



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

HIFU MENETELMÄN TURVALLISUUS GYNEKOLOGISTEN KASVAINTEN HOITOMUOTONA

Kirjallisuuskatsaus

TEKIJÄ: Pinja Hirvonen
TR17SP

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä Pinja Hirvonen			
Työn nimi MRI-HIFU menetelmän turvallisuus gynekologisten kasvainten hoitomuotona			
Päiväys	24.09.2020	Sivumäärä/Liitteet	24/2
Ohjaaja			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Savonia-ammattikorkeakoulu Terveysala Kuopion yksikkö Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma			
Tiivistelmä			
<p>MRI-HIFU-hoidot ovat gynekologisten kasvainten hoitomuotona Suomessa vielä suhteellisen tuntemattomia ja tämän vuoksi on tarpeen, että siitä tuotetaan enemmän suomenkielistä tietoa. Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on koota suomenkielistä tietoa HIFU-menetelmästä, sekä MRI-HIFU-hoitajien turvallisuudesta gynekologisten kasvainten hoitomuotona. Katsauksen tavoitteena on tuottaa tietoa HIFU-menetelmästä röntgenhoitaja-opiskelijoille, röntgenhoitajille ja aiheesta kiinnostuneille.</p> <p>Katsaus toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuuskatsauksen vaiheita olivat tutkimuskysymysten laatiminen, kirjallisuushaku ja aineiston analyysi. Aineistohakuja tehtiin PubMed ja ScienceDirect -tietokantojen avulla. Tutkimuskysymyksiä varten valikoitui viisi tutkimusta ja tieteellistä artikkelia aineistohausta ja kaksi hakujen ulkopuolelta. Tuloksia käsiteltiin tutkimuskysymyksittäin.</p> <p>Kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella saatiin selville, että HIFU on korkeaintensiteettistä kohdistettua ultraääntä. Menetelmässä ultraäänen ääniaallot muunnetaan 60–100 asteiseksi lämpöenergiaksi, joilla aiheutetaan solujen nekroosi. HIFU-hoitoja on käytetty gynekologisten kasvainten hoidossa yli parikymmentä vuotta. Hoitojen turvallisuutta on tutkittu eri näkökulmista. Hoidon on todettu aiheuttavan minimaalisia haittavaikutuksia, eikä sen ole todettu vaikuttavan hoidon jälkeiseen hedelmällisyyteen.</p> <p>Jatkotutkimusaihe ehdotuksia ovat HIFU-laitteiston laitetekniikan tarkempi kuvaus, sekä HIFU-hoitajien käyttö eri hoitoalueilla ja kasvaintyypeillä.</p>			
Avainsanat HIFU, gynekologiset kasvaimet, turvallisuus			

Field of Study Social Services, Health and Sports			
Degree Programme Degree Programme of Radiography and Radiation therapy			
Author Pinja Hirvonen			
Title of Thesis MRI-HIFU Treatment For Gynecological Tumours			
Date	24.09.2020	Pages/Appendices	24/2
Supervisor			
Client Organisation /Partners Savonia University of Applied Sciences, Degree Programme of Radiography and Radiotherapy			
<p>Abstract</p> <p>MRI-HIFU is a relatively unknown treatment for uterine myomas in Finland. Therefore it is necessary that information on it will be available in Finnish. The purpose of this thesis was to gather information on how HIFU ablation works and how safe the MRI-HIFU treatments as a form of treatment for gynecological tumors are. The aim of the work was to provide information about the HIFU method in Finnish for radiographer students, radiographers and those interested in the topic.</p> <p>The thesis was carried out as a descriptive literature review. The stages of the work were the preparation of research questions, literature search and data analysis. Data searches were performed using PubMed and ScienceDirect databases. For each research question, five studies and scientific articles were selected from the material search and two from outside the searches. The results were treated as concordant data.</p> <p>HIFU is High Intensity Focused Ultrasound. In the method, ultrasound waves are converted from 60 to 100 degrees of thermal energy, which causes cell necrosis. HIFU treatments have been used to treat gynecological tumors for over twenty years. The treatment has been shown to cause minimal side effects and has not been shown to affect post-treatment fertility.</p> <p>Topics for further study may include the technology of HIFU equipment and the use of HIFU treatments in different treatment areas and tumor types.</p>			
<p>Keywords HIFU, gynecological tumours, safety</p>			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	HIFU HOITOMENETELMÄNÄ GYNEKOLOGISIIN KASVAIMIIN.....	6
2.1	Gynekologiset kasvaimet ja niiden hoito	6
2.2	High Intensity Focused Ultrasound	7
2.3	Ultraääni	7
2.4	Magneettikuvauksen perusteet	7
2.5	MRI-HIFU gynekologisten kasvainten hoidossa	8
3	KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	9
4	KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TOTEUTUS.....	10
4.1	Menetelmänä kirjallisuuskatsaus	10
4.2	Aineiston valinta ja analyysi.....	10
5	TULOKSET	13
5.1	Mikä on MRI-HIFU-hoitomenetelmä?	13
5.2	Millainen on HIFU-menetelmän turvallisuus gynekologisten kasvainten hoitomuotona?.....	13
6	POHDINTA.....	16
6.1	Tulosten tarkastastelu ja johtopäätökset	16
6.2	Eettisyys ja luotettavuus.....	16
6.3	Opinnäytetyöprosessi ja oma ammatillinen kehittyminen	17
	LÄHTEET	19
	LIITE 1: AINEISTOLUETTELO	22
	LIITE 2: SWOT-ANALYYSI	24

1 JOHDANTO

High Intensity Focused Ultrasound (HIFU) tarkoittaa korkeaintensiteettistä kohdistettua ultraääntä. Ultraäänessä käytetään pietsosähköistä anturia, jolla luodaan mekaanista, korkeataajuisia värähtelyä eli ultraääniaaltoja. HIFUssa käytettävät aallot ovat taajuuksiltaan 1–7 MHz. Menetelmässä pienelle alueelle keskitetään ultraääniaaltoja, joiden intensiteettiä kasvatetaan. Absorboitunut energia kohdistetaan kudoksessa tiettyyn pisteeseen, jolloin saadaan tuotettua lämpöä. Korkea lämpötila aiheuttaa kohteessa solukuoleman. HIFUa käytettiin ensimmäisen kerran 1900-luvun lopulla pahanlaatuisen luutumoreiden hoitoon. Tuolloin saatiin jo näyttöä hoidon luotettavuudesta ja onnistumisesta. 2000-luvun alussa raportoitiin, että HIFUa voidaan käyttää turvallisesti kohdun solumuutosten hoidossa. (Chen ym. 2015, 671–676.) Perinteisen HIFU-hoidon lisäksi on nykyään käytössä magneettiohjauksen (MRI) avulla suoritettu MRI-HIFU-hoito, jolloin voidaan tarkasti määritellä hoitoalueen suhde ja tilavuus. MRI-HIFU:n vuoksi esimerkiksi kohdun lihaskyhmujen poisto voidaan suorittaa ilman leikkausta. Suomessa Turun yliopistollisen sairaalan kuvantamiskeskus on Suomen ensimmäinen ja tällä hetkellä ainoa HIFU-hoitoa tarjoava sairaala. Toiminta aloitettiin vuonna 2016. (VSSHP 2016.)

HIFU-hoidot ovat Suomessa vielä suhteellisen tuntemattomia ja tämän vuoksi on tarpeen, että siitä tuotetaan enemmän suomenkielistä tietoa. HIFU ei vielä sisälly opetussuunnitelmiin, jonka vuoksi koen hyödylliseksi, että aiheesta on tarjolla tietoa suomen kielellä. Aihetta rajatessani löysin Theseus-tietokannasta vain kolme aiheesta laadittua opinnäytetyötä, joista kahdessa oli käsitelty HIFU-hoitoja gynekologisiin kasvaimiin. Toisessa työssä oli ehdotettu jatkotutkimusaiheeksi hoidon vaikuttavuuden ja turvallisuuden tutkimista jonkin tarkennetun käyttökohteen hoitomuotona ja toinen käsitteli MRI-HIFU-hoidon hoitovastetta, sivuvaikutuksia, sekä riskejä kohdun myoomien hoidossa. Rajasin aiheitani myoomista myös pahanlaatuisiin kasvaimiin ja miten HIFU-hoidot vaikuttavat potilaiden hedelmällisyyteen. Työssä painotan enemmän perinteisen HIFU-menetelmän sijasta MRI-HIFU-hoitoa, sillä se on ensisijainen HIFU-hoitomuoto gynekologisissa kasvaimissa.

