausindikaatioita ovat haastavien selkä- ja aivo-oireiden tutkiminen, syöpäepäilyjen diagnosoiminen sekä levinneisyystutkimukset ja diagnostiset tutkimukset akuuttitilanteissa. Syitä sikiön kuvantamiselle ovat kasvaindiagnoosiikka ja poikkeukselliset rakennehäiriöt. (Rinta-Kiikka 2012.)

Magneettikuvauksen huolenaiheita raskaana olevilla potilailla ovat olleet pelko kudosten kuumenemisestä tai korkeataajuisen melun aiheuttavasta kuulovauriosta. Kuitenkaan raskaana oleville naisille tai sikiölle ei ole todettu aiheutuvan haittaa magneettikuvauksesta. Tutkimuksessa ei ole havaittu merkittävää riskiä kohtu- tai vastasyntyneen kuolemille, kasvaimille eikä näön- tai kuulonmenetykselle. (Rocha ym. 2020, 187.)

3.3 Tietokonetomografia

Raskaana olevilla potilailla käytetään diagnoosin teossa tietokonetomografiaa ainoastaan vain silloin, kun kivun syy ei ole tullut selville ultraäänien tai magneettikuvauksen perusteella. Lisäksi tilanteen tulee olla äidille hengenvaarallinen, jotta tutkimusindikaatio olisi oikeutettu. (Pääkkö & Ijäs 2020, 308.)

Tietokonetomografiatutkimuksessa on mahdollista saada kolmiulotteista kuvainformaatiota halutusta kohteesta. Sen etuja ovat hyvä kontrastiero kudosten välillä sekä tarkan ja yksityiskohtaisen tiedon tarjoaminen suuresta elinjoukosta. Tutkimuksen suurimpana haittapuolena on huomattavasti suurempi säderasitus potilaalle normaaliin röntgenkuvaan verrattuna. (Sequieros & Lundbom 2017.)

Tietokonetomografiatutkimuksessa sikiön saama altistus säteilylle on riippuvainen useasta tekijästä. Kuvausparametrejä sekä leikepaksuutta muokkaamalla tutkimusta varten pystytään pienentämään sikiön saamaa sädeannosta ilman, että diagnostinen kuvanlaatu kärsii. Myös sädesuojausta tulee käyttää aina raskaana olevalle potilaalle, kun tutkimus ei kohdistu vatsan alueelle. (Nguyen & Goodman 2012, 9.) Myös TT-laitteiden ja kuvausprotokollien kehittyttyä tutkimuksista saadut sädeannokset ovat pienentyneet. Tärkeää onkin, että raskaana olevan potilaan lähete on huolella tehty, sillä se auttaa radiologia valitsemaan mahdollisimman hyvän kuvausprotokollan

tutkimusta varten sekä kuvausaluetta pystytään mahdollisesti rajaamaan pienemmäksi. (Pääkkö & Ijäs 2020, 308.)

3.4 Varjoaineiden käyttö

Varjoaineita käytetään kuvantamisessa parantamaan tutkimusten tarkkuutta sekä herkkyyttä. Tietokonetomografiassa käytetään laskimonsisäisesti annettavaa jodipitoista varjoainetta ja magneettikuvantamisessa gadoliniumpohjaista varjoainetta. Kummatkin näistä varjoaineista poistuvat elimistöstä erittymällä munuaisten kautta. (Aronen ym. 2019.)

Jodipitoisia varjoaineita voidaan käyttää raskaana oleville potilaille poikkeuksellisissa tilanteissa, kun kuvantaminen varjoaineella todetaan välttämättömäksi (ESUR 2018, 29). Varjoainekuvausta saatetaan mahdollisesti käyttää traumaissa sekä vatsan- tai lantion alueen kipujen, neurologisten sairauksien tai epäillyn keuhkoembolian diagnosoinnissa. Kaikissa edellä mainituissa tutkimuksissa varjoaine ei kuitenkaan ole aina pakollinen, mutta esimerkiksi keuhkoemboliaa epäiltäessä sen käyttö on tietokonetomografiatutkimuksessa välttämätöntä. (Czeyda-Pommersheim & Weinreb 2021, 24.)

Jodipitoisen varjoaineen on todettu kulkeutuvan myös sikiön elinympäristöön. Varjoaine läpäisee istukan ja kulkeutuu sitä kautta sikiön verenkiertoon. Kun varjoaine pääsee sikiön verenkiertoon, erittyy se munuaisten kautta lapsiveteen, jolloin sikiö saattaa niellä sitä. Kuitenkin hyvin pieni määrä varjoainetta imeytyy sikiön suolen kautta ja suurin osa varjoaineesta jää lapsiveteen. (Czeyda-Pommersheim & Weinreb 2021, 25.)

Jodipitoisten varjoaineiden käyttöön liittyy myös yliherkkyyksireaktioiden riski. Yliherkkyyksireaktiot jaetaan lieviin, kohtalaisiin sekä vakaviin reaktioihin. Lieviin yliherkkyyksireaktioihin lukeutuvat nokkosihottuma, huimaus, kutina tai oksentelu ja niiden esiintyvyys on alle kolme prosenttia. Kohtalaisten tai vaikeiden reaktioiden, kuten anafylaksia tai jatkuva oksentelu, ilmaantuvuus on myös alhainen: alle 0,3 prosenttia. Raskaana olevilla potilailla ei ole kuitenkaan suurentunutta riskiä yliherkkyyksireaktioille verrattuna ei-raskaana oleviin potilaisiin. (Czeyda-Pommersheim & Weinreb 2021, 24.)

Gadoliniumpohjaisten varjoaineiden käyttö magneettikuvauksessa parantaa diagnoosien tekoa, mutta yleensä akuuteissa raskaana olevien potilaiden magneettikuvauksissa sen käyttö ei ole tarpeellista vaan riittävä diagnoosi saadaan myös ilman varjoainetta. (Czeyda-Pommersheim & Weinreb 2021, 29.) Jos magneettikuvaus kuitenkin vaatii gadoliniumpohjaisen varjoaineen käytön, on raskaana olevalle potilaalle annettava pienin mahdollinen määrä varjoainetta. (ESUR 2018, 29).

Jodipitoisen varjoaineen tavoin myös gadoliniumpohjainen varjoaine läpäisee istukan ja pääsee kulkeutumaan sikiön verenkiertoon. Varjoaineen erittymisnopeutta pois lapsivedestä ei tiedetä. Vaarana on, että toksisena pidetty gadolinium pääsee vapautumaan yhdisteestä eikä sen sikiöön kohdistuvista mahdollisista vaikutuksista ole varmaa tietoa. (Lantto 2019.)

4 Yleisempiä kuvantamisindikaatioita

4.1 Umpilisäketulehdus

Paksusuolen alkuosaa johon ohutsuoli laskee, kutsutaan umpisuoleksi. Umpilisäke sijaitsee umpisuolen pohjalla ja se sijoittuu oikealle alavatsalle. Umpilisäkkeen tulehdus eli appendisiitti johtuu yleensä umpilisäkkeen aukon ahtautuessa umpipussiin kerääntyvistä bakteereista, jotka tulehduttavat umpilisäkkeen seinämiä. Jos hoitoon hakeutuminen viivästyy, saattaa seurauksena olla umpilisäkkeen puhkeaminen tai vatsakalvontulehdus. Umpilisäkkeen tulehdus esiintyy kaiken ikäisillä, mutta useimmiten siihen sairastuu 10–30-vuotiaat. Suomessa tehdään n. 10 000 umpilisäkkeen poistoa vuosittain. (Tunturi 2020.)

Umpilisäkkeen tulehduksen ensimmäisiin oireisiin kuuluu epämääräinen vatsakipu, pahoinvointi, ruokahaluttomuus ja joskus oksentelu. Laboratoriokokeissa esiintyy tyypillisesti heti varhaisvaiheessa veren suurentunut leukosyytti- ja neutrofiilipitoisuus. Verikokeissa tulehdusarvot eli CRP-arvo on noussut, mutta se ei suoraan kerro tulehtuneesta umpilisäkkeestä, vaan saattaa viitata mihin tahansa kehossa olevaan tulehdukseen. CRP-arvon nousussa saattaa myös kestää tai se voi nousta vasta myöhemmin. Tulehduksen edetessä kipu usein paikantuu oikealle alavatsalle. Liikkuminen ja yskiminen saattaa lisätä alavatsalla esiintyvää kipua. Umpilisäkkeen tulehdus saatetaan kuitenkin todeta, vaikka potilaalla ei olisikaan ilmaantunut tyypillisiä oireita. Ripuli ja kuumeilu saattavat myös olla tulehtuneen umpilisäkkeen oireilua. Korkean kuumeen ja kovan vatsakivun takia hoitoon tulisi hakeutua heti. (Mentula 2014.)

Kliinisessä potilaan tutkimisessa oikealla puolella alavatsaa tuntuu palpoitaessa kovuutta eli lihaspuolustus. Lihaspuolustuksen tunteminen on vahva merkki tulehtuneesta umpilisäkkeestä. Tulehtunut umpilisäke poistetaan leikkauksella tai laparoskooppisesti eli tähystämällä. Leikkauksessa tai laparoskopiasa umpilisäke poistetaan kokonaan. Umpilisäkkeen laparoskooppinen poistaminen on potilaalle parempi vaihtoehto, koska toipuminen siitä on nopeampaa kuin perinteisestä avoleikkauksesta. Laparaskopia on kuitenkin teknisesti vaativampaa kuin avoleikkaus, jolloin se kokemattoman kirurgin käsissä lisää komplikaatioiden riskiä. Raskauden alkupuolella umpilisäkkeen poisto voidaan tehdä laparoskooppisesti, mutta raskauden loppupuoliskolla suositellaan avoleikkausta. (Mentula 2014.) Joissain tapauksissa

tulehtunut umpilisäke saatetaan hoitaa pelkällä antibiootihoidolla. Tulehduksen tulee tällöin olla lievä ja umpilisäkkeen ympärille koteloitunut. Antibiootihoidon jälkeen leikkausta harkitaan uudelleen. Umpilisäkkeen tulehdukselle ei ole tiedossa olevaa ehkäisykeinoa. (Tunturi 2020.)

