



SAVONIA

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

RANTEEN TRAUMAKUVANTAMINEN

Kirjallisuuskatsaus

TEKIJÄ/T: Ilkka Heikkinen

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Ilkka Heikkinen	
Työn nimi Ranteen traumakuvantaminen -kirjallisuuskatsaus	
Päiväys	7.12.2017
Sivumäärä/Liitteet	26
Ohjaaja(t) Tuula Partanen, lehtori	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Savonia ammattikorkeakoulu Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata, millaisia projektioita traumaranteen natiiviröntgentutkimuksissa käytetään. Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää röntgenhoitajien ja röntgenhoitajaopiskelijoiden itseopiskelumateriaalina.</p> <p>Opinnäytetyössä käytettiin tutkimusmenetelmänä kuvailevaa kirjallisuuskatsausta, joka sopii tämän kaltaisen tutkimuksen tekemiseen. Kirjallisuuskatsauksen tarkoitus oli selvittää, millaisia projektioita traumaranteen natiiviröntgentutkimuksissa käytetään. Aineisto haettiin PubMed, CINAHL, Medic ja Science Direct -tietokannoista. Hakusanoina käytettiin erilaisina yhdistelminä sanoja wrist, trauma, radiology, imaging, x-ray ja ranne. Hakutuloksista valittiin otsikon perusteella tutkimukset jatkoanalysointiin. Aineistohaku rajattiin vuosille 1996-2017. Haun perusteella valittiin tutkimusaineistoksi 9 tutkimusartikkelia. Artikkeleista 7 oli englanninkielisiä ja kaksi suomenkielistä. Hakuprosessi dokumentoitiin kirjallisuuskatsauksen luotettavuuden varmistamiseksi.</p> <p>Tuloksia tarkastellessa kävivät ilmi erilaiset suositukset ranteen kuvantamiseen traumatilanteessa. Kuvantamiseen suositeltiin pääsääntöisesti PA- ja sivusuunnan natiiviröntgenkuvia ja erikseen pyydettyä viistosuunnan natiiviröntgenkuvia. Tutkimuksista kävi myös ilmi, että rutiininomaisesti voidaan ottaa jopa neljäkin natiiviprojektioita epäiltäessä ranteenvammaa. Neljän projektion avulla murtuman havainnoiminen kasvoi. Tuloksista käy myös että, useissa artikkeleissa vaihtoehtoinen kuvantaminen ranteen traumalle oli tietokonetomografia tutkimus jatkotutkimuksena natiiviröntgenkuville tai vaihtoehtoisesti primäärinä kuvantamismenetelmänä.</p> <p>Jatkotutkimushaasteina voisivat olla ranteen traumakuvantaminen tietokonetomografialaitteistolla sekä annosmäärien vertailu ranteen natiiviprojektioiden ja tietokonetomografian välillä. Nykyisellä tietokonetomografia tekniikalla saadaan kolmiulotteinen kuva samalla säderasituksella.</p>	
Avainsanat Trauma, ranne, natiivikuvantaminen, projektiot	

Field of Study Social Services, Health and Sports			
Degree Programme Degree Programme of Radiography and Radiation therapy			
Author(s) Ilkka Heikkinen			
Title of Thesis Wrist trauma imaging -Literature Review			
Date	7.12.2017	Pages/Appendices	26
Supervisor(s) Tuula Partanen, Senior lecturer			
Client Organisation /Partners Savonia university of applied sciences			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to determine what kind of projections are used in wrist trauma imaging. The objective of this thesis was to be of benefit to radiography students as a recap of their studies or as self-study material.</p> <p>The research method used in this thesis is the descriptive literary review. The objective of the literature review was to determine what kind projections are used in wrist trauma x-ray imaging. The material was collected from databases such as PubMed, CINAHL, Medic and Science Direct. The search terms were wrist, trauma, radiology, imaging, x-ray and ranne in different kinds of combinations. The material was chosen for further analysis based on the headlines of the articles. The material search was limited between years 1996-2017. Nine articles were chosen as the research material. Seven of the articles were in English and two in Finnish. The search process was documented to ensure reliability.</p> <p>The results showed different kinds of guidelines for imaging a wrist in a trauma situation. The recommended projections were mainly posteroanterior and lateral projections with oblique projections on request. The results also showed that even four projections can be routinely taken when suspecting a wrist trauma. The findings of the articles also showed that computed tomography was used as an alternative imaging method for wrist trauma either as a follow-up after regular x-rays or even as a primary examination.</p> <p>Follow-up research could be done on wrist imaging with computed tomography machines or radiation dose comparison between x-ray radiography and computed tomography</p>			
Keywords Trauma, Wrist, Radiography imaging, projections			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	NATIIKUVANTAMISEN PERUSTEET	6
2.1	Digitaalinen röntgenkuvaus	6
2.2	Säteilysuojelu	6
3	RANTEEN KUVANTAMINEN.....	8
3.1	Luustoanatomia	8
3.2	Ranteen natiivikuvausprojektiot	9
3.3	Traumaranteen kliininen arviointi	11
4	TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TAVOITTEET.....	15
5	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	16
5.1	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus menetelmänä	16
5.2	Aineiston haku ja analysointi.....	16
6	KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TULOKSET.....	19
6.1	Traumaranteen natiivikuvausprojektiot.....	19
6.2	Johtopäätökset	20
7	POHDINTA.....	21
7.1	Luotettavuus	21
7.2	Eettisyys.....	21
7.3	Ammatillinen kasvu	22
	LÄHTEET	24