Katsaus toteutetaan kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Katsauksen avulla kootaan tietoa HIFU-hoitomenetelmän turvallisuudesta gynekologisten kasvainten hoidossa. Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on koota suomenkielistä tietoa HIFU-menetelmästä, sekä hoitojen turvallisuudesta gynekologisten kasvainten hoitomuotona. Katsauksen tavoitteena on tuottaa tietoa HIFU-menetelmästä röntgenhoitajaopiskelijoille ja röntgenhoitajille. Työn tilaajana on Savonia-ammattikorkeakoulun Terveystieteiden tutkimuskeskuksen tutkinto-ohjelma.

2 HIFU HOITOMENETELMÄNÄ GYNEKOLOGISIIN KASVAIMIIN

2.1 Gynekologiset kasvaimet ja niiden hoito

Gynekologisista kasvaimista suurin osa todetaan benigneiksi eli hyvänlaatuisiksi. Myoomat ovat hyvänlaatuisia kohdun kasvaimia, jotka eivät muunnu pahanlaatuisiksi. Kasvaimet, eli kohdun lihaskyhyt, ovat suhteellisen yleisiä: noin 25 % lisääntymisikäisillä naisilla ilmenee myoomia ja 50 % näistä naisista on myoomista johtuvia kliinisiä oireita (Qu ym. 2019). Hyvänlaatuisiin kasvaimiin lukeutuvat muun muassa munasarjojen kystat, kohdunkaulan solumuutokset ja kohdun myomat. Myoomien koko ja sijainti kohdussa vaikuttaa oireisiin ja hoitoon. Yleisimmät oireet ovat eriasteiset vuotohäiriöt, jolloin vuotoa voi esiintyä kuukautisten välillä tai kuukautisvuodot voivat lisääntyä. Kooltaan suurehkot myoomat voivat aiheuttaa myös painontunnetta alavatsalla. Pääosin myoomat ovat kuitenkin oireettomia, eivätkä näin ollen tarvitse hoitoa. (Tapanainen, Heikinheimo ja Mäkikallio 2019, 287–291.)

Pahanlaatuisten eli malignien kasvainten hoito kuuluu aina erikoissairaanhoidon piiriin ja niiden hoidossa on olennaista todeta syöpä tarpeeksi varhaisessa vaiheessa. Yleisimmin gynekologisia syöpiä esiintyy 60–70-vuotiailla. Riippuen gynekologisesta syövästä, oireita ovat muun muassa kirvely, kipu ja kutina ulkosynnyttimissä, sekä poikkeavat vuotohäiriöt. Kuitenkaan osa synnytyselinten syövästä ei juurikaan oireile varhaisessa vaiheessa, vaan kasvaimet etenevät esiasteiden kautta invaaseiksi kasvaimiksi. Vähäoireisuuksien vuoksi erilaiset joukkoseulontamenetelmät, esimerkiksi papa-testit, ovat olennainen osa taudin varhaiseen toteamista. Muita keskeisiä diagnostisia tutkimuksia ovat ultraäänitutkimukset, sekä endometriumbiopsia. Muita gynekologisia syöpiä synnytyselinten syöpien lisäksi ovat emätinsyöpä, munasarjasyöpä, kohdunkaulan syöpä ja kohdunrungon syöpä, joista jälkimmäinen on maailman yleisin gynekologinen syöpä. (Heinonen 2018, 1295.)

Myoomat ja pahanlaatuiset kasvaimet diagnosoidaan yleensä ultraäänitutkimuksella. Tutkimuksella voidaan seurata solujen kasvua ja nähdä mahdolliset kalkkeumat ja nekroosiin joutuneet kysta-alueet. Tietokonetomografiatutkimuksessa muuttuneet solut nähdään pehmeän kudoksen tiheys muutoksina. Tietokonetomografiatutkimukset voivat kuitenkin vääristää kohdun pehmeää varjostusta, joka voi vaikuttaa kasvaimen diagnostiikkaan. Magneettikuvantamistutkimuksia käytetään yleensä vain vaikeasti diagnosoitavissa potilastapauksissa tai mikäli potilaalle harkitaan leikkaushoitoa. (Foster ja Farooq s.a.)

Pahanlaatuisissa gynekologisissa kasvaimissa hoitomenetelminä käytetään operatiivista hoitoa, sädehoitoa, sekä erilaisia solunsalpaajahoidoja, jotka määritellään potilaskohtaisesti kasvaimen kuvantamistutkimuksien ja kudoksen näytteen perusteella. Myoomia voidaan hoitaa myös lääkehoidolla, jolloin pyritään helpottamaan kasvaimen aiheuttamia oireita. Operatiivinen hoito on harkinnassa vain, mikäli myooma on kasvultaan nopea, tai aiheuttaa hankalia oireita potilaalle. HIFU on myös yksi mahdollinen hoitomenetelmä kumpaankin kasvaintyyppiin, mutta kaikki kasvaimet eivät sovellu kyseiseen hoitoon. (Tapanainen ym. 2019, 287–291.)

2.2 High Intensity Focused Ultrasound

HIFU, eli High Intensity Focused Ultrasound, on noninvasiivista ablaatiohoitoa, joka tuottaa välitöntä nekroottista hyytymistä kohdekudoksissa (Chen ym. 2015, 671–676). Alun perin ajatus HIFU:sta ja radiotaajuusablaatioista syntyi, kun adenomyoosien hoidot todettiin liian invaaseiksi kirurgisiksi toimenpiteiksi. Jo 90-luvulla Kiinassa todettiin, että HIFU hoidot tehoavat hyvin non-invasiivisena hoitomuotona kohdun myoomiin. (Long, Chen, Xiong, Zou, Deng, Chen ja Wang 2015.)

Hoidossa potilaan iholle tuodaan pietsosähköinen anturi, jolla tuotetaan jatkuvia 1–7 megahertsin ultraääniaaltoja. HIFU:ssa hyödynnetään kentän muotoilua, kudosten absorptio kykyä ja ultraäänen vaimennuskykyä. Ultraäänen ääniaallot muunnetaan 60–100 asteiseksi lämpöenergiaksi, jotka kohdistetaan hoitoalueelle. Tämä aiheuttaa hoitoalueella solujen nekroosin, mutta ei kuitenkaan tuhoa alueen ympärillä olevaa tervettä kudosta. HIFU-hoidon jälkeen nekroottiset alueet voivat vähitellen imeytyä, joka lieventää mahdollisia haittavaikutuksia. Tämän vuoksi HIFU-hoito luokitellaan non-invasiiviseksi hoidoksi gynekologisten alueiden hoitoina. (Long ym. 2015.)

HIFU-hoidoissa käytetään magneettikuvantamista hoidon suunnitteluun sekä arviointiin. Magneettiohjatussa HIFU:ssa määritellään ennen hoitoa MRI-kuvauksella kohteen sijainti ja koko. Suunnitelukuvaus antaa tärkeää tietoa myös hoidon vaikutuksista ja kohteen anatomiasta, sekä sen avulla määritellään hoitoreitti. MRI-kuvantaminen takaa hoidon vaikuttavuuden ja turvallisuuden. (Kim 2014.)

2.3 Ultraääni

Ultraääni on usein käytetty menetelmä diagnostiseen kuvantamiseen. Ultraääni on aaltoliikettä eli mekaanista värähtelyä, jota tuotetaan anturilla. Anturin sisällä on pietsosähköisiä kiteitä, jotka luovat ultraääniaaltoja. Aallot etenevät kiinteässä, kaasumaisessa ja nestemäisessä väliaineessa noin 0,5–40 megahertsin taajuus välillä. (IAEA 2014.)

Kuvakeilaa voidaan fokusoida ja suunnata haluttuun kohteeseen. Tutkimuksessa anturi painetaan kiinni potilaaseen, jolloin ultraääniaallot kulkeutuvat kudoksiin ja sieltä takaisin anturille luoden kuvaruudulle heijastuksia eri kudosten väliltä ja niiden rajapinnoilta. Kuvan muodostus vaatii, että kaikuja kerätään koko kuva-alueelta. Ultraäänikuvassa nesteet (esimerkiksi virtsarakko) näkyvät melkein mustana ja tiheet, hyvin ääntä heijastavat pinnat (esimerkiksi luut) vaaleina. (IAEA 2014.)