Umpilisäkkeen tulehdus on yleisin leikkausta vaativa syy vatsan alueen kipuun raskauden aikana ja sitä esiintyy 50–70 tuhannesta raskaana olevasta potilaasta. (Rocha ym. 2020, 188.) Diagnoosin toteamisen viivästyminen saattaa aiheuttaa vakavaa haittaa sikiölle. Sikiökuolleisuutta esiintyi jopa 35–55 % potilaista, joilla todettiin umpilisäkkeen puhkeaminen. Toisaalta umpilisäkkeen turha poisto leikkauksella saattaa aiheuttaa raskauden keskeytymistä sekä ennen aikaista synnytystä. Tämän vuoksi potilaan tulee oireiden alkaessa hakeutua hoitoon viipymättä, erityisesti raskauden aikana. Diagnoosi tulehtuneesta umpilisäkkeestä tulee saada nopeasti, ettei tulehdus johda umpilisäkkeen puhkeamiseen ja vaaranna sikiötä. Potilaan oikeanlainen kuvantaminen parantaa diagnostista tarkkuutta, joten oikealla kuvantamistutkimuksella saadaan vähennettyä turhia umpilisäkkeen poistoja. (Amitai ym. 2016, 600–604.)

Raskaana olevat potilaat ovat haastavia oikean diagnoosin toteamisen kannalta, koska umpilisäkkeen tulehduksen oireet saattavat sekoittaa normaaliin raskauden ajan vatsakipuun ja pahoinvointiin. Myös normaalin raskauden aikana leukosyytit sekä tulehdusarvot saattavat olla koholla, jolloin ne eivät välttämättä viittaa tulehtuneeseen umpilisäkkeeseen. Potilaan kliininen tutkiminen etenkin vatsan alueelta raskauden aikana saattaa olla harhaanjohtavaa. (Amitai ym. 2016, 600–604.) Jopa puolet leikkauksessa olleista raskaana olevista potilaista ainoastaan kliinisellä tutkimuksella diagnosoituihin tulehtuneisiin umpilisäkkeisiin todetaan turhiksi, eli umpilisäke ei olekaan tulehtunut. Tällöin raskaana oleva potilas ja sikiö riskeerataan turhaan, miltä olisi voitu välttyä varmistamalla diagnoosi kuvantamisella. (Mentula 2014.)

Ei raskaana olevan potilaan ensisijainen kuvantamistutkimus on tietokonetomografia. Tietokonetomografiassa käytetään ionisoivaa säteilyä, joten sitä vältetään raskaana olevan potilaan kuvantamisessa, jotta sikiön annos saadaan pidettyä mahdollisimman pienenä. (Amitai ym. 2016, 600.) Tietokonetomografialla on kuitenkin saatu diagnostisia tuloksia myös pienillä sädeannoksilla. Tietokonetomografia kuvassa umpilisäke näkyy paksuuntuneena sekä sen viereinen rasvakudos on turvonnut ja se erottuu vaaleampana muuhun rasvakudokseen verrattuna. (Mentula 2014.)

Ultraääni on ensisijainen kuvantamistutkimus, joka tehdään raskaana olevalle potilaalle tulehtuneen umpilisäkkeen toteamiseksi. Ultraääni on nopea tutkimus, se on helposti saatavilla ja siinä ei käytetä sikiölle haitallista ionisoivaa säteilyä. (Thompson ym. 2014, 652–654.) Diagnoosi saatetaan tehdä jo pelkän ultraäänikuvauksen perusteella, jolloin magneetti- tai tietokonetomografiakuvausta ei ole tarpeellista tehdä. (Mentula 2014.)

Ultraäänellä on kuitenkin heikkouksia, joihin kuuluvat potilaiden erilainen anatomia ja potilaan mahdollinen ylipaino, jonka vuoksi ultraääni ei välttämättä ole luotettava. (Thompson ym. 2014, 652–654.) Erityisesti raskauden aikana laajentuneen kohdun vuoksi näkyvyys ultraäänellä saattaa olla huono. (Amitai ym. 2016, 600.) Tämän vuoksi potilaalle tehdään yleensä vielä magneettikuvaus tai tietokonetomografiakuvaus tilanteen selvittämiseksi.

Magneettikuvantaminen on toinen kuvantamismenetelmä, joka on turvallinen raskaana olevalle potilaalle. Magneettikuvauksen heikkouksiin kuuluvat sen heikko saatavuus ja tutkimuksen pidempi kesto. (Thompson ym. 2014, 652–654.) Magneettikuvasta tulehtunut umpilisäke on helposti nähtävillä, se näkyy laajana nestettä sisältävänä umpipussina, jonka ympärillä on rasvan turvotusta. Tulehtunut umpilisäke näkyy T2 ja diffuusio painotteisessa sarjassa kirkassignaalisenä. (Tapanainen ym. 2019, 543.)

4.2 Virtsakivet

Virtsakivet ovat pieniä kiinteitä kappaleita, jotka estävät ja tukkivat virtsan pääsyn sen normaalia reittiä ulos. Kivet esiintyvät virtsateissä, munuaisista rakkoon johtavissa virtsajohtimissa, virtsarakossa tai virtsaputkessa. Kiinteitä virtsakiviä saattaa olla yksi tai useampia. (Saarelma 2021.)

Tavanomaisin kivun aiheuttaja on virtsanjohtimessa oleva kivi. Ensimmäinen oire virtsakivien syntyessä on nopeasti alkanut kova kipu vatsan alueella ja usein myös selässä. Kipu saattaa olla aaltomaista, ja se voi säteillä myös nivusiin ja ulkogenitaalien alueelle. Kipu paikallistuu kiven liikkuesssa virtsanjohtimissa kiven sijainnin mukaan. Oireena saattaa esiintyä myös pahoinvointia ja oksentelua, kuumeilu ei yleensä ole oire virtsakivistä. Kiven ollessa virtsarakossa usein oireena esiintyy tihentynyt virtsaamisen tarve tai pakollinen virtsaamisen tunne. Virtsakiven aiheuttama kipu johtuu virtsanjohtimen sileän lihaksen supistuksesta ja jännityksestä, kiven ympärillä olevasta kudosturvotuksesta sekä munuaisten kokoojärjestelmän suuresta tai

kohonneesta paineesta. Virtsatiekivi saattaa myös ilman hoitoa vaurioittaa virtsanjohdinta. (Lindell 2007.)

Virtsakivien hoitona käytetään tähytysleikkausta tai kiven murskausta kiveen kohdistetulla sähkömagneettisella energia-aallolla. Kiven murskausta ei tehdä raskaana oleville potilaille. Yleensä pienet, noin alle 5 mm kokoiset kivet tulevat ulos itseksensä virtsaamisen yhteydessä. Virtsakivien muodostumista pystytään ehkäisemään ruokavalion avulla. Jos virtsakivikohtauksia on esiintynyt toistuvasti, on syytä vähentää suolan ja oksalaatin saantia. Rungas nesteiden saanti on myös tärkeää virtsakivien ehkäisyssä. (Saarelma 2021.)

Virtsakivet koskevat yli 10 % väestöstä. Viimeisen 20-vuoden aikana ilmaantuvuus on noussut väestön keskuudessa ja on tullut yleisemmäksi erityisesti naisten keskuudessa. Virtsakivet on yksi yleisimmistä vatsan alueen sairaalahoitoa vaativista kivuista raskaana olevilla potilailla. Virtsakiviä esiintyy noin yhdellä raskaana olevalla potilaalla 1500 potilaasta ja tapauksista 80–90 % esiintyvät raskauden toisella tai viimeisellä kolmanneksella. Virtsakivien nopea diagnoosi ja hoito ovat välttämättömiä äidin ja sikiön hyvinvoinnin kannalta. (Masselli ym. 2015, 1462–1463.)

Raskaana olevien potilaiden tutkiminen ja hoito saattaa aiheuttaa vaikeuksia tai ongelmia liittyen ionisoivan säteilyn altistukseen. Potilaan hoito ja kuvantaminen raskauden aikana vaatii erityistä huomiota ja seurauksien ennakoimista äidin ja sikiön terveyden kannalta. Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että virtsakivien diagnoosi raskauden aikana lisää riskiä saada komplikaatioita loppuraskauden aikana. Riskeihin kuuluvat ennenaikainen synnytys, lapsiveden ennenaikainen menetys, raskauden keskeytyminen sekä riski saada lievä raskausmyrkytys. (Masselli ym. 2015, 1462–1463.)

Kuvantaminen on tärkeä osa kliinisen kuvan selventämistä ja diagnoosin nopeaa toteamista. Kuvantamistutkimuksella pystytään myös poissulkemaan turhat virtsakiviepäilyt ja pystytään epäilemään jotakin muuta kivun aiheuttajaa. Raskauden aikana saattaa esiintyä fysiologista hydronefroosia, eli munuaisaltaiden laajentumista. Isoin haaste raskauden aikaisessa virtsakivien kuvantamisessa on erottaa fysiologinen hydronefroosi virtsakiviin viittaavasta munuaisten ja virtsateiden oireilusta. Raskauden aikaisen hydronefroosin oireisiin kuuluu myös vatsakivut, joten oireet ovat helposti sekoitettavissa virtsakivien oireiluun. (Rocha ym. 2020, 189.)

Kuvantamistutkimuksista ultraääntä ja magneettikuvausta suositellaan potilaalle raskauden aikana, koska sikiön ionisoivan säteilyn annoksen tulee pysyä mahdollisimman pienenä. Ultraääni on ensisijainen kuvantamistutkimus virtsakivien diagnosoinnissa raskauden aikana. Ultraäänen avulla ei välttämättä pystytä suoraan näkemään kiviä, mutta se antaa selvyyttä tilanteeseen ja näyttää virtsateiden mahdollisen tukkeutumisen. Pelkällä ultraäänikuvauksella on kuitenkin mahdollista tehdä virtsakivien diagnoosi. Suuri kohtu ja sikiö vaikeuttavat näkyvyyttä ultraäänellä vatsan alueella. (Masselli ym. 2015, 1463.)