1 JOHDANTO

Traumaranteen kuvantaminen on yksi yleisimpiä natiivitutkimuksia. Yleisin syy kuvantamiselle on, kun kaatuessa ojennetun käsivarren varaan satutetaan ranne. Yleisin vammamekanismi on ojennetun käsivarren päälle kaatuminen ja yleisin vamma on distaalisen radiuksen murtuma. (Göranson 2010, 453). Jotta oikeaan diagnoosiin päästään, täytyy röntgenhoitajalla olla osaaminen tästä perustutkimuksesta sekä digitaalisesta röntgenkuvauksesta.

Ranteen natiiviröntgentutkimus on yleensä ensimmäinen radiologinen tutkimus, kun epäillään ranteen vammaa. Tutkimuksen on tarkoitus tukea ja vahvistaa jo poliklinikalla tehtyä arviointia diagnnoosista. Jotta oikeanlaiseen diagnoosiin päästään, se edellyttää oikeanlaisia natiiviröntgenprojektioita ranteen alueelta kahdesta erisuunnasta. (Aro ja Kettunen 2010, 213.) On tärkeää osata käyttää oikein valittuja projektioita, jotta klinikko pääsee oikeanlaiseen diagnoosiin. Ranteen kuvantamisen perusprojektiot ovat PA- ja sivusuunnan projektiot (Waris ja Paavola, 2012).

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata kirjallisuuskatsauksen avulla, millaisia projektioita traumaranteen natiiviröntgentutkimuksissa käytetään. Tavoitteena on lisätä röntgenhoitajien sekä röntgenhoitajaopiskelijoiden tietoutta ranteen kuvantamisesta. Kirjallisuuskatsaus hyödyttää jo työelämässä olevia röntgenhoitajia sekä opiskelijoita. Työn tilaajana toimi Savonia-ammattikorkeakoulu, röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma. Aihe on valittu tekijän oman mielenkiinnon perusteella.

2 NATIIVANTAMISEN PERUSTEET

2.1 Digitaalinen röntgenkuvaus

Röntgenkuvauksessa röntgenputken korkeaenerginen jännite kiihdyttää elektronien kulkua napojen välillä. Tällöin osa energiasta muuttuu sähkömagneettiseksi röntgensäteilyksi. Säteilyn ominaisuuksia on mm. läpikulkevyys jota voidaan säädellä muuttamalla putkijännitettä (kV) tai jännitettä (mAs). Korkeaenerginen sähkömagneettinen säteily läpäisee kuvauskohteen, jolloin osa fotoneista kokee vuorovaikutuksen kudoksen kanssa ja siroaa tai absorboituu kudokseen. Aikaisemmin käytössä on ollut filmikuvantaminen. Digitaalinen röntgenkuvaus on tullut filmikuvantamisen tilalle 1980-luvun alussa (Matikka 2013, 58). Röntgenkuvauksen käyttökelpoisuus perustuu ihmisen kudosten läpäisevyyteen. Koska eri kudokset läpäisevät säteitä eritavoin. Tiheät kudokset, kuten luut, läpäisevät vähiten säteitä. Ilmapitoiset kudokset, kuten keuhkot, läpäisevät säteitä eniten. Mitä enemmän säteitä pääsee kudoksesta läpi, sitä mustempina kudokset näkyvät valmiissa röntgenkuvassa. Huonosti säteitä läpäisevät kudokset, kuten luut, näkyvät röntgenkuvassa vaaleana. (Mustajoki ja Kaukua 2008.)