2.4 Magneettikuvauksen perusteet

Magneettikuvaus soveltuu hyvin pehmeiden kudoksien kuvantamiseen, sillä kudokset sisältävät paljon vetyä. Kun magneettikuvauslaitteen muodostamaan ulkoiseen magneettikenttään asetellaan pehmytkudoskohde, alkaa kohteessa olevien atomien pyörimisliike samansuuntaistua. Kun radiotaajuinen signaali suunnataan alueelle, atomien pyörimisliike muuttuu. Signaalin loputtua atomien liike palautuu takaisin alkuperäiseksi magneettikentän suuntaiseksi pyörimisliikkeeksi. Palautuessaan ato-

mit lähettävät magneettikuvauslaitteelle radiotaajuista signaalia, jota mittaamalla saadaan selvitettyä atomien omaisuudet ja paikat. Näiden tietojen avulla pystytään muodostamaan erisuuntaisia leikekuvia tietokoneella. (Blanco Sequeiros ja Lundblom 2016.)

Magneettikuvantaminen sopii erityisen hyvin esimerkiksi keskushermoston, vatsan ja tuki- ja liikuntaelimestön tutkimukseen. Kuvantamisella voidaan tutkia myös verisuonia. Toisin kuin radiologisissa tutkimuksissa, magneettikuvantamisessa ei käytetä ionisoivaa säteilyä. Tämän vuoksi kyseiseen kuvantamistutkimukseen ei liity säteilyaltistusta ja se on säteilyriskillisesti turvallisempi lapsille. (Blanco Sequeiros ja Lundblom 2016.)

2.5 MRI-HIFU gynekologisten kasvainten hoidossa

Hoitomuotona MRI-HIFU on suhteellisen uusi, sillä se on ollut käytössä vasta noin parikymmentä vuotta. MRI-HIFU:n etuna verrattuna perinteiseen ultraääniohjattuun HIFU:un on hoidon tarkkuuden paraneminen. Lisäksi magneettikuvantamisohjattu hoito mahdollistaa hoitoalueen tutkimisen kolmiulotteisesti leiketasoja hyödyntäen. Magneettiohjatun hoidon etuna on myös mahdollisuus seurata reaaliajassa protoniresonanssitaajuden ja kolmiulotteisen kuvan avulla hoitoalueen lämpenemistä. Tämä vähentää potilaan riskiä saada palovammoja. (Jürgen, Preusser ja Günther 2012, 311–322; Rosvall 2018.) Hoidon noninvasiivisuuden vuoksi hoidosta parantuminen on nopeampaan verrattuna kirurgisiin toimenpiteisiin. Gynekologisten kasvainten lisäksi HIFU:lla voidaan hoitaa muun muassa eturauhassyöpää, neurokirurgisia kasvaimia ja luutumoreita. Suomessa HIFU-hoitoja on saanut vuodesta 2016 lähtien ainoastaan Turun yliopistollisessa keskussairaalassa. (VSSH 2016.)

Myoomien HIFU-hoidoissa tavoitteena on helpottaa kasvaimesta johtuvia oireita ja parantaa potilaan elämänlaatua. Gynekologisten kasvainten hoitolaitteisto koostuu magneettikuvantamislaitteesta, sekä tutkimuspöytään asennetusta ultraäänianturista. Ennen toimenpidettä potilaalta ultrataan alavatsa ja hänet kanyloidaan, sillä on mahdollista, että toimenpiteen aikana potilaalle annetaan laskimon kautta tehosteainetta. Lisäksi toimenpiteessä voidaan käyttää myös 10–20 sekuntia kestäviä hengityspidätyksiä. Mahdollisten palovammojen estämiseksi on varmistettava, että potilaan vatsan alueen iho on siisti, eikä alueella ole käytetty ihonhoitotuotteita toimenpidettä edeltävänä aamuna. Magneettikuvauslaitteen ja potilasturvallisuuden vuoksi on varmistettava, ettei potilaalla metalliproteeseja, sydämentahdistinta, sisäkorvaproteesia tai muita mahdollisia metalleja sisältäviä esineitä elimistössään. Toimenpiteen aikana potilas makaa vatsallaan tutkimuspöydällä ja hänelle asetellaan lantion alueelle lantion magneettikuvantamiskela. Hoitokohde paikallistetaan magneettikuvantamisella nopeiden kuvasarjojen avulla. Hoitokohteen rajaamisen jälkeen pietsosähköinen ultraäänianturi lähettää 60–100 asteista lämpöenergiaa, joka aiheuttaa hoitoalueella solujen nekroosin. Hoidossa käytetään pientä ultraäänien fokuksen kokoa (noin 1,5 mm x 1,5 mm), jonka vuoksi hoito on hidasta (2–4 tuntia). Hoidon vaikutusta seurataan magneettikuvantamistutkimuksella noin kolmen kuukauden päästä hoidosta. (VSSH s.a.)

3 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on koota suomenkielistä tietoa MRI-HIFU-hoitojen turvallisuudesta gynekologisten kasvainten hoitomuotona sekä HIFU-menetelmästä. Katsauksen tavoitteena on tuottaa tietoa HIFU-menetelmästä röntgenhoitajaopiskelijoille ja röntgenhoitajille sekä aiheesta kiinnostuneille.

Kirjallisuuskatsauksella haetaan vastauksia tutkimuskysymyksiin:

Mikä on MRI-HIFU-hoitomenetelmä?

Millainen on MRI-HIFU-menetelmän turvallisuus gynekologisten kasvainten hoidossa?

4 KIRJALLISUUKATSAUKSEN TOTEUTUS

4.1 Menetelmänä kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsaukset voidaan jakaa tyypeittäin kuvaileviin ja systemaattisiin kirjallisuuskatsauksiin, sekä metatutkimuksiin (Kangasniemi ym. 2013, 293). Katsauksen kautta voidaan koostaa kokonaisuus spesifioidusta asiakokonaisuudesta tai aiheesta ja sen tarkoitus on kehittää ymmärrystä teoriasta ja käsitteistä. Lisäksi kirjallisuuskatsaus voi arvioida jo olemassa olevaa teoriaa tai kehittää uuden teorian. (Suhonen, Axelin ja Stolt 2016, 7.) Kirjallisuuskatsauksen tyypit on luokiteltu kolmeen eri tyyppiin: meta-analyysiin, systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen ja kuvailevaan kirjallisuuskatsaukseen.

Tämä kirjallisuuskatsaus toteutetaan kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa aineiston valintaa ei rajata metodisten sääntöjen mukaan ja käytetyt aineistot ovat laajoja. Kuitenkaan tutkittavan aiheen kuvaus ei jää suppeaksi, vaan sitä pystytään kuvaamaan kattavasti. Kyseisessä katsauksessa tarkastellaan tieteellisiä tutkimuksia, erityisesti tarkastellen vertaisarvioinnin saaneita tutkimuksia. (Suhonen ym. 2016, 9.)

Kirjallisuuskatsauksen laatiminen alkaa tutkimuskysymyksiä ja työn tarkoituksen hahmoittamisesta. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tutkimuskysymykset rajaavat käytettävän aineiston, joiden perusteella tuotetaan laadullinen vastaus. Tutkimuskysymystä laatiessa on huomioitava, ettei se ole liian suppea tai laaja, vaan riittävästi rajattu ja asiallinen. Tämä edesauttaa aineiston löytämistä ja käsittelyä. (Suhonen ym. 2016.) Taustatietojen haussa tulee käyttää kokonaisvaltaista tiedon hankintaa. Taustatietojen analyysissä on tarkasteltava aineistoa monitahoisesti ja yksityiskohtaisesti, eikä teorian testaamisen näkökulmasta. (Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara 2009, 164.) Työtä aloittaessani kirjasin ylös aiheen olennaisia käsitteitä sekä mahdollisia näkökulmia. Luonnostelin näiden pohjalta tutkimuskysymyksiä, joita rajaamalla päädyin kahteen lopulliseen ja asianmukaiseen tutkimuskysymykseen.

4.2 Aineiston valinta ja analyysi

Kirjallisuuskatsauksen luotettavuuden kannalta merkittävin vaihe on kirjallisuuden hakeminen. Hakemisen tueksi on laadittava hakustrategia, johon kuuluu aiheeseen sopivien ja tutkimuskysymyksiä vastaavien hakusanojen laatiminen. Tämän lisäksi tulee rajata aineiston poissulku- ja mukaanottokriteerit. Poissulkukriteerit voivat liittyä muun muassa vertaisarviointiin tai julkaisuvuoteen. Kriteerit ohjaavat kirjallisuuskatsaukseen sopivien tutkimuksien valintaa, joka etenee otsikon lukemisesta abstraktin perehtymiseen ja lopuksi kokotekstin lukemiseen. Hakuprosessi on dokumentoitava tarkasti, jotta se voidaan tarvittaessa todentaa. (Niela-Vilén ja Hamari 2016, 25–27.)