Magneettitutkimus on hyvä tehdä, jos ultraäänellä ei pystytä vahvistamaan virtsakivien diagnoosia ja potilaan oireet jatkuvat tai pahenevat. Magneettikuvauksella saadaan korkealaatuista kuvaa munuaisten ja virtsateiden alueelta. Vähäannoksinen tietokonetomografia kuvaus on parempi kivien näkyvyyden kannalta, mutta potilaita ei kuvata tietokonetomografialla raskauden aikana, jos sitä pystytään välttämään. (Masselli ym. 2015, 1463.) Tavanomaisilla annoksilla kuvattuna tietokonetomografiakuvaus lantion tai vatsan alueelta altistaa sikiön arviolta 25 mGy säteilyannokselle. (Rocha ym. 2020, 190.) Magneettikuvaus on erittäin tärkeä raskaana olevan potilaan hoidossa sekä mahdollisten komplikaatioiden havaitsemisessa. (Masselli ym. 2015, 1463–1465.)

4.3 Trauma

Raskaana olevista potilaista 6–7 prosentille sattuu tapaturmia. Yleisimpiä tapaturmien syitä ovat portaissa horjautuminen tai kaatuminen liukkaissa olosuhteissa, jotka koostuvat 48 prosenttia kaikista syistä. Liikenneonnettomuudet ovat 29 prosenttia ja väkivalta 19 prosenttia trauman aiheuttajista. (Tarvonen ym. 2011.) Viimeisen raskauskolmanneksen aikana tapaturmia sattuu todennäköisimmin. Tuolloin sikiön herkkyys säteilyn vaikutuksille ei ole niin huomattava kuin alkuraskaudessa. (Rinta-Kiikka ym. 2012.)

Traumatapauksissa käytetyimmät kuvantamismodaliteetit ovat ultraääni, natiiviröntgenkuvaus sekä tietokonetomografia. Magneettikuvantaminen ei ole niin suuressa roolissa ensivaiheen kuvantamisessa sen pitkän kuvausajan vuoksi. Raskaana olevien potilaiden tyypillisimmät traumatapaukset eivät juurikaan poikkea ei-raskaana olevien potilaiden indikaatioista, mutta heidän kohdallansa

kuvantamismodaliteettia pohditaan tarkemmin sädealtistuksen vuoksi. (Wilkerson ym. 2020.)

Trauman kohdistuessa raskaana olevan potilaan vatsan seudulle ensivaiheen tutkimusmenetelmä on FAST-ultraääni, jolla nähdään mahdollinen vapaa neste vatsaontelossa. Tämä yleensä voi tarkoittaa veren kertymistä vatsaonteloon, sydän-, tai keuhkopussiin. Vaikka FAST-ultraäänessä ei havaittaisikaan ylimääräistä nestettä, se ei sulje pois mahdollisia vaurioita. Etenkin raskaana olevien kohdalla tutkimus on epätarkka suurentuneen kohdun vuoksi. Lääkäri tutkii myös potilaan keuhkot ultraäänellä, jolla on todettu olevan samantasoinen tarkkuus ilmarinnan diagnosoimiseksi röntgenkuvaan verrattuna. Muita ultraäänellä tehtäviä raskaana olevan traumapotilaan tutkimuksia ovat sikiön sykkeen, liikkeiden ja raskauden pituuden määrittäminen. Ultraäänellä voidaan havaita myös lapsiveden määrä sekä istukan asento. (Wilkerson ym. 2020.)

Suurienergisisissä traumatilanteissa, kuten auto-onnettomuuksissa, säteilysuojelu on toissijaista. Kun kyseessä on sekä äidin että sikiön henki, tietokonetomografian käyttö on hyvin perusteltua. (Rinta-Kiikka ym. 2012.) Äidin tai sikiön henkeä uhkaavissa tilanteissa tehdään tarkka ja laaja vammojen selvitys tietokonetomografiatutkimuksella käyttäen jodipitoista varjoainetta (Pääkkö & Ijäs 2020, 312). Myös pään- ja kaulanalueen vammoissa tietokonetomografiakuvaus tehdään epäröimättä. Rintakehän ja lantion vammoissa tietokonetomografiaa saatetaan harkita toisena modaliteettina, jos ensimmäisinä otetuista tavallisista röntgenkuvista ei ole saatu tarpeeksi informaatiota. (Puri ym. 2012, 43–44.)

Muiden vammojen lisäksi tulee kiinnittää huomiota myös sikiöön, kohtuun ja istukkaan (Pääkkö & Ijäs 2020, 312). Istukan irtoamisepäily on yksi yleisimmistä raskaana olevien potilaiden traumakomplikaatioista. Varjoainetehosteinen tietokonetomografiatutkimus tehdään istukan irtoamisepäily tapauksissa, sillä sen avulla voidaan havaita istukan verenkierroksen vähentymisen. (Wilkerson ym. 2020.) Irtoaminen näkyy heikohkona tehostumisena istukan takaosassa vasten kohdun seinämää, tai voi myös olla, että koko istukka ei tehostu lainkaan. Irtoamista on kuitenkin hankala diagnosoida, sillä istukan normaali tehostuminen muuttuu raskauden edetessä. Myös kohtulihaksen repeämä on havaittavissa tietokonetomografiakuvista. Siinä vatsaonteloon kertyy verenvuotoa, joka näkyy kuvissa nesteenä. Yleensä repeämiskohta on myös havaittavissa. (Pääkkö & Ijäs 2020, 312).

4.4 Syvä laskimotukos ja keuhkoembolia

Laskimotromboembolia tarkoittaa syvissä laskimoissa esiintyvää tukosta sekä siihen liittyvää keuhkoemboliaa. Äitiyskuolleisuudessa keuhkoemboliolla on merkittävä vaikutus, sillä joka kolmas äitiyskuolema on sen seurausta ja se onkin Suomen suurin äitiyskuolleisuuden syy. Laskimotromboembolia voi esiintyä raskauden missä tahansa vaiheessa ja riski sen sairastamiseen on 5–10 –kertainen ei-raskaana olevaan fertiili-ikäiseen naiseen verrattuna. (Galambosi ym. 2018.)

Laskimotromboembolioista 75–80 % esiintyy yleensä vasemman alaraajan syvänä laskimotukoksena ja 20–25 % keuhkoemboliana. (Galambosi ym. 2018.)

Keuhkoembolian esiintyvyys raskauden aikana on pienempi kuin syvän laskimotukoksen, mutta sen riski lisääntyy synnytyksen jälkeen. Keuhkoembolian diagnosointi raskaana olevilla potilailla on haastavaa, sillä raskauteen liittyvät fysiologiset muutokset voivat olla keuhkoembolian oireiden kanssa samankaltaisia. Toisaalta raskaana oleva potilas saattaa joutua tarpeettomiin kuvantamistutkimuksiin, joissa mahdollisesti altistuu säteilylle. Keuhkoembolian mahdollisuus on kuitenkin poissuljettava, koska sen seuraukset saattavat olla hengenvaarallisia äidille ja sikiölle. (Papadakis ym. 2017.)

Keuhkoembolian diagnosointi pohjautuu keuhkoembolian tai siitä johtuvan perfuusiovajauksen selvittelyyn. Tietokonetomografiatutkimus on nykyään keuhkoembolian diagnosoinnissa ensisijainen kuvantamiseen liittyvä tutkimus. Keuhkoembolioiden, jotka sijaitsevat segmenttitasolla tai sitä suuremmissa valtimoissa, tietokonetomografiatutkimuksen herkkyys ja tarkkuus ovat 95 %. (Harjola & Mustonen 2016.)

Keuhkoembolian lähtökohta on yleisimmin alaraajan syvä laskimo. Yleensä diagnoosiin riittää tukoksen löytyminen alaraajalaskimosta. Kun säderasitusta halutaan välttää, voidaan embolian lähtökohtaa etsiä alaraajalaskimoiden ultraäänitutkimuksella. Etenkin raskaana olevilla potilailla ensisijaiseksi tutkimukseksi suositellaan ultraääntä. Aina kuitenkin ultraäänitutkimus ei ole riittävä, vaan on tehtävä joko keuhkoembolian tietokonetomografiatutkimus tai keuhkojen perfuusiokartoitus. Näiden tutkimusten sikiön saamalla sädeannoksella ei ole juurikaan eroa, mutta potilaan rintoihin kohdistuva sädeannos perfuusiokuvauksessa on paljon pienempi. (Harjola & Mustonen 2016.)

5 Tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla tietoa raskaana olevan potilaan yleisimmistä akuuteista kuvantamistutkimuksista. Tavoitteena oli selvittää yleisimmät akuutit kuvantamistutkimukset, joita tehdään raskaana oleville potilaille. Keskityimme raportissamme akuutteihin tutkimuksiin, sillä rutiinitutkimukset suositellaan tehdä vasta raskauden jälkeen. Opinnäytetyössä kerätty tieto on suunnattu röntgenhoitajaopiskelijoille tukemaan ja kehittämään heidän ammattitaitoaan säteilyn kanssa työskennellessä. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen pohjana käytettiin kahta tutkimuskysymystä.

Tutkimuskysymykset:

1. Mitä tutkimuksia raskaana olevan potilaan akuuteista kuvantamistutkimuksista on tehty?
2. Mitä eri akuutteja kuvantamistutkimuksia raskaana oleville potilaille tehdään?

6 Opinnäytetyön toteutus

6.1 Kirjallisuuskatsaus menetelmänä

Kirjallisuuskatsauksessa tutkitaan aiheeseen liittyviä aikaisempia tutkimuksia, joiden perusteella kootaan yhteen tutkimustuloksia. Saadut tulokset ovat perustana uusille tutkimustuloksille. Eli tavoitteena on olemassa olevan teorian kehittäminen sekä uuden teorian rakentaminen. Kirjallisuuskatsauksen muita tehtäviä voivat olla teorian arvioiminen, kokonaiskuvan rakentaminen tietystä asiakokonaisuudesta, ongelmien tunnistaminen sekä mahdollisuus teorian kehityksen kuvaamiseen historiallisesti. Kirjallisuuskatsauksen, joka perustuu tutkimuskirjallisuuteen, tulee olla täsmällinen ja toistettavissa oleva menetelmä. Sitä käyttäen tulee tunnistaa, arvioida ja tiivistää tutkijoiden sekä asiantuntijoiden julkaisema tutkimusaineisto. (Salminen 2011, 1–5.)

Opinnäytetyön katsaustyyppiksi valittiin kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Se on yksi käytetyimmistä kirjallisuuskatsauksen perustyypeistä, jota kuvaillaan yleiskatsaukseksi. Siinä ei ole jyrkkiä tai tiukkoja sääntöjä sekä käsitellyt aineistot ovat laaja-alaisia. Käytetyt tutkimuskysymykset ovat väljempää systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen sekä meta-analyysiin verrattuna. Kuvailevaa kirjallisuuskatsausta pidetään itsenäisenä menetelmänä, mutta se tarjoaa myös systemaattiselle kirjallisuuskatsaukselle uusia tutkittavia ilmiöitä. (Salminen 2011, 6.)