Digitaalinen röntgenkuvaus on saanut alkunsa ensimmäisten kuvalevyjen mukana 1980-luvun alussa. Tähän saakka röntgenkuvat taltioitiin filmille. 2000-luvun alussa ensimmäiset suoradigitaaliset taulukuvaimmaisimet tuotiin markkinoille. Kuvalevyille kuvattaessa röntgenkuva muodostui erillisen kuvanlukijan avulla, kun taas taulukuvaimmaisimella kuva saadaan sähköisesti suoraan. (Matikka 2013, 59.) Suoradigitaalisessa röntgenkuvauksessa ilmaisimien (detektorien) avulla muuttuu havaitun röntgensäteilyn sähköiseksi informaatioksi. Tällöin ionisaation johdosta syntyvä sähköinen signaali tallennetaan paikkatiedoksi ilmaisimella. Informaatio siirtyy suoraan tietokoneelle ja tallentuu muistiin digitaalisena kuvana. (Jurvelin 2005, 38.) Digitaalisella kuvauksella saavutetut edut ovat suurempia. Kuten vaivaton ja nopea kuvanmuodostus, tasaisempi kuvanlaatu ja kuvansiirtojen ja -käsittelyjen helppous. Kuvalevyyn verrattuna taulukuvaimmaisimen etuna on mm. matalammilla sädeannoksella kuvattaessa parempi kuvanlaatu. Digitaalinen röntgenkuvaus on helpottanut röntgenkuvausta. (Matikka 2013, 59.)

2.2 Säteilysuojelu

Röntgenhoitaja on lääketieteellisen kuvantamisen ja säteilykäytön ammattilainen (Suomen Röntgenhoitajaliitto s.a.) Säteilykäytön ammattilaisena röntgenhoitaja on omalta osaltaan varmistamassa, että säteilysuojelun periaatteita noudatetaan. Säteilylain mukaisesti ollakseen hyväksyttävää on säteilykäytön täytettävä oikeutus- ja optimointi-, sekä yksilönsuojaperiaatteet. (Tammi 2013.)

Säteilysuojelun tavoitteena on ehkäistä säteilyn aiheuttavien terveyshaittojen syntyminen. Suojelulla pyritään ehkäisemään pitkäaikaishaittoja, kuten syöpää. Haittoja pyritään rajoittamaan vähäisiksi mm. annosrajojen avulla. ALARA-periaatteen (as low as reasonably achievable) on periaate, jonka

mukaan säteilyaltistus on aina pidettävä niin alhaisena kuin käytännön toimin on mahdollista. Tämä tarkoittaa esimerkiksi kuvauksessa käytettäviä oikeita kuvausarvoja.

Säteilynkäytöstä vastaa toiminnan harjoittaja. Säteilyturvallisuus terveydenhuollossa sisältää potilaiden, työntekijöiden ja muiden henkilöiden turvallisuuden. Potilasturvallisuutta organisaatiossa on myös säteilyturvallisuus. Toimiessa terveydenhuollossa säteilyn käytössä, on työntekijöillä oltava tehtäviin edellyttämä pätevyys. Jos pätevyyttä ei ole, mutta työskennellään säteilyn käytön kanssa, on työnantajan velvoite antaa tarvittava säteilysuojelukoulutus. Pätevyydestä ja säteilysuojelukoutuksen riittävydestä vastaa toiminnan harjoittaja. (ST 1.7.) Säteilyturvakeskus valvoo toimintaa säteilylain (592/91) nojalla. Eräs tärkeimmistä röntgenhoitajan tehtävistä säteilynkäytön vartijana on huolehtia siitä, että röntgenlaite on toimintakunnossa ja toimii oikein (Tammi 2013).

Ranteen kuvantamisessa säteilysuojelua toteutetaan arvioimalla kuvauksen oikeutus, optimoidaan oikeilla kuvausarvoilla, kuvaustavalla ja yksilönsuoja säteilysuojaimien oikealla käytöllä. Oikeutus arvioidaan klinikon tekemästä lähetteestä. Hyvästä lähetteestä ilmenee muun muassa potilaan tiedot, riittävät kliiniset tiedot, oikeanlainen kysymyksen asettelu ja tilattava tutkimus. (STUK 2015, 19).

3 RANTEEN KUVANTAMINEN

3.1 Luustoanatamia