Tässä opinnäytetyössä käytin tietokantana PubMed:iä, joka on tärkein kansainvälinen kirjallisuustietokanta lääke-, eläintiede-, ja terveystieteisiin, sekä niiden lähialoihin, sekä ScienceDirect:iä, joka sisältää pääasiassa lääketieteiden, luonnontieteiden ja teknisten tieteiden lehtiä (NBCI 2017;

Elvesier 2018). Kirjallisuuskatsauksen luotettavuuden kannalta valitsin vain alkuperäisiä vertaisarvioituja tutkimuksia. Ennen opinnäytetyön ensimmäisten taustatietojen hakua käänsin kummatkin tutkimuskysymyksen englanniksi, joista haun rajauksien luonnosvaiheessa hahmottelin hakusanat. Ensimmäinen taustatietojen haun tein PubMed- ja ScienceDirect-tietokantoihin, joista kartoitin aineiston määrää, sekä hakusanojen tarkoituksenmukaisuuden asettelua.

Taustatietojen hauissa käytin Boolean operaattoreita (AND, OR, NOT), joilla voidaan rajata tiettyjä hakusanoja pois, tai yhdistää niitä toisiinsa (Lehtiö ja Johansson 2016, 39). Ensimmäisessä taustahaussa tarkoituseni oli selvittää mitä on HIFU-menetelmä. Hakusanoina käytin "HIFU" AND "high-intensity focused ultrasound" AND "therapy" AND "safety" AND "application" AND "myoma". Rajasin hakujani englanninkielisiksi ja valitsin aikarajaksi kymmenen vuotta (vuodet 2010–2020). Tämän rajauksen lisäksi valitsin tietokantojen suodattimiin, että artikkelit ovat vertaisarvioituja ja tieteellisiä artikkeleita. Ensimmäisen taustatietojen hakua tehdessäni huomasin, että monissa toisen tutkimuskysymystäni koskevissa tutkimuksissa käsiteltiin kattavasti myös ensimmäistä tutkimuskysymystäni. Tämän vuoksi päätin hakea molempiin kysymyksiin aineistoa samoilla hakusanoilla. Suurin osa aineistoista sisälsi ainoastaan magneettiohjaamisen laitetekniikka, joten jätin sen hakusanoista kokonaan pois.

Ensimmäisen haun jälkeen tarkensin hakusanojani, jotta artikkelit vastaisivat enemmän myös toista tutkimuskysymystäni, joka tarkensi HIFU-hoitojen hoitokohteet gynekologisiin kasvaimiin. Lopulliset hakusanat olivat "HIFU" AND "High Intensity Focused Ultrasound" AND "safety" AND "malignancy" AND "gynecological". Käytin näitä hakusanoja kummassakin taustatietokaussani PubMed- ja ScienceDirect-tietokantoihin. Kokosin taulukkoon taustakysymyksiini kohdistetut hakusanat ja hakutulokset (taulukko 1).

PubMed-tietokannasta laitoin hakusanojen lisäksi suodattimeen rajaksi 10 vuotta julkaisemisesta, sekä koko aineiston ilmaisen saatavuuden. Tulokseksi tuli 72 artikkelia. Koska aineistoa ei tullut laajasti päädyin lukemaan jokaisen artikkelin otsikon. Päädyin tähän rajaukseen, sillä itselleni 72 artikkelin otsikon läpi käyminen ei tuntunut työläältä. Mikäli artikkelin otsikko vastasi tutkimuskysymystäni, luin abstraktin. Jos abstrakti sisälsi tietoa aiheestani, luin aineiston kokonaan verraten sitä tutkimuskysymykseeni. Lopulta valitsin käytettäväksi hausta viisi artikkelia, sillä jokaisessa artikkelissa tutkimus oli rajattu HIFU-hoidot gynekologisiin kasvaimiin ja syöpiin ja jokainen artikkeli sisälsi tilastoja ja tietoja hoitojen turvallisuudesta (kuolleisuus, haittavaikutukset), sekä HIFU-menetelmästä.

Toisena tietokantana käytin ScienceDirect:ä. Hakusanat ja suodattimen rajaukset olivat samoja, kuin PubMed-tietokannassa. Osumiksi sain neljä artikkelia, joista yksikään ei otsikoltaan vastannut taustakysymystäni. Tämän vuoksi en käyttänyt kyseisen hakukoneen aineistoa lainkaan.

TAULUKKO 1. Aineistohaku kysymykseen Millainen on HIFU-menetelmän turvallisuus gynekologisten kasvainten hoidossa?

Tietokanta	Hakusanat	Hakutulokset	Otsikko ja abstrakti luettu	Koko artikkeli luettu	Katsaukseen valitut artikkelit
PubMed	HIFU, High Intensity Focused Ultrasound, safety, malignancy, gynecological	72	22	14	5
Science-Direct		4	4	0	0
Yhteensä		76	26	14	5

Kvalitatiivisten tutkimuksien yleisin lähestymistapojen menetelmä on sisällönanalyysi. Sisällönanalyysissä esitetään tutkittava ilmiö tiivistettynä ja vertailukelpoisena. (Kankkunen, Julkunen ja Vehviläinen 2013, 165–166.) Analyysiä laatiessa voidaan muodostaa muun muassa kategorioita, joiden avulla voidaan tarkastella tutkimusaineiston mahdollisia eroavaisuuksia ja yhdenmukaisuuksia. Jaoittelun avulla taustaineistosta laaditaan johdonmukainen kokonaisuus. (Niela-Vilén ja Hamari 2016, 30–31.)

Aineiston analyysi toteutettiin lukemalla tutkimuskysymyksiin vastaavat artikkelit ensin englanniksi, jonka jälkeen ne suomennettiin. Artikkeleista koottiin kohdat, jotka vastasivat tarkimmin tutkimuskysymyksiin ja niistä luotiin kokonaisuus. Käytetyistä artikkeleista on koottu aineistoluettelo (liite 1). Luetteloon on koottu artikkelin tekijät, nimi, julkaisu vuosi, tutkimusmenetelmä, tutkimuksen tarkoitus ja artikkelin julkaisupaikka. Artikkeleista kaikki viisi olivat tutkimusartikkeleita.

5 TULOKSET

5.1 Mikä on MRI-HIFU-hoitomenetelmä?

HIFU on menetelmä, jossa kohdennetaan korkeataajuisia ultraääniaaltoja kudoksiin lämpöenergian aikaan saamiseksi. Tämä aiheuttaa kudoksissa ablaation (hyytymisen, kudusmodulaation). HIFU hoidossa potilaan iholle tuodaan pietsosähköinen anturi, jolla tuotetaan jatkuvia 1–7 megahertsin ultraääniaaltoja ja noin 10 megapascalin paineamplitudeja. Ultraääniaallot kohdistetaan halutulle hoitoalueella ja niiden absorboituessa kudokseen aaltojen energia muuntuu lämmöksi. Kun kudoksen sisäinen lämpötila nousee yli 60 asteiseksi aiheutuu kohteen kudusproteiinien hyytyminen, jota seuraa nekroosi. Hoitoa voidaan optimoida rajaamalla hoitoalueen kenttä tarkasti, jolloin saadaan säästettyä hoitoaluetta ympäröivää tervettä kudosta. (Jürgen ym. 2012, 311–322.)

Magneettiohjatulla kuvantamisella saadaan hoitoihin reaaliaikainen kuva hoitokohteesta ja sen ympärillä olevasta anatomiasta. Menetelmä on potilasturvallinen, sillä magneettikuvantamisessa ei käytetä ionisoivaa säteilyä. Magneettikuvantaminen mahdollistaa hoitokohteen tarkastelun kolmiulotteisesti ja leiketasoissa. Kuvantamisen etuina on myös pehmytkudosten tarkka näkyvyys. Lisäksi sillä voidaan havainnoida hoitoalueen tilavuutta ja lämpötilaa näin saaden lisättyä hoidon tarkkuutta. (Izadifar, Izadifar, Chapman ja Babyn 2020.)