6.2 Kirjallisuushaku ja aineiston valinta

Kirjallisuuskatsaus koostuu viidestä vaiheesta. Ensimmäinen vaihe on tutkimusongelman sekä tarkoituksen määrittäminen katsaukselle. Ennen tutkimusongelman kehittämistä tulee tehdä kirjallisuushakuja, jotta saadaan selville, kuinka paljon aihetta koskevaa kirjallisuutta löytyy. Samalla tulee tarkistaa, ettei valitusta aiheesta ole tehty aikaisempia kirjallisuuskatsauksia. Toinen vaihe koostuu kirjallisuushausta ja aineiston valinnasta. Kirjallisuushaun tarkoituksena on löytää kaikki materiaali, joka vastaa muodostettuun tutkimuskysymykseen. Kirjallisuushaussa tulee käyttää tietokantahakuja niitä varten sovelletuilla hakulausekkeilla sekä voi myös käyttää manuaalista hakua. (Niela-Vilén & Hamari 2016, 24–25.)

Opinnäytetyön prosessin alussa pohdittiin mahdollista aihetta. Kirjallisuushakuja tehtiin liittyen raskaana olevaan potilaaseen ja kuvantamistutkimuksiin, jolloin huomattiin materiaalia löytyvän hyvin. Tämän jälkeen selvitettiin, onko opinnäytetöitä tehty aikaisemmin kyseisestä aiheesta. Huomattiin, että raskaana olevan röntgenhoitajan näkökulmasta tehtyjä opinnäytetöitä löytyi useampi, mutta vain yksi löydetty opinnäytetyö koski raskaana olevan potilaan kuvantamista. Aikaisemmin tehty opinnäytetyö koski natiiviröntgentutkimuksia, joten opinnäytetyöhön päätettiin ottaa eri näkökulma ja etsiä tutkimuksia koskien myös muita kuvantamismodaliteetteja.

Kun alustavat tutkimuskysymykset oli valittu, aloitettiin tiedonhaku. Tiedonhaussa käytettiin Turun ammattikorkeakoulun käytössä olevia tietokantoja: PubMed, Medic ja Cinahl. Lisäksi tietoa haettiin taustaosioon Duodecim-sivuston artikkeleista, Säteilyturvallisuuskeskuksen sivuilta sekä aihetta koskevasta kirjallisuudesta. Jokaiseen tietokantaan tehtiin omat hakusanat- ja lausekkeet. Hakusanoiksi valikoitui raskaus, kuvantaminen, radiografia ja trauma. Edellä mainituista hakusanoista käytettiin myös synonyymejä sekä englanninkielisiä hakusanoja kansainvälisiä tietokantoja varten. Suomenkielisiä artikkeleita löytyi kotimaisesta terveystietokanta Medicistä. Medicistä ei löytynyt yhtäkään sopivaa tutkimusta opinnäytetyöhön. Huomattavasti enemmän hakutuloksia saatiin kansainvälisistä tietokannoista Pubmed ja Cinahl, joiden kieli oli englanti.

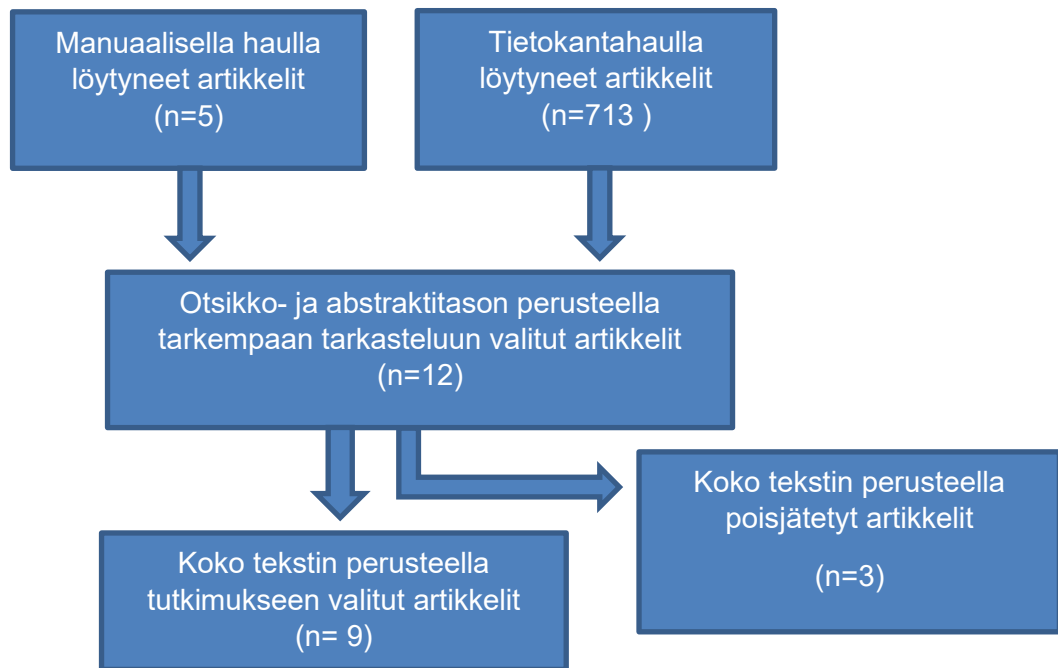
Tiedonhakua varten laadittiin sisäänotto- ja poissulkukriteerit, jotka ovat esitelty taulukossa 1. Kriteerit koskevat kaikkia tietokantahaussa löydettyjä tutkimuksia. Sisäänotto- ja poissulkukriteereitä määriteltäessä tuli ottaa huomioon tutkimuskysymys ja sen luonne. Kriteerit määritellään muun muassa kohderyhmä, julkaisukanavat, kieli ja julkaisuajankohta huomioon ottaen. (Valkeapää 2016, 57.)

Taulukko 1. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit.

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
<ul style="list-style-type: none"> • Suomen- tai englanninkieliset aineistot • Tieteellinen tutkimus tai alkuperäistutkimuksen tuloksia käsittelevä artikkeli • Koko teksti saatavilla ilmaiseksi tai Turun Ammattikorkeakoulun tietokannoista • Tutkimusjoukkona raskaana olevat ihmiset 	<ul style="list-style-type: none"> • Ammattikorkeakoulujen opinnäytetyöt • Kiireettömät raskaana olevan potilaan kuvantamistutkimukset

Katsauksen kolmas vaihe sisältää hakuprosessin myötä valittujen tutkimusten arvioinnin. Arvioinnin kohteena ovat alkuperäistutkimuksista saadun tiedon kattavuus ja tulosten edustavuus. Valittuja tutkimuksia tarkastellaan, kuinka oleellista tieto on tutkimuskysymysten kannalta. Yleisesti arvioidaan alkuperäistutkimusten heikkouksia ja vahvuuksia sekä kuvaillaan tarkemmin näiden tutkimusten tutkimusongelmat, kohdejoukko, otanta- ja mahdollinen satunnaismenetelmä, otoskoko sekä analyysi- ja aineistonkeruumenetelmät. (Niela-Vilén & Hamari 2016, 28–29.)

Aluksi tehtiin haut tietokannoista ja kriteereiksi laitettiin tutkimusartikkelit sekä koko tekstin saatavuus. Tämän jälkeen valittiin saatujen tulosten otsikoiden perusteella otollisimmat osumat lisätarkasteluun. Seuraavaksi oli vuorossa jokaisen artikkelin lukeminen läpi ja niistä valittiin ne, jotka vastasivat parhaiten tutkimuskysymyksiä sekä olivat sisäänotto- ja poissulkukriteerit täyttävät. Varsinaiseen työhön valikoitui yhteensä kaikista tietokannoista sekä manuaalisesta hausta 9 artikkelia. Hakulausekkeet, osumat sekä käytettyjen aineistojen määrä on havainnollistettu liitteessä 1. Tiedonhaun prosessi tulee esille kuviossa 1.



Kuvio 1. Tiedonhaun prosessi

6.3 Aineiston analysointi

Katsauksen neljäs vaihe käsittelee aineiston analyysia ja synteesiä. Valittujen tutkimusten tuloksista tehdään yhteenvetoa ja järjestelyä. Analyysin teko jaotellaan kolmeen eri vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa tehtiin yhteenvetoa saaduista tutkimustuloksista sekä kuvattiin tutkimuksen tärkeä sisältö. Toisessa vaiheessa muodostettiin eri luokkia, teemoja tai kategorioita, joiden perusteella tutkimuksista etsitään yhtäläisyyksiä, ryhmitellään tai vertaillaan niitä. Kolmannen vaiheen tarkoitus on muodostaa johdonmukainen kokonaisuus vertailun kautta löytyneistä yhtäläisyyksistä sekä eroavaisuuksista. (Niela-Vilén & Hamari 2016, 30–31.)

Kun katsaukseen sopivat tutkimusartikkelit löydettiin, aloitettiin niiden tarkempi läpikäynti. Jokaisesta tutkimuksesta otettiin ylös pääasiat, jonka jälkeen tarkasteltiin löydettyjen asioiden yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia. Tulokset päätettiin jaotella kolmen eri otsikon alle, joissa jokaisessa käytiin läpi raskaana olevan kuvantamistutkimuksia hieman eri näkökulmista. Katsaukseen valitut tutkimukset ovat esitelty liitteessä 2.

Viimeisessä eli viidennessä vaiheessa katsaus kirjoitettiin lopulliseen muotoonsa eli raportoidaan saadut tulokset. Raportointi sisältää yhteenvedon kaikista katsauksen eri vaiheissa tehdyistä asioista. Tulokset tulee raportoida mahdollisimman tarkasti, sillä tutkimuksen tulee olla toistettavissa muiden henkilöiden toimesta. Tässä osiossa tulee myös tarkastella katsauksen luotettavuuteen liittyviä tekijöitä. (Niela-Vilén & Hamari 2016, 32.)

7 Opinnäytetyön tulokset

7.1 Tutkimusten kuvailu

Kirjallisuuskatsauksessa käytettiin yhdeksää eri tutkimusartikkelia, joiden julkaisuajankohdat olivat vuodet 1999–2017. Tutkimuksista suurin osa, 7 kappaletta, on tehty Yhdysvalloissa. Loput kaksi tutkimusta on tehty Turkissa ja Tanskassa. Tutkimusten tekijät koostuivat pääosin lääketieteen tohtoreista, jotka ovat erikoistuneet radiologiaan.

Kirjallisuuskatsauksen kaikki yhdeksän artikkelia olivat kvantitatiivisia. Kahdessa artikkelissa aineistonkeruumenetelmänä oli käytetty kyselylomaketta, joka oli lähetetty radiologeille vastattavaksi. Seitsemän artikkelin aineistonkeruu perustui jo olemassa olevien potilastietojen tarkasteluun. Kahdessa artikkelissa tutkimus perustui radiologien kuvantamiskäytäntöihin raskaana olevilla potilailla ja seitsemässä tutkimusjoukkona olivat raskaana oleville potilaille tehtyjen kuvantamistutkimusten määrät ja eri modaliteetit. Yhdessä artikkelissa oli vertailua ei-raskaana olevien ja raskaana olevien potilaiden kuvantamisessa.

Kirjallisuuskatsauksen perustella raskaana olevan potilaan kuvantamista on tutkittu jonkin verran. Laajemmat tutkimukset, joissa on kerätty tietoa useammalta vuodelta, ovat kuitenkin vanhempia ja sijoittuvat 90-luvun loppuun ja 2000-luvun alkupuolelle. Tutkimuksissa on syvennetty tutkimaan tietokonetomografian käyttöä raskaana olevilla potilailla rintakehän ja vatsan alueen kiputiloissa (Goldberg-Stein ym. 2011) sekä traumaissa (Lowdermilk ym. 1999), traumakuvantamista (Herfel ym. 2018; Karadas ym. 2012), traumaprotokollan käyttöä (Horstman ym. 2014), vatsan alueen yleistä kiputilojen kuvantamista (Jaffe ym. 2007; Hansen ym. 2017), umpilisäketulehduksen kuvantamista (Konrad ym. 2015) ja kuvantamistutkimusten määrien- ja menetelmien kasvua (Lazarus ym. 2009).

7.2 Traumapotilaan kuvantaminen raskauden aikana

Traumatapauksissa raskaana olevalle potilaalle tehdään ultraääni sekä tietokonetomografia tai magneettitutkimus. Raajojen murtumat kuvataan röntgentutkimuksella. Kaikille tutkimukseen osallistuneille potilaille tehtiin ensisijaisena

tutkimuksena ultraääni. Tutkimukseen osallistuneista 139 raskaana olevasta traumapotilaasta 110 potilaalle ei tehty ultraäänen lisäksi mitään muita radiologisia jatkotutkimuksia. 29 potilaalle tehtiin lisätutkimuksena magneetti- tai tietokonetomografiakuvaus. (Karadas ym. 2012.)

Raskaana olevan potilaan vakavissa loukkaantumisissa käytetään koko kehon TT – kuvausta. Koko kehon tai lantion ja vatsan alueen TT- kuvausta käytetään kuitenkin ainoastaan äidin tai sikiön henkeä uhkaavassa tilanteessa säteilyriskin vuoksi. (Horstmann ym. 2014.) Magneettikuvaus on paras vaihtoehto raskaana olevan potilaan kuvantamiselle, koska siinä ei käytetä ionisoivaa säteilyä. Se ei kuitenkaan ole vakavasti loukkaantuneiden ensivaiheen kuvantamismenetelmä, koska kuvausaika on pitkä ja potilaan monitorointi ja elvytysvalmius ovat haasteellisia. (Lowdermilk ym. 1999, 245.)

Koko kehon TT-kuvausten määrä raskaana olevalla potilaalla on merkittävästi pienempi, kuin tavallisella traumapotilaalla. Erityisesti vatsan ja lantion alueelle kohdistuvat tietokonetomografiakuvaukset ohitettiin. Kuvausten merkittävästi alhaisempi määrä on selitettävissä suuremmalla kynnyksellä lähettää raskaana oleva potilas vatsan ja lantion alueelle kohdistuvaan TT – tutkimukseen sikiön saaman suuren säteilyannoksen vuoksi. Raskaana olevan traumapotilaan vähäisemmästä kuvantamisesta huolimatta vakavia vammoja ei kuitenkaan jäänyt huomaamatta, joten tavallisesta traumaprotokollasta poikkeaminen tehtiin turvallisesti. (Horstmann ym. 2014.)

Kaikkien kuvantamistutkimusten määrä raskaana olevalla potilaalla on pienempi tavalliseen potilaaseen verrattuna. Myös muissa tutkimuksissa todettiin, että raskaana olevan potilaan vähäisempi ja harkitumpi kuvantamisen määrä on turvallista eikä vakavia vammoja todettu myöhemmin. (Herfel ym. 2018.; Horstmann ym. 2014.) Lantion alueen murtumat ovat yhteydessä sikiön kohdunsisäiseen kuolemaan tai keisarileikkauksen tarpeeseen, mutta trauma ei suoranaisesti vaikuta synnytyskomplikaatioiden riskiin. (Horstmann ym. 2014.)

Pään-, kaulan-, kasvojen- ja ylävartalon akuutteja tietokonetomografiatutkimuksia tehdään raskaana oleville potilaille, jotka ovat hemodynaamisesti vakaita.

Tietokonetomografia tehdään, jos alkuvaiheen natiiviröntgenistä tai ultraäänestä ei saada tarpeeksi informaatiota tai löydökset ovat epäselviä.

Tietokonetomografiatutkimuksen hyöty kriittisten sisäelinvaurioiden havaitsemiseen ja

poissulkuun on todettu olevan suurempi, kuin siitä aiheutuvien haittojen. (Lowdermilk ym. 1999, 245.)

Kuvantamistutkimukset ja ionisoivan säteilyn käyttö ovat tutkimuksen mukaan lisääntyneet neljän viimeisen vuoden aikana huomattavasti raskaana olevien potilaiden keskuudessa. Lantion ja vatsan alueen kuvantamistutkimuksia tehdään kuitenkin edelleen puolet vähemmän kuin rintakehän ja niskan alueen tutkimuksia. (Horstmann ym. 2014.)

Tutkimuksen mukaan jodipitoista varjoainetta käytetään tietokonetomografiassa raskaana olevilla potilailla melko yleisesti traumatilanteissa: 77 % tapauksista. Myös umpilisäkkeen tulehduksessa 44 % radiologeista kertoi käyttävänsä varjoainetta. Vähemmän käytettyjä kohteita ovat pahanlaatuisten kasvainten luokittelu, abskessit sekä suolitukokset, joissa vain osa vastanneista radiologeista käytti varjoainetta. 18 % vastanneista ei käyttänyt lainkaan varjoainetta raskaana olevilla potilailla. (Jaffe ym. 2007, 1130.) Varjoainetta voidaan antaa tutkimuksissa oraalisesti, laskimonsisäisesti tai rektaalisesti. Rintakehän, vatsan ja lantion alueen tutkimuksissa voidaan antaa varjoainetta suonensisäisesti. Vatsan ja lantion aluetta tutkittaessa myös oraali- ja rektaalikautta voidaan annostella varjoaine. Sen käyttö määräytyy siis kliinisen aiheen mukaisesti. (Goldberg-Stein ym. 2011, 147.)

7.3 Vatsan ja lantion alueen akuutti kuvantaminen raskauden aikana

Raskaana olevan äidin lantioon ja vatsaan kohdistuvat tutkimukset ovat ongelmallisia, sillä oirekuva ja äidin anatomia muuttuvat raskauden myötä. Kuvantamistutkimusten valinta ei ole täysin yhteneväistä radiologien keskuudessa ja kuvantamismodaliteettien- sekä protokollien valinnassa saattaa esiintyä paljonkin hajontaa. (Jaffe ym. 2007, 1130–1131; Hansen ym. 2017.) Ultraäänitutkimus on yleisesti ensivaiheen tutkimusmenetelmä raskaana olevalle potilaalle. (Hansen ym. 2007.) Sikiön ultraääni tulee suorittaa istukan ja sikiön asennon selvittämiseksi sekä poikkeavuuksien havaitsemiseksi. Tutkimuksen avulla selvitetään, tarvitaanko mahdollisesti jatkotutkimuksia tai mahdollisesti aikaistettua synnytystä. Vaikka ultraäänitutkimuksessa kaikki näyttäisi normaaliilta, se ei kuitenkaan poissulje istukan tai kohdun vaurioita. (Lowdermilk ym. 1999,245.)

Radiologien tulee pohtia myös lisätutkimusten tarvetta, jos ultraäänitutkimus ei anna tarvittavaa informaatiota. Jatkotutkimuksia mietitään tietokonetomografiatutkimuksen ja magneettitutkimuksen väliltä. (Jaffe ym. 2007, 1130.) Raskaana olevan potilaan traumatilanteissa tietokonetomografia on yleisimmin käytetty kuvantamismuoto raskauden eri vaiheissa (Jaffe ym.2007, 1133; Hansen ym. 2007).

Tietokonetomografiaa käytetään myös vatsan alueen kivun selvittelyssä toisella ja kolmannella raskauden kolmanneksella, mutta ensimmäisellä kolmanneksella magneettikuvaus on käytetyin kuvantamismodaliteetti. (Jaffe ym. 2007, 1133.)

Sikiön saama sädealtistus on suurinta lantion- ja vatsanalueen tietokonetomografiatutkimuksissa. Vaikka tietokonetomografiatutkimukset raskaana olevilla on lisääntynyt huomattavasti, on niiden käyttö kuitenkin perusteltua, sillä löydösten prosenttiosuus ei ole laskenut aiempaan. (Lazarus ym. 2009, 524.)

Säderasituksen vuoksi tietokonetomografiatutkimusta tehtäessä on hyvä käyttää eri protokollia tai low-dose-ohjelmaa. (Hansen ym. 2017). Vatsaan kohdistuvissa tietokonetomografiatutkimuksissa on olemassa raskaana oleville kohdennettuja protokollia, mutta ne eivät tutkimusten mukaan ole kuitenkaan yleisiä. Myös kuvausparametrien alentaminen raskaana olevaa potilasta kuvatessa on yksi vaihtoehto vähentää sikiön saamaa sädealtistusta. (Jaffe ym. 2007, 1129.)