HIFU–menetelmän etuina on sen noninvasiivisuus. Siitä koituu potilaalle vain minimaalista kipua, eikä se tuota arpia hoitoalueelle. Hoitojen infektioriski on pieni ja koska se ei vaadi leikkaustoimenpiteitä, ei anestesiasta koidu riskejä. Tämän vuoksi se sopii potilaille, joilla on kontraindikaatioita anestesialle. HIFU:ssa ei käytettä ionisoivaa säteilyä, joten hoidoissa ei ole säteilyannosrajoja. (Izadifar ym. 2020.)

HIFU:n rajoituksena on sen herkkyys potilaan liikkeille. Tämän vuoksi hoito ajat voivat kestää useita tunteja. Myös ihon palovammoja on raportoitu syntyvän hoitojen aikana, sillä pitkät hoitoajat ja laajat hoitoalueet nostavat ultraääniaaltojen intensiivisyyttä. Haiman HIFU–hoidoissa on todettu myös kylkiluun nekroosin riski. (Izadifar ym. 2020.)

5.2 Millainen on HIFU-menetelmän turvallisuus gynekologisten kasvainten hoitomuotona?

Verrattuna niin sanottuihin perinteisiin syöpäkasvainten hoitoihin, sädehoitoon ja kirurgisiin leikkauksiin, HIFU–menetelmän etuna on hoito ilman säteilyä tai kirurgiaa. Hyvänlaatuisten gynekologisten kasvainten hoidossa HIFU on myös yksi tapa parantaa mahdollisuuksia saada lapsia, sillä optimoitu hoito säästää kasvaimen ympärillä olevia kudoksia. (Chen ym. 2015, 671–676.)

Ennen mahdollista hoidon alkua gynekologi suorittaa potilaalle tutkimuksia määrittääkseen kasvaimen solujen tyypin. Potilaanohjauksessa on tärkeää ottaa huomioon hänen toiveensa hoidon suh-

teen, kertoa muista mahdollisista hoitomuodoista, sekä kertoa HIFU-hoidon mahdollista komplikaatiosta ja sivuvaikutuksista. (Kröncke ym. 2019). Yleisimmät hoidosta aiheutuneita tuntemuksia ja haittavaikutuksia ovat alavatsakivut, ihon palovammat, alaraajojen tunnottomuus, sekä rintakivut hoidon aikana. Potilaalle voidaan tarjota myös sedaation tai yleisanestesian mahdollisuutta, jolloin mahdolliset hoidon aikaiset kiputilat vähenevät. Toimenpiteiden on kuitenkin huomattu lisäävän riskiä saada ihon palovammoja, sillä potilas ei pysty sedaatioissa tai yleisanestesiassa kertomaan mahdollisista tuntemuksista iholla. Alavatsakipuihin on huomattu yhteys potilaan pitkittyneeseen asentoon hoidon aikana, joka voi aiheuttaa alaselän särkyä. (Fan ym. 2019.) Vuoteen 2015 mennessä ei ole tullut ilmi, että potilaita olisi menehtynyt hoitoon tai sen aiheuttamiin komplikaatioihin (Chen ym. 2015 671–676.).

Tutkimukset ovat osoittaneet, että magneettiohjatulla HIFU:lla saadaan pienennettyä fibroosisolujen kokoa ja helpotettua kasvaimista johtuvia oireita. Ympäri maailmaa on tutkittu miten HIFU:ssa käytetyt eri kenttäkoot, intensiteetti ja lämpöasteet vaikuttavat erilaisiin soluihin, jotta saataisiin erilaisiin kasvaintyypppeihin niihin optimoidut hoidot. Kiinassa tehtiin tutkimus vuonna 2015, jossa tutkittiin magneettiohjatun HIFU:n ablaatiohoidon turvallisuutta oireisten myoomien hoidossa. Tutkimukseen osallistui 107 naista. Tutkimukseen kuului MRI-kuvauskontrollit, joilla seurattiin kasvainten muutoksia hoidon jälkeen. Yhteenvetona tutkimuksessa oli, että kuuden kuukauden jälkeen HIFU-hoidosta 93 % potilailta myoomasolut olivat pienentyneet keskimääräisesti 50.3 %. (Chen ym. 2016.) Vuonna 2017 julkaistiin tutkimus, joka oli myös tehty Kiinassa. Tässä tutkimuksessa tutkittiin, voidaananko yli 10 senttimetrin mittaista kohdun leiomyoomakasvainta hoitaa HIFU:lla kertahoitona. Tutkimukseen osallistui 36 potilasta, jotka kuvattiin ennen ja jälkeen HIFU-hoidon. Lisäksi heillä oli hoidon jälkeen kuuden kuukauden seurannat, johon kuului muun muassa maksan ja munuaisten seuranta, MRI-tutkimukset sekä verikokeet. Tutkimuksessa todettiin, että keskimääräisesti kasvainten koko oli pienentynyt alkuperäisestä kasvain koosta 40.8 % puolen vuoden päästä tutkimuksesta. (Hou ym. 2017.) Kumpikin tutkimus totesi HIFU:n turvalliseksi menetelmäksi hoitaa hyvänlaatuisia gynekologisia kasvaimia. Leiomyoomakasvaimia käsittelevässä tutkimuksessa todettiin, että potilaiden veriarvot pysyivät viitearvojen sisällä, eikä hoidosta seurannut vakavia haittavaikutuksia. Myöskään vuoden 2015 tutkimuksessa potilailla ei tullut hoidosta vakavia haittavaikutuksia ja lisäksi heidän UFS-QoL tulokset (mittari, jolla seurataan miten myoomista johtuvat oireet vaikuttavat elämänlaatuun) olivat tippuneet keskimäärin 10.4, joka tarkoittaa elämänlaadun paranemista. (Chen ym. 2016; Hou ym. 2017.)

Gynekologisten syöpien hoitoon HIFU:a ei ole maailmalla juurikaan käytetty. HIFU-hoidolla on omia rajoituksia, jotka estävät residuaalisten tuumorisolujen poistamisen. Tämän vuoksi ei voida varmaksi välttää syövän uusiutumista tai metastasoitumista, mitä esimerkiksi kirurgiset toimenpiteet ja lääkehoito voivat tehdä paremmin ennustein. (Zhang ym. 2014.)

HIFU-hoitojen turvallisuutta tutkiessa on kartoitettu myös hoitojen vaikuttavuutta hedelmällisyyteen ja raskauden mahdollisuuteen. Puolassa toteutetussa tutkimuksessa oli mukana 276 naispotilasta, jolla jokaisella oli myoomia. Potilaiden iät vaihtelevat 23–43 vuoden välillä ja jokaisella potilaalla oli halu ja tarkoitus lisääntyä hoidon jälkeen. Potilaita hoidettiin keskimääräisesti kertahoidolla, 114.95

minuuttia per hoitokerta 77.4 asteen lämpötilalla. Heillä oli seurannat kolmen ja kuuden kuukauden jälkeen hoidosta, joka sisälsi gynekologisen tutkimuksen. Potilaista 20 tuli raskaaksi hoidon jälkeen, heistä kolme sai keskenmenon (yksi potilas tuli raskaaksi uudestaan keskenmenon jälkeen), 11 synnytti ja seitsemän oli tutkimuksen julkaisemisen aikaan raskaana. Jokaisen synnyttäneen potilaan lapsi syntyi täysiaikaisena. Tutkimuksessa tultiin tulokseen, ettei HIFU-hoidoilla ole merkitystä hoitojen jälkeisiin mahdollisiin raskauden komplikaatioihin ja HIFU:n vaikutus hedelmällisyyteen on minimaalinen. (Łoziński ym. 2019.) Myöhemmin tutkijoille tuli ilmi, että yksi tutkimukseen osallistuneista naisista oli kolmannella viikolla raskaana HIFU-hoitojen aikana. Potilas synnytti kuitenkin terveen vastasyntyneen, eikä hänellä ilmennyt komplikaatioita raskauden aikana. Myöhemmissä tutkimuksissa lapselle ei ollut ilmaantunut poikkeavuuksia. Silti HIFU-hoitoja ei tulisi koskaan suorittaa raskaana olevalle naiselle. (Łoziński, Filipowska, Skowrya ja Ciebiera 2019.)