Magneettikuvausta suositellaan täydentämään ultraäänitutkimusta epäselvissä tilanteissa, kuten umpilisäkkeen tulehdusta epäiltäessä. Tutkimuksessa on vertailtu ultraäänien ja magneettikuvauksen tarkkuutta ja diagnostisuutta tulehtuneen umpilisäkkeen kuvauksessa raskaana olevalla potilaalla. Magneettikuvauksen on todettu olevan turvallinen ja luotettava menetelmä raskauden missä tahansa vaiheessa sekä sen on huomattu olevan hyvä kuvantamismenetelmä diagnoosin tekoon.

Ultraäänellä ei saatu yhtä luotettavaa tutkimustulosta verrattuna magneettikuvaukseen. (Konrad ym. 2015.) Tietokonetomografiatutkimusta tuleekin harkita akuutissa oikealla sijaitsevassa vatsakivussa vasta ultraääni- ja magneettitutkimusten jälkeen (Goldberg-Stein ym. 2011, 150.)

7.4 Yleisimmät säteilyä käyttävät kuvantamistutkimukset raskauden aikana

Ennen ionisoivaa säteilyä käyttävää kuvantamistutkimusta varmistetaan potilaan mahdollinen raskaus. Yleisimmin asia varmistetaan hedelmällisessä iässä olevilta potilailta kysymällä heiltä itseltään. Laboratoriotutkimukset raskauden poissulkemiseksi ovat vähäisemmässä käytössä, sillä ne vievät aikaa ja lisäävät kustannuksia. Osassa paikkoja on käytössä kirjallinen suostumuskaavake raskaana oleville potilaille, joissa he suostuvat tietokonetomografiatutkimukseen. (Jaffe ym. 2007, 1130; Hansen ym. 2017.) Kiireellistä hoitoa vaativilta potilaita ei vaadita kirjallista suostumusta. Ionisoivan säteilyn käytöstä ja sen vaikutuksista tulee kuitenkin puhua raskaana olevan potilaan kanssa. (Lowdermilk ym. 1999, 244.)

Säteilyä tuottavista kuvantamismenetelmistä natiiviröntgentutkimukset ovat yleisimpiä raskaana oleville potilaille tehtäviä tutkimuksia. Toiseksi eniten tehdään tietokonetomografiatutkimuksia ja kolmanneksi eniten isotooppitutkimuksia. Läpivalaisututkimukset ovat harvinaisia raskaana olevilla. Kaikkien tutkimusten määrä on kasvanut, mutta tietokonetomografiatutkimusten kasvu on ollut merkittävin. (Lazarus ym. 2009, 520.)

Natiiviröntgentutkimukset kohdistuvat raskaana olevilla yleisimmin rintakehään, selkärankaan tai raajoihin. Lantioon ja vatsan alueelle suuntautuvat kuvaukset ovat harvinaisempia. Yleisimmät tietokonetomografiatutkimukset ovat pään, vatsan- ja lantionalueen kuvaukset. Muita TT:n kuvantamiskohteita ovat keuhkot, raajat sekä ranka. Raskaana oleville potilaille ei ole tehty ennen vuotta 2000 keuhkojen TT-angiografiaa, jonka jälkeen ne ovat yleistyneet. Näiden tutkimusten yleistyttyä ei kuitenkaan isotooppikuvantamisen keuhkojen perfuusio- ja ventilaatiokuvaukset ole vähentynyt huomattavasti. Muita isotooppitutkimuksia ovat kilpirauhaseen, maksaan ja sappeen kohdistuvat kuvaukset. Läpivalaisututkimuksia raskaana olevilla ovat nefrostooman laitto ja tarkistus, keuhkojen angiografia sekä vatsaan liittyvät toimenpiteet. (Lazarus ym. 2009, 520–521.)

8 Pohdinta

8.1 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyössä noudatettiin hyvän tieteellisen käytännön ohjetta (HTK-ohje), jonka on laatinut tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) yhteistyönä suomalaisen tiedeyhteisön kanssa. Tutkimuksen tulee sisältää sekä eettisiä että tieteellisen tutkimuksen kriteerit täyttäviä menetelmiä tiedonhankinnassa, tutkimuksessa ja arvioinnissa (TENK 2012, 4–6.)

Opinnäytetyön luotettavuutta pyrittiin lisäämään käyttämällä tietokantoja, joista löytyy aiheeseen sopivaa luotettavaa lähdemateriaalia. Tarkoitus oli olla kriittinen hankittavan tiedon suhteen. Jokaiseen tietokantaan laadittiin omat hakulausekkeet.

Hakulausekkeet – ja sanat käytiin läpi Turun ammattikorkeakoulun informaation avulla, jotta aineistohaussa saadut tulokset olisivat mahdollisimman otolliset. Koulun tietokannoista saatavilla olevia tutkimuksia käytettiin sekä rajattiin vain koko tekstin sisältävät artikkelit, joten mahdollisia hyviä tutkimuksia saattoi rajautua pois käytöstämme.

Kirjallisuuskatsaukselle laadittiin selkeät sisäänotto- ja poissulkukriteerit, joiden avulla määräytyivät valitsemamme tutkimukset ja artikkelit. Kumpikin kirjoittaja otti nämä kriteerit huomioon tiedonhaussa, joten linja oli yhteneväinen. Lähdemateriaalien englanninkielisyys saattoi olla kuitenkin yksi opinnäytetyön luotettavuuteen heikentävästi vaikuttava tekijä, sillä riski käännösvirheisiin sekä tulkinnallisiin erehdyksiin oli olemassa.

Haasteeksi koitui sopivien artikkelien löytyminen. Aluksi sisäänottokriteeriksi asetettiin alle kymmenen vuotta vanhat tutkimukset, jotta tutkittu tieto olisi ajankohtaista. Kirjallisuushakuja tehdessä kuitenkin huomattiin, että tällä aikavälillä hyviä tutkimuksia löytyi niukasti. Aikamääre jätettiin pois sisäänottokriteereistä, jolloin myös enemmän artikkeleita löytyi, mutta tämän myötä tutkittu tieto on vanhempaa. Vaikka ajanmääre jätettiin kriteereistä pois, löydettiin opinnäytetyöhön melko vähäisesti sopivia artikkeleita. Tämän vuoksi myös tulokset-osio jäi suppeaksi.

Opinnäytetyö toteutettiin noudattaen rehellisyyttä, huolellisuutta sekä tarkkuutta. Muiden tutkijoiden julkaisuihin tulee viitata asianmukaisin tavoin sekä kunnioittaa muiden tekemää työtä. (TENK 2012, 6.) Tässä opinnäytetyössä eettisyys on huomioitu

merkitsemällä käytetyt lähdeviitteet- ja merkinnät ohjeiden määrittämällä tavalla sekä tekstiin että lähdeluetteloon. Alkuperäisten aineistojen tekstit kerrottiin omin sanoin välttämättä plagiointia.

8.2 Tulosten pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla tietoa raskaana olevan potilaan yleisimmistä akuuteista kuvantamistutkimuksista. Yleisesti ottaen kuvantamistutkimuksia koskevia tutkimusartikkeleita löytyi melko niukasti ja suurin osa löydetyistä materiaaleista olivat spesifisiä jonkin tietyn sairauden tai indikaation kuvantamiseen raskaana olevalla potilaalla. Monet aihetta koskevat tutkimukset olivat maksullisia, joten joitakin aiheeseen liittyviä tutkimuksia ei voitu tästä syystä käyttää opinnäytetyössä. Vertailu katsaukseen valittujen tutkimusten välillä oli melko haastavaa, sillä tutkittava aineisto koostui siinä määrin erilaisista tutkimuksista. Vertailevuutta olisi voinut helpottaa rajaamalla aihetta koskemaan vain jotain tiettyä kuvantamisindikaatiota ja siihen liittyviä kuvantamistutkimuksia.

Katsauksessa pyrittiin käsittelemään sellaisia aiheita, jotka tulivat esille ja toistuivat useammassa artikkelissa. Katsauksen perustella havaittiin, että suurin osa löydetyistä tutkimuksista kohdentuivat raskaana olevan potilaan kuvantamiseen traumaissa tai vatsan alueen kiputiloissa. Tutkimuksissa ilmeni, että raskaana olevan potilaan kuvantamiselle ei löydy tiettyä kaavaa tai ohjenuoraa, jota noudattaa. Radiologeilla on eri sairaaloissa eriäviä käytäntöjä kuvantamismodaliteettien- ja protokollien valinnassa, kun kyseessä on odottava äiti. Eriävien käytäntöjen syynä saattavat olla oirekuvan ja kiireellisuuden lisäksi raskauden vaihe. Raskauden ensimmäisellä kolmanneksella käytetään magneettikuvausta, mutta raskauden loppupuolella kivun selvittelyssä voidaan käyttää tietokonetomografiakuvausta. Raskaana oleville potilaille kohdennetut tietokonetomografiassa käytetyt protokollat eivät tutkimusten mukaan ole yleisiä, joten eriävyys protokollien käytössä saattaa johtua eri sairaaloiden käytännöistä. (Jaffe ym. 2007, 1129–1133).

Yhteneväistä tutkimuksissa oli, että äidin ja sikiön saamaa turhaa sädealtistusta pyritään välttämään. Ensisijaisina kuvantamismodaliteetteina pidetään ultraääntä sekä magneettikuvausta, joissa ei käytetä ionisoivaa säteilyä. (Konrad ym. 2015; Hansen ym. 2017). Erityisesti ultraääntä pidetään ensivaiheen tutkimusmenetelmänä, mutta se ei raskauden edetessä anna välttämättä luotettavaa informaatiota vatsan alueen sekä

sikiön tilanteesta. Ultraäänen epäluotettavuus ja haastavuus saattaa selittyä äidin raskauden aikaisesta oirekuvasta ja raskauden edetessä muuttuvasta anatomiasta.

Tutkimustuloksena havaittiin, että vaikka säteilyn käyttöä pyritään välttämään, on tietokonetomografia traumatilanteissa useinkin välttämätön kuvantamismenetelmä äidin ja sikiön pelastamiseksi. (Lowdermilk ym. 1999; Horstman ym. 2014; Jaffe ym. 2007; Herfel ym. 2018 & Goldberg-Stein ym. 2011.) Sitä käytetään myös, jos ultraääni tai magneettikuvaus ei ole antanut riittävää tietoa tilanteesta. Tutkimuksissa selvisi, että tietokonetomografiatutkimukset ovat lisääntyneet raskaana olevien potilaiden keskuudessa, mikä selittyy tietokonetomografiatutkimusten lisääntymisellä yleisellä tasolla.

Tutkimustulosten ja kirjallisuuden perusteella voidaan todeta magneettikuvauksen ja ultraäänen olevan käytetyimmät akuutit kuvantamistutkimukset raskaana olevalla potilaalla. Magneettikuvauksen ja ultraäänen suosio selittyy sillä, ettei tutkimuksissa käytetä sikiölle haitallista ionisoivaa säteilyä. Tietokonetomografiatutkimusten kasvu raskaana olevien potilaiden keskuudessa saattaa johtua sen hyvästä saatavuudesta ja nopeasta kuvausajasta.

8.3 Jatkotutkimusehdotus

Jatkotutkimuksena ehdotetaan tutkimusta tietokonetomografiakuvauksesta potilaalle raskauden aikana. Tutkimus voisi sisältää low dose ja raskaana oleville potilaille tarkoitettuja kuvausprotokollien tarkkailua ja niiden vaikutusta sikiön ja äidin saamaan säteilyannokseen. Nyt vähäisesti käytössä olevia protokollia raskaana oleville potilaille voitaisiin saada tutkimuksen avulla yleisempään käyttöön raskaana olevien potilaiden akuuteissa tietokonetomografiatutkimuksissa.

Lähteet

- Amitai, M.; Katorza, E.; Guranda, L.; Apter, S.; Portnoy, O.; Inbar, Y.; Konen, E.; Klang, E. & Eshet Y. 2016. Role of emergency magnetic resonance imaging in the workup of suspected appendicitis in pregnant women. Vol 18. Israel medical association journal. Viitattu 8.2.2022. <https://www.ima.org.il/FilesUploadPublic/IMAJ/0/217/108695.pdf>
- Aronen, H; Niemi, P & Dean, P. 2017. Kvantamisessa käytettävät kontrastaineet. Kliininen radiologia. Oppiportti. Duodecim. Viitattu 29.1.2022. <https://www.oppoportti.fi/op/krd01501/do>
- Czeyda-Pommersheim, F & Weinreb, J. 2021. Use of Intravenous Contrast During Pregnancy and Lactation. Advances in Clinical Radiology. Vol. 3. Viitattu 29.1.2022. <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.turkuamk.fi/science/article/pii/S2589870121000055>
- European Society of Urogenital Radiology. 2018. ESUR Guidelines on Contrast Agents. 10. versio. Viitattu 29.1.2022. https://www.esur.org/wp-content/uploads/2022/03/ESUR-Guidelines-10_0-Final-Version.pdf
- Galambosi, P.; Ulander, V-M. & Kaaja, R. 2018. Raskaus ja Laskimotukos. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim. Vol. 134. Nro. 21. Viitattu 26.2.2022. <https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo14581.pdf>
- Goldberg-Stein, S.; Liu, B.; Hahn, P. & Lee, S. 2011. Body CT during pregnancy: Utilization, trends, examination, indications, and fetal radiation doses. American Journal of Roentgenology. Vol. 196. Num. 1. Viitattu 17.4.2022. <https://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.10.4271>
- Hansen, W.; Moshiri, M.; Paladin, A.; Lamba, R.; Katz, D. & Bhargava, P. 2017. Evolving practice patterns in imaging pregnant patients with acute abdominal and pelvic conditions. Current problems in diagnostic radiology. Vol 46. Viitattu 7.4.2022. <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.turkuamk.fi/science/article/pii/S0363018816300597?via%3Dihub>
- Harjola, V-P. & Mustonen, P. 2016. Keuhkoembolian diagnostiikka. Kardiologia. Oppiportti. Duodecim. Viitattu 26.2.2022. https://www.oppoportti.fi/op/kar01377/do?p_haku=keuhkoembolian%20diagnostiikka#s1
- Herfel, E.; Hill, J. & Lieber, M. 2018. Radiographic evaluation of the pregnant trauma patient: What are we willing to miss? European journal of obstetrics & gynecology and reproductive biology. Vol. 228. Viitattu 6.4.2022. <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.turkuamk.fi/science/article/pii/S0301211518303269?via%3Dihub>

Horstmann, P.; Larsen, C. & Gronborg, H. 2014. Adherence to protocol in pregnant trauma patients? A 12-year retrospective study. *European journal of trauma & emergency surgery*. Viitattu 6.4.2022. <https://web-p-ebscohost-com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=03fde0fe-b590-47ffb31d-77fa228ce49d%40redis>

Jaffe, A.; Miller, C. & Merkle, E. 2007. Practice patterns in imaging of the pregnant patient with abdominal pain: A survey of academic centres. *American Journal of Roentgenology*. Vol. 189. Num. 5. Viitattu 18.4.2022. <https://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.07.2277>

Karadas, S.; Gonollu, H.; Öncü, M.; Kurdoglu, Z. & Canbaz, Y. 2012. Pregnancy and trauma: analysis of 139 cases. *Journal of the Turkish-German gynecological association*. Viitattu 6.4.2022. https://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article_13233/JTGGGA_13_2_118_122.pdf

Konrad, J.; Grand, D. & Lourenco, A. 2015. MRI: first-line imaging modality for pregnant patients with suspected appendicitis. *Abdominal imaging*. Viitattu 11.4.2022. <https://web-p-ebscohost-com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=3eaa2102-dd96-4cd7-a61a-fc72a68dc5e4%40redis>

Lammentausta, E. 2017. Magneettikuvaus. *Kliininen radiologia*. Oppiportti. Duodecim. Viitattu 29.1.2022. https://www.oppiportti.fi/op/krd01406/do?p_haku=mri#q=mri

Lantto, E. 2019. Äidin kuvantaminen raskauden aikana. *Naistentaudit ja synnytykset*. Oppiportti. Duodecim. Viitattu 29.1.2022 https://www.oppiportti.fi/op/njs15100/do?p_haku=raskaus%20varjoaine#s4

Lazarus, E.; DeBenedictis, C.; North, D.; Spencer, P. & Mayo-Smith, W. 2009. Utilization of Imaging in Pregnant Patients: 10-year Review of 5270 Examinations in 3285 Patients—1997–2006. *Radiology*. Vol. 251. Num. 2. Viitattu 18.4.2022. <https://pubs.rsna.org/doi/epdf/10.1148/radiol.2512080736>

Lindell, O. 2007. Virtsakivien hoito. *Lääketieteellinen aikakausikirja duodecim*. Viitattu 14.2.2022. <https://www.duodecimlehti.fi/duo96944>

Lowdermilk, C.; Gavant, M.; Qaisi, W.; West, O. & Goldman, S. 1999. Screening helical CT for evaluation of blunt traumatic injury in the pregnant patient. *Radiographics*. Vol. 19. Viitattu 18.4.2022. https://pubs.rsna.org/doi/epdf/10.1148/radiographics.19.suppl_1.g99oc28s243

Masselli, G.; Weston, M. & Spencer, J. 2015. The role of imaging in the diagnosis and management of renal stone disease in pregnancy. *Clinical Radiology*. Vol 70. Viitattu

- 14.2.2022. <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.turkuamk.fi/science/article/pii/S000992601500361X>
- Mentula, P. 2014. Umpilisäketulehduksen diagnostiikka ja hoito. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 8.2.2020. <https://www.duodecimlehti.fi/duo11495>
- Niela-Vilén, H. & Hamari, L. 2016. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Teoksessa Stolt, M.; Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopiston Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja. Turku: Turun yliopisto.
- Papadakis, W.; Karantanas, A. & Perisinakis, K. 2017. Pulmonary embolism diagnostics of pregnant patients: What is the recommended clinical pathway considering the clinical value and associated radiation risks of available imaging tests? *Physica Medica*. Vol. 43. Viitattu 26.12.2022. <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.turkuamk.fi/science/article/pii/S1120179717302375>
- Puri, A.; Khadem, P.; Ahmed, S.; Yadav, P. & Al-Dulmaidy K. 2012. Imaging of Trauma in a Pregnant Patient. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*. Vol. 33. Num. 1. Viitattu 29.1.2022. <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.turkuamk.fi/science/article/pii/S0887217111001399>
- Pääkkö, E. & Ijäs, H. 2020. Akuutin vatsan kuvantaminen raskauden aikana. *Suomalainen Lääkäriseura Duodecim*. Viitattu 29.1.2022. <https://www-terveysportti-fi.ezproxy.turkuamk.fi/xmedia/duo/duo15371.pdf>
- Rinta-Kiiikka, I.; Nyberg, R. & Laarne, P. 2012. Raskaana olevan potilaan kuvantaminen. *Lääkärinlehti*. Vol. 67. Viitattu 29.1.2022. <https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.turkuamk.fi/tieteessa/katsausartikkeli/raskaana-olevan-potilaan-kuvantaminen/>
- Rocha, A.; Carmo, R.; Melo, R.; Vilela, D.; Leles-Filho, O. & Costa-Silva, L. 2020. Imaging evaluation of nonobstetric conditions during pregnancy: what every radiologist should know. *Radiologia Brasileira*. Vol. 53. Viitattu 29.1.2022 <https://www.scielo.br/rb/a/4kTmHNZKbWZz3CX79hjGCHg/?format=pdf&lang=en>
- Saarelma, O. 2021. Virtsakivitauti. *Lääkärikirja Duodecim*. Viitattu 14.2.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00345>
- Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Viitattu 17.2.2022. https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf
- Salminen, E. 2021. Säteily ja terveys. *Lääkärikirja Duodecim*. Viitattu 31.1.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01082>