6 POHDINTA

6.1 Tulosten tarkastastelu ja johtopäätökset

Kirjallisuuskatsaus tiivistä suomenkielistä tutkimustietoa HIFU-hoitojen menetelmästä ja turvallisuudesta gynekologisten kasvainten hoitomuotona. Katsauksessa on koottua tietoa HIFU:n toimintaperiaatteesta ja kyseisen hoidon turvallisuudesta gynekologisten kasvainten suhteen. Lisäksi katsauksessa tuodaan esille myös HIFU-hoitojen haittavaikutuksia.

Kirjallisuuskatsaukseen valituista artikkeleista ilmeni, että kun ultraääniäallot muunnetaan lämpöenergiaksi ja kohdistetaan tarkasti halutulle hoitoalueelle, voidaan hoitaa muun muassa kasvaimia. HIFU-hoitoja voidaan suorittaa myös magneettikuvantamishajauksella. Gynekologisia kasvaimia hoidetaan pääasiallisesti magneettikuvantamishajauksella HIFU:lla, sillä sen avulla voidaan määrittää tarkasti kohteen sijainti ja tilavuus. Tuloksista tuli ilmi, miten HIFU menetelmä toimii, sen käyttö ja turvallisuus gynekologisten kasvainten hoitomuotona, sekä hoitojen vaikutus hedelmällisyyteen.

6.2 Eettisyys ja luotettavuus

Kirjallisuuskatsauksen aiheen eettisyyttä verrattiin Hyvän Tieteellisen Käytännön-ohjeeseen, jonka tarkoituksena on kehittää hyvää tieteellistä käytäntöä. Kyseisen ohjeen mukaan hyvän tieteellisen käytännön lähtökohdat ovat tutkimusaiheen eettisen oikeutuksen lisäksi tarkkuus, rehellisyys ja huolellisuus tutkimuksen tulosten kirjaamisessa, havainnoillistamisessa ja arvioinnissa, sekä tutkimukseen kuuluvien tiedon-, ja arviointimenetelmien eettinen soveltaminen. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.) Edellä mainitut ohjeistukset tulevat esille muun muassa aiheen valinnassa. Aihe valikoitui tekijän mielenkiinnon mukaan, sillä tämä lisäsi motivaatiota tuottaa ja laatia suomenkielistä tekstiä ja kattavaa raporttia. Tämän lisäksi eettisyys näkyy katsauksessa taustatietojen dokumentoimisena. Katsauksessa dokumentoitiin tarkasti millä hakusanoilla ja mistä hakukoneilta taustatiedot on saatu, jotta tietojen luotettavuus voidaan tarvittaessa tarkistaa lähdeviitteistä ja -luettelosta. Lisäksi katsauksessa kerrotaan miten hakukriteerit rajattu ja miksi. Työhön on haettu vain vertaisarvioituja artikkeleita, jolloin artikkeleiden luotettavuus vahvistuu.

Ohjeessa määritellään myös, että tutkimuksen laatijan on otettava huomioon käyttämiensä lähteiden alkuperäiset tutkijat osoittamalla heidän laatimilleen aikaansaannoksilleen niille kuuluvaa merkitystä ja arvoa. Myös viittaamalla heidän julkaisuihinsa soveliaalla tavalla on yksi osa tutkijoiden huomioon ottamista. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.) Tämä toteutui katsauksessa kirjaamalla lähde-merkinnät ja lähdeluettelo oikein Savonian ohjeistuksen mukaisesti, sekä referoimalla lähteitä välttämättä plagiointia.

Katsaus kirjoitetaan asiatekstillä, eli tieto esitetään tehokkaasti, helppolukuisesti ja asianmukaisesti. Lisäksi teksti on asiatyylin mukaisesti tiivistä, ymmärrettävää, neutraalia ja havainnollistavaa. (Kir-

joittajan abc-kortti 2005.) Suurin osa katsauksen taustatiedoista koostuu englanninkielisistä julkaisusta, joiden käännöksiä tehdessäni huomioitiin tekstin asianmukaisuuden. Kuitenkin tämän takia käännösvirheitä on saattanut sattua, sillä työ tehtiin yksin, joten ei ole ollut työparia, joka olisi tarkastanut käännökset.

Ennen kirjallisuuskatsauksen aloittamista opiskelija ja toimeksiantaja laativat opinnäytetyösopimuksen, jossa sovitaan keskeisistä työhön liittyvistä käytännöistä, muun muassa työn aiheesta ja aikataulusta, sekä mahdollisista kustannuksista (Arene 2020). Kyseisen kirjallisuuskatsauksen kohdalla laadittiin Opinnäytetyön Ohjaus- ja Hankkeistamissopimuksen Savonia ammattikorkeakoulun kanssa, jossa tuli ilmi muun muassa työn aihe, sekä työtä ohjaajava ohjaushenkilö.

6.3 Opinnäytetyöprosessi ja oma ammatillinen kehittyminen

Opinnäytetyöprosessi alkoi syksyllä vuonna 2018 aiheen valinnasta. Alussa minulla oli pari ja eri aihe työhön, mutta koska parini keskeytti koulun jäin tekemään aihekuvausta yksin. Koska alkuperäinen työ olisi ollut työohje organisaatiolle, päätin vaihtaa aiheen ja opinnäytetyön kokonaisuudessaan kirjallisuuskatsaukseksi. Koin, että kirjallisuuskatsaus olisi helpompi tehdä itse. Olin myös viime syksyn ulkomailla vaihdossa, joten ajattelin että työn kirjoittaminen omilla aikatauluilla ilman organisaation yhteistyötä olisi kätevämpää. Olin kiinnostunut HIFU-hoidoista jo ensimmäisenä opintovuonna, joten aihetta etsiessäni päädyin selailemaan aiempia aihetta käsitteleviä opinnäytetöitä ja löysin sieltä kehittämisehdotuksen, jossa aihetta voisi tarkentaa tietyn alueen hoitoihin.

Prosessin työsuunnitelma vaiheessa analysoin SWOT-analyysin kautta työhöni liittyviä mahdollisuuksia, uhkia, vahvuuksia ja heikkouksia (liite 2.). Mahdollisuutena pidin hoidosta kootun tiedon tuottamista. Itse koen aiheen mielenkiintoisena, eikä siitä ole tuotettu vielä paljoakaan suomenkielistä tietoa, joten ajattelin tämän mahdollisuutena koota jotain uutta. Vahvuudeksi olin luetellut tekijän kiinnostuksen aiheeseen. Tämä oli myös yksi syy, minkä vuoksi en halunnut vaihtaa työn aihetta viime syksynä, sillä olen aiheesta kiinnostunut ja koin itselleni tärkeäksi, että aihe on itselleni mielenkiintoinen, jotta jaksan sitä työstää. Heikkouksina pidin tiedonhaun haastavuutta. Tämä tuli työn edetessä eteen, sillä HIFU-menetelmästä on itsessän jonkin verran kattavaa tietoa, mutta spesifikoituja tutkimuksia ja artikkeleita gynekologisten kasvainten hoidosta HIFU:lla, sekä sen turvallisuudesta ei ole niin paljon tarjolla. Suurin osa gynekologisia syöpiä kosevat artikkelit olivat maksullisia. Myös aihealueen rajaus oli yhtenä heikkoutena, sillä vaikka HIFU ei ole vielä niin tunnettu hoitomenetelmä maailmalla, on sitä käytetty erilaisten alueiden ja tuumoreiden hoidossa. Kirjallisuuskatsauksen laatiminen oli itselleni kanssa heikkous, sillä kirjalliset työt ja kirjoittaminen ei ole omia vahvuuksiani, enkä ole aiemmin laatinut kirjallisuuskatsauksen tyylistä, laajaa työtä. Uhkina pidin englanninkielisen materiaalin suomentamista ja aikataulun viivästyistä. Aikataulu viivästyikin hieman alkuperäisestä, sillä ulkomaanvaihdossa ja työharjoitteluissa ollessani minulla ei riittänyt energiaa panostaa opinnäytetyöhön niin paljon sillä aikataulusuunnitelmalla, kuin alun perin olin ajatellut. Myös se, että tein työn yksin vaikutti aikatauluttamiseen, sillä minulla ei ollut paria, jonka kanssa olisi yhdessä voinut jakaa työtaakkaa ja pitää aikatauluista paremmin kiinni. Vaikka olin laatinut prosessiin kuuluvaan

työsuunnitelmaan kuukausitasoisen aikataulun, näin jälkeen päin olisi vain pitänyt pitää siitä tarkemmin kiinni.

Itsessään työsuunnitelmavaihe oli minulle tärkeä. Tarkoituksena oli koota siihen mahdollisimman laajasti ja tarkasti aineistoa, jota olisin hyödyntänyt loppuraportissa. Kuitenkin aikataulullisten syitten takia päädyin palauttamaan työsuunnitelman vajaampana mitä oli tarkoitus. Tämä osottautui kuitenkin pitkällä juoksulla hyväksi, sillä varsinaisessa taustatiedon hakemisessa löysin lisää aihetta tarkentavia ja mielenkiintoisia tutkimuksia. Päädyin siis tekemään loppuraporttiin taustatietohaun kokonaan uusiksi.

Röntgenhoitajan osaamisprosessin yleisiin kompetensseihin kuuluu oppimisen taidot, eettinen osaaminen, työyhteisöosaaminen, innovaatio-osaaminen ja kansainvälisyysosaaminen (Savonia-ammattikorkeakoulu 2020). Koen, että työprosessin aikana sain vahvistettua entisestään kansainvälisyysosaamistani. Suurin osa taustatiedoistani koostui englanninkielisestä materiaalista, joten sain tätä kautta vahvistettua tarvittavaa oman alan kielitaitoa. Oppimisen taidot ja eettinen osaaminen kehittyivät taustatietoja etsiessäni, sillä työprosessi vaati lähdekriittisyyttä, sekä taitoa hakea ja käsitellä tietoa. Työtä tehdessäni myös asiatekstin kirjoittaminen kehittyi. Oppimistani asioita tulee olemaan hyötyä tulevaisuudessa jatko-opinnoissa ja työelämässä.

Aiheena HIFU on laaja. Jatkotutkimuksia voisivat olla eri hoitoalueisiin kohdistuvat HIFU-hoidot, esimerkiksi miten HIFU-menetelmää käytetään prostata- tai luutumorioiden hoidoissa. Olisi myös mielenkiintoista lukea enemmän HIFU:n teknillisyydestä, esimerkiksi mistä laite tarkalleen koostuu.

LÄHTEET

- ARENE 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2020-07-29.] Saatavissa: http://www.arena.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULU-JEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?_t=1578480382
- BLANCO SEQUEIROS, Roberto ja LUNDBLOM, Nina 2016. Tutkimusmenetelmien erityispiirteitä. Teoksessa BLANCO SEQUEIROS, Roberto, KOSKINEN, Seppo, ARONEN, Hannu, LUNDMAN, Nina, VANNINEN, Ritva ja TERVONEN, Osmo (toim.) 2016. Kliininen radiologia. Duodecim. Saatavissa: http://www.terveysportti.fi.ezproxy.savonia.fi/dtk/oppi/koti?p_artikkeli=krd00001
- CHEN, Jinyun, WENZHI, Chen, ZHANG, Lian, KEQUAN Li, SONG, Peng, MIN, He ja LIANG, Hu 2015. Safety of ultrasound-guided ultrasound ablation for uterine fibroids and adenomyosis: A review of 9988 cases. *Ultrasonics Sonochemistry* 27, 671-676 [Viitattu 2019-11-15.]
- CHEN, R., KESERCI, B., BI, H., HAN, X., WANG, X., BAI, X., WANG, Y., YANG, X., YANG, J., WEI, J., SEPPÄLÄ, M., VIITALA, A. ja LIAO, Q. 2016. The safety and effectiveness of volumetric magnetic resonance-guided high-intensity focused ultrasound treatment of symptomatic uterine fibroids: early clinical experience in China. *Journal of Therapeutic Ultrasound* [digilehti] (2016) 4:27. [Viitattu 2020-04-20.] Saatavissa: <https://jtuultrasound.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s40349-016-0072-9>
- ELSEVIER 2018. ScienceDirect facts & figures. [Viitattu 2019-11-15.] Saatavissa: https://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0005/53528/0597-ScienceDirect-Factsheet-v4-HIno-ticks.pdf
- FAN, Hong-jie, ZHANG, Chao, LEI, Hong-Tao, CUN, Jiang-Ping, ZHAO, Wei, HUANG, Jian-Qiang ja ZHAI, Yue 2019. Ultrasound-guided high-intensity focused ultrasound in the treatment of uterine fibroids. *Medicine* [digilehti] 98(10):e14566. [Viitattu 2019-11-15.] Saatavissa: <https://insights-ovid-com.ezproxy.savonia.fi/cross-ref?an=00005792-201903080-00009>
- FOSTER, T. ja FAROOQ, Saqba s.a. Uterine leiomyoma [verkkojulkaisu]. *Radiopaedia*. [Viitattu 2019-11-09.] Saatavissa: https://radiopaedia.org/articles/uterine-leiomyoma#nav_radiographic-features
- HEINONEN, Pentti. 2009. Gynekologiset kasvaimet. *Duodecim* [verkkojulkaisu] 125(12), 1295-9. [Viitattu 2019-11-28.] Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2009/12/duo98119>
- HIRSIJÄRVI, S., REMES, P. ja SAJAVAARA, P. 2016. Tutki ja kirjoita. 21. painos. Helsinki: Tammi
- HOU, R., WANG, L., LI, S., RONG, F., WANG, Y., QIN, X. ja WANG, S. 2017. Pilot study: safety and effectiveness of simple ultrasound-guided high-intensity focused ultrasound ablating uterine leiomyoma with a diameter greater than 10 cm [verkkojulkaisu.] *The British Institute of Radiology*. [Viitattu 2020-04-19.] Saatavissa: https://www.birpublications.org/doi/full/10.1259/bjr.20160950?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:cross-ref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed
- IAEA 2014. Diagnostic radiology physics: A handbook for teachers and students. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2014. Saatavissa: <http://wwwpub.iaea.org/books/iaeabooks/8841/Diagnostic-Radiology-Physics>
- IZADIFAR, Z., IZADIFAR, Z., CHAPMAN, D. ja BABYN P. 2020. An Introduction to High Intensity Focused Ultrasound: Systematic Review on Principles, Devices, and Clinical Applications. *Journal of Clinical Medicine* [digilehti] 9(2), 460. [Viitattu 2020-04-24.] Saatavissa: <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/2/460>
- JÜRGEN W. Jenne, PREUSSER, Tobias ja GÜNTHER Matthias. 2012. High-intensity focused ultrasound: Principles, therapy guidance, simulations and applications. *Zeitschrift für Medizinische Physik* [digilehti] 22, 311-322. [Viitattu 2019-11-15.] Saatavissa: <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.savonia.fi/science/article/pii/S0939388912000943>
- KANGASNIEMI, M., UTRIAINEN, K., AHONEN, S-M, PIETILÄ, A-M., JÄÄSKELÄINEN, P. ja LIIKANEN, E. 2013. Kuvaleiva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenneettyn tietoon. *Hoitotiede* 25 (4), 291-301.
- KIM, Y-S. 2014. Advances in MR image-guided high-intensity focused ultrasound therapy. *International Journal of Hyperthermia* 31, 225-232. [Viitattu 2019-06-11.] Saatavissa: <https://www.tandfon-line.com/doi/full/10.3109/02656736.2014.976773>

KIRJOITTAJAN ABC-KORTTI 2005. Tekstin huolto. [Viitattu 2019-12-09.] Saatavissa:

http://webcgi.oulu.fi/oykk/abc/tekstinhuolto/hyva_asiatyli/

KRÖNCKE, T. ja DAVID, M. 2019. Uterine Artery Embolization (UAE) for Fibroid Treatment - Results of the 7th Radiological Gynecological Expert Meeting. *RöFo [digilehti]* 2019; 191(07): 630-634. [Viitattu 2020-04-18.] Saatavissa: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/a-0884-3168?articleLanguage=en>

LEHTIÖ, L. ja JOHANSSON, E. 2016. Erilaiset kirjallisuuskatsaukset. Teoksessa: STOLT, M., AXELIN, A. ja SUHONEN, R. (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. korjattu painos. Turku: Juvenes Print, 39.

LONG, L., CHEN, J., XIONG, Y., ZOU, M., DENG, Y., CHEN, L., ja WANG, Z. 2015. Efficacy of high-intensity focused ultrasound ablation for adenomyosis therapy and sexual life quality. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine [digilehti]* 2015; 8(7): 11701-11707. [Viitattu 2020-04-18.] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov.ezproxy.savonia.fi/pmc/articles/PMC4565390/>

ŁOZINSKI, T., FILIPOWSKA, J., GURYNOWICH, G., ZGLICZYNSKA, M., KLUZ, T., JEDRA, R., SKOWYRA, A., ja CIEBIERA M. 2019. The effect of high-intensity focused ultrasound guided by magnetic resonance therapy on obstetrical outcomes in patients with uterine fibroids - experiences from the main Polish center and a review of current data. *International Journal of Hyperthermia [digilehti]* 36:1, 581-589. [Viitattu 2020-04-19.] Saatavissa: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/02656736.2019.1616117?needAccess=true>

ŁOZINKI, T., FILIPOWSKA, J., SKOWYRA, A., ja CIEBIERA M. 2019. The outcome of magnetic resonance-guided highintensity ultrasound for clinically symptomatic submucosal uterine fibroid performed accidentally in very early pregnancy: a case report. *International Journal of Hyperthermia [digilehti]* 36:1, 974-978. [Viitattu 2020-04-20.] Saatavissa: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02656736.2019.1660002>

NCBI 2017. PubMed® factsheet. [Viitattu 2019-11-15.] Saatavissa:

ftp://ftp.ncbi.nih.gov/pub/factsheets/Factsheet_PubMed.pdf

NIELA-VILÈN, H. ja HAMARI, L. 2016. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Teoksessa: STOLT, M., AXELIN, A. ja SUHONEN, R. (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. korjattu painos. Turku: Juvenes Print, 25-31.

QU, Yalin, XIAO Zhivo, LIU, Liheng, LV, Furong, SHENG, Bo ja LI, Jia 2019. Uterine Peristalsis Before and After Ultrasound-Guided High-Intensity Focused Ultrasound (USgHIFU) Treatment for Symptomatic Uterine Fibroids. *Med Sci Monit* 25: 2553-2560. [Viitattu 2019-11-15.]

ROSVALL, M. 2018. Hifu-ultraäänihoito poistaa kasvaimia ilman kirurgiaa tai sädehoitoa – apua luvassa muun muassa lapsettomuudesta kärsiville [verkkójulkaisu]. [Viitattu 2020-07-29.] Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-9992307>

SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU 2020. TR17SP Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma. Osaamistavoitteet. [Viitattu 2020-04-13.] Saatavissa: <https://portal.savonia.fi/amk/fi/opiskelijalle/opetussuunnitelmat?yks=KS&krtid=1097&tab=2>

SUHONEN, R., AXELIN, A. ja STOLT, M. 2016. Erilaiset kirjallisuuskatsaukset. Teoksessa: STOLT, M., AXELIN, A. ja SUHONEN, R. (toim.) Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. korjattu painos. Turku: Juvenes Print

SUOMEN SYÖPÄREKISTERI 2017. Syöpä 2017 [verkkójulkaisu]. [Viitattu 2020-01-28.] Saatavissa: https://syoparekisteri.fi/assets/files/2019/10/sy%C3%B6p%C3%A42017_raportti.pdf

TAPANAINEN, Juha, HEIKINHEIMO, Oskari ja MÄKIKALLIO, Kaarin 2019. Naistentaudit ja synnytykset. 6. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim.

TUTKIMUSEETTINEN NEUVOTTELUKUNTA 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa [verkkajulkaisu]. [Viitattu 2019-10-12.] Saatavissa: https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

VSSHP s.a. MRI-HIFU eli magneettiohjattu myooman hoito [verkkajulkaisu.] [Viitattu 2020-06-20.] Saatavissa: <https://hoito-ohjeet.fi/OhjepankkiVSSHP/MRI-HIFU%20eli%20magneettiohjattu%20myoman%20hoito.pdf>

VSSHP 2016. Tyks tarjoaa ainoana Suomessa Ultraäänihoitoa naisten yleisiin kasvaimiin. [Viitattu 2019-11-09.] Saatavissa: <http://www.vsshp.fi/fi/sairaanhoitopiiri/media-tiedotteet-viestinta/tiedotteet/Sivut/Uusi%20HIFU-hoito.aspx>

Zhang X., Zheng Y., Wang Z., Huang S., Chen Y., Jiang W., Zhang H., Ding M., Li Q., Xiao X., Luo X., Wang Z., Qi H. 2014. Methotrexate-loaded PLGA nanobubbles for ultrasound imaging and Synergistic Targeted therapy of residual tumor during HIFU ablation. Elsevier [digilehti] 35;19, 5148-5161. [Viitattu 2020-04-18.] Saatavissa: <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.savonia.fi/science/article/pii/S0142961214001926?via%3Dihub>

LIITE 1: AINEISTOLUETTELO

TAULUKKO 2. Millainen on MRI-HIFU–menetelmän turvallisuus gynekologisten kasvainten hoidossa?

Artikkelin tekijät ja julkaisu vuosi	Artikkelin nimi	Tutkimusmenetelmä	Tutkimuksen tarkoitus	Missä julkaistu
Ruijie Hou, Liwei Wang, Shaoping Li, Fengmin Rong, Yuanyuan Wang, Xuena Qin ja Shijin Wang 2017	Pilot study: safety and effectiveness of simple ultrasound-guided high-intensity focused ultrasound ablating uterine leiomyoma with a diameter greater than 10 cm	Tutkimusartikkeli	Tutkimuksessa selvitetään voiko yli 10 senttimetrin mittaista kohdun leiomyomakasvainta hoitaa HIFU:lla kertahoitona	The British Institute of Radiology 91, 1082 Vertaisarvioitu lehti
Rui Chen, Bilgin Keserci, Hui Bi, Xiaobing Han, Xiaoying Wang, Wenpei Bai, Yue-ling Wang, Xue-dong Yang, Jian Yang, Juan Wei, Minna Seppälä, Antti Viitala ja Qing-ping Liao 2016	The safety and effectiveness of volumetric magnetic resonance-guided high-intensity focused ultrasound treatment of symptomatic uterine fibroids: early clinical experience in China	Tutkimusartikkeli	Tutkimuksessa selvitetään magneettiohjattun HIFU:n ablaatiohoidon turvallisuutta oireisten myoomien hoidossa	Journal of Therapeutic Ultrasound Vertaisarvioitu lehti 4:27
Tomasz Łoziński, Justyna Filipowska, Grzegorz Gurynowicz, Magdalena Zgliczyńska, Tomasz Kluz, Robert Jędra, Artur Skowrya, Michał Ciebiera 2019	The effect of high-intensity focused ultrasound guided by magnetic resonance therapy on obstetrical outcomes in patients with uterine fibroids - experiences from the main Polish center and a review of current data	Tutkimusartikkeli	Tutkimuksessa selvitetään, miten magneettiohjattut HIFU-hoidot vaikuttavat hedelmällisyyteen potilaille, joilla hyvänlaatuisia kasvaimia kohdussa	International Journal of Hyperthermia Vertaisarvioitu lehti 36:1, 581-589
Tomasz Łoziński, Justyna Filipowska, Artur Ludwin, Michał Ciebiera 2019	The outcome of magnetic resonance-guided high-intensity ultrasound for clinically symptomatic submucosal uterine fibroid performed accidentally in very early pregnancy: a case report	Tutkimusraportti	Tutkimuksessa raportoitiin naispotilaasta, joka oli raskaana saadessaan magneettiohjattua HIFU-hoitoa ja sen vaikutuksesta sikiöön	International Journal of Hyperthermia Vertaisarvioitu lehti 36:1, 974-978

Zhang X., Zheng Y., Wang Z., Huang S., Chen Y., Jiang W., Zhang H., Ding M., Li Q., Xiao X., Luo X., Wang Z., Qi H. 2014	Methotrexate-loaded PLGA nanobubbles for ultrasound imaging and Synergistic Targeted therapy of residual tumor during HIFU ablation	Tutkimusartikkeli	Tutkimuksessa selvitettiin, miten metotreksaali PLGA nanokuplat vaikuttavat jäännöstuumoreihin yhdessä HIFU-hoidon kanssa	Elsevier Vertaisarvioitu lehti 35;19, 5148-5161
--	---	-------------------	---	---

LIITE 2: SWOT-ANALYYSI

Vahvuudet <ul style="list-style-type: none">- Tekijän kiinnostus aiheeseen	Heikkoudet <ul style="list-style-type: none">- Tiedonhaun haastavuus- Aihealueen rajaus- Kirjallisuuskatsauksen laatiminen
Mahdollisuudet <ul style="list-style-type: none">- Tuottaa spesifista tietoa hoidosta suomenkielillä	Uhat <ul style="list-style-type: none">- Aikataulun viivästyminen- Englanninkielisen materiaalin suomennos