- Salomaa, S.; Paile, W.; Ikäheimonen, T.; Pöllänen, R.; Weltner, A.; Pukkila, O.; Sandberg, J.; Nyberg, H.; Marttila, O.; Lehtinen, J. & Karvinen, H. 2002. Säteily- ja ydinturvallisuus. Hämeenlinna: Karisto Oy. Säteilyturvakeskus. Viitattu 22.1.2022. https://www.stuk.fi/documents/12547/494524/kirja4_01.pdf/95ae0c25-b656-4d17-8de7-5614010d2475
- Sequeiros, R. & Lundbom, N. 2017. Tutkimusmenetelmien erityispiirteitä. Kliininen radiologia. Oppiportti. Duodecim. Viitattu 29.1.2022. <https://www.oppiportti.fi/op/krd00104/do>
- STUK. 2019. Röntgentutkimukset. Viitattu 31.1.2022. <https://www.stuk.fi/aiheet/sateily-terveydenhuollossa/rontgentutkimukset>
- STUK. 2020. Terveyshaittojen ehkäiseminen säteilysuojelulla. Viitattu 22.1.2022. <https://www.stuk.fi/aiheet/mita-sateily-on/terveyshaittojen-ehkaiseminen-sateilysuojelulla>
- STUK. 2021. Radon aiheuttaa keuhkosityöpää. Viitattu 31.1.2022. <https://www.stuk.fi/aiheet/radon/radon-aiheuttaa-keuhkosityopaa>
- STUK. 2022. Säteily terveydenhuollossa. Viitattu 31.1.2022. <https://www.stuk.fi/aiheet/sateily-terveydenhuollossa>
- Säteilylaki 9.11.2018/859. Annettu Helsingissä 9.11.2018. Saatavilla <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180859#Pidm45237813133968>
- Tapanainen, J.; Heikinheimo, O. & Mäkikallio, K. 2019. Naistentaudit ja synnytykset. 6. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim.
- Tarvonen, M.; Ulander, V-M.; Süvari, L. & Teramo, K. 2011. Vuoto sikiöstä äitiin - joskus lievänkin tapaturman vakava komplikaatio. Duodecim. Lääketieteellinen aikakauskirja. Vol. 16. Viitattu 20.2.2022. <https://www.duodecimlehti.fi/duo99727>
- Thompson, M.; Kudla, A. & Chrisholm, C. 2014. Appendicitis during pregnancy with normal MRI. Western Journal of Emergency Medicine. The university of California. Vol. 15. Num. 6. Viitattu 8.2.2022 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4162721/>
- Tunturi, S. 2020. Umpilisäketulehdus (appendisiitti). Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 8.2.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00093>
- Tutkimuseittinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Verkkodokumentti. Viitattu 17.2.2022. https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf
- Valvira 2020. Sisäilman radon. Viitattu 31.1.2022. <https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/asumisterveys/radon>

Wilkerson, R.; Yuan, S. & Windsor, T. 2020. Trauma in pregnancy. Trauma reports. Vol. 21. Viitattu 12.2.2022. <https://web-s-ebSCOhost-com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=90d25d26-a55f-42f9-ad4d-fcfe8c2ff96d%40redis>

Liite 1

Tietokantahaun tulokset

Tietokanta	Hakutermit ja fraasit	Tulokset	Valitut aineistot	Käytetyt aineistot
Chinal	pregnant* AND (radiograph* OR radiology* OR xray OR x-ray OR “diagnostic imaging” OR “medical imaging”) AND (trauma* OR acute* OR “emergency imaging”*)	200	5	3
Medic	raskaus* OR raskaana* AND kuvantaminen* OR radiografia* OR radiolog*	18	0	0
PubMed	pregnant* AND (radiology* OR radiograp* OR imaging*) AND (trauma* OR acute*)	495	2	1
Manuaalinen haku				5
Yhteensä				9

Liite 2

Artikkelien esittely

Tekijät, vuosi, maa	Artikkelin nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusjoukko	Aineiston keruu- ja analyysimenetelmä	Keskeiset tutkimustulokset
Horstmann, Larsen & Gronborg. 2014. Tanska.	Adherence to protocol in pregnant trauma patients? A 12-year retrospective study	Tarkoituksena selvittää, poiketaanko normaalista traumaprotokollasta raskauden aikana. Ovatko röntgentutkimukset harvinaisempia ja jääkö vammoja huomaamatta?	48 raskaana olevaa traumapotilasta	Potilastietojen tarkastelu, kvantitatiivinen analyysi	Röntgentutkimusten määrä oli alhaisempi potilailla raskauden aikana, mutta merkittäviä vammoja ei jäänyt huomaamatta. Traumaprotokollasta poikettiin kuvantamistutkimusten osalta.
Karadas, Gonollu, Öncü, Kurdoglu & Canbaz. 2012. Turkki.	Pregnancy and trauma: analysis of 139 cases.	Selvittää raskaana olevien traumapotilaiden diagnooseja ja hoitomenetelmiä	139 raskaana olevaa traumapotilasta	Potilastietojen tarkastelu, kvantitatiivinen analyysi	19 tapauksessa, joissa käytettiin ionisoivaa säteilyä, raskaus jatkui normaalisti eikä säteily vaikuttanut lapsen terveyteen
Herfel, Hill & Lieber. 2018. USA.	Radiographic evaluation of the pregnant trauma patient: what are we	Selvittää johtaako raskaana olevan potilaan vähäisempi kuvantaminen viivästyneeseen vammojen diagnosointiin	83 raskaana olevaa potilasta ja 167 ei raskaana olevaa potilasta	Potilastietojen tarkastelu, kvantitatiivinen analyysi	Raskaana oleville potilaille tehdään huomattavasti vähemmän kuvantamistutkimuksia vrt. ei raskaan olevalle potilaalle. Kuvantamistutkimusten vähäisyys ei kuitenkaan

Liite 2

	willing to miss?				johtanut vamman diganoosin viivästymiseen
Hansen, Moshiri, Paladin, Lamba, Katz & Bhargava. 2017. USA.	Evolving practice patterns in imaging pregnant patients with acute abdominal and pelvic conditions.	Selvittää radiologian käytäntöjä raskaana olevan potilaan akuutissa vatsan ja lantion alueen kuvantamisessa	225 radiologia vastasi sähköiseen kyselyyn	Kyselylomake, kvantitatiivinen analyysi	Radiologit olivat yhtä mieltä ultraäänen käytöstä ensisijaisena tutkimuksena potilaalle raskauden aikana. Selkeää yksimielisyyttä ei ollut kuvantamistutkimuksen valinnasta eri tilanteisiin
Konrad, Grand & Lourenco. 2015. USA	MRI: first-line imaging modality for pregnant patients with suspected appendicitis	Tarkoituksena vertailla MRI ja ultraäänen tarkkuutta ja diagnostisuutta umpilisäkkeen tulehduksessa raskaana olevalle potilaalle	140 raskaana olevaa potilasta, joilla epäiltiin umpilisäkkeen tulehdusta	Potilastietojen tarkastelu, kvantitatiivinen analyysi	MRI suositellaan ensisijaisena kuvausmenetelmänä potilaalle raskauden aikana ja sitä pidetään hyvin kyvykkäänä tunnistaa tulehtunut umpilisäke.
Lazarus, DeBenedictis, North, Spencer & Mayo-Smith. 2009. USA.	Utilization of imaging in pregnant patients: 10-year review of 5270 examinations in 3285	Tarkoituksena oli tarkastella raskaana oleville tehtyjä säteilyä käyttäviä kuvantamistutkimuksien lukumääriä, kuvantamismuotoja sekä sikiön saamia säteilyannoksia	Tarkastelussa oli 5270 säteilyä käyttävää kuvantamistutkimusta, jotka olivat tehty 3285:lle raskaana olevalle potilaalle 10 vuoden aikana.	Potilastietojen tarkastelu. Retrospektiivinen tutkimus. Kvantitatiivinen analyysi.	Vuosien 1997–2006 aikana raskaana olevien potilaiden säteilyä käyttävät kuvantamistutkimukset kasvoivat 107 %. Suurin kasvu oli tietokonetomografiatutkimuksien määrässä.

Liite 2

	patients— 1997–2006	vuosien 1997–2006 aikana yhdessä tutkijoiden valitsemassa sairaalassa.			
Jaffe, Miller & Merkle. 2007. USA.	Practice patterns in imaging of the pregnant patient with abdominal pain: A survey of academic centers	Tarkoitus oli tarkastella kuvantamiskäytäntöjä raskaana olevan potilaan vatsan alueen ongelmissa.	Kyselyyn vastasi 85 radiologia.	Kyselylomake. Kvantitatiivinen analyysi.	Radiologit suosivat raskaana olevilla potilaiden vatsan kuvantamisessa tietokonetomografiaa erityisesti toisella ja kolmannella kolmanneksella.
Goldberg- Stein, Liu, Hahn & Lee. 2011. USA.	Body CT during pregnancy: utilization trends, examination indications, and fetal radiation doses	Tarkoitus oli tarkastella vuosien 1998–2005 raskaana oleville potilaille tehtyjä TT- tutkimuksia rintakehän, lantion, - ja vatsan alueelle, indikaatioita ja sikiön saamaa säteilyannosta.	158:n raskaana olevan potilaan rintakehän tai vatsan alueen TT- kuvat. Rintakehän TT- tutkimuksia 74 ja vatsan alueen 86 tutkimusta.	Potilastietojen tarkastelu. Retrospektiivinen tutkimus. Kvantitatiivinen analyysi.	Tietokonetomografiatutkimuste n käyttö on lisääntynyt raskaana olevilla potilailla. Tutkimusten kasvu voidaan suhteuttaa TT-tutkimusten yleiseen kasvuun väestössä. Vatsanalueen TT-tutkimuksista yleisin indikaatio on umpilisäketulehdus, jossa tulisi käyttää MRI:tä ennen TT:tä. Rintakehän alueen yleisin kuvantamisindikaatio on keuhkoembolia.

Liite 2

Lowdermilk, Gavant, Qaisi, West & Goldman. 1999. USA.	Screening helical CT for evaluation of blunt traumatic injury in the pregnant patient	Tarkoitus oli tarkastella raskaana oleville potilaille tehtyjä kuvantamistutkimuksia vuosilta 1995–1998 kahdessa eri traumoihin keskittyvässä sairaalassa. Potilaat olivat saaneet tylpän trauman.	605:n raskaana olevan potilaan kuvantamistutkimukset .	Potilastietojen tarkastelu. Retrospektiivinen tutkimus. Kvantitatiivinen analyysi.	Tietokonetomografia on hyvä kuvantamismodaliteetti hengenvaarallisten traumavammojen kuvantamisessa. Sen avulla nähdään kriittisiä sisäelinvammoja, jotka vaativat hoitoa sekä voivat pelastaa äidin ja sikiön hengen. Ultraäänen avulla ei välttämättä havaita kaikkia sikiön vaurioita.
---	---	--	--	--	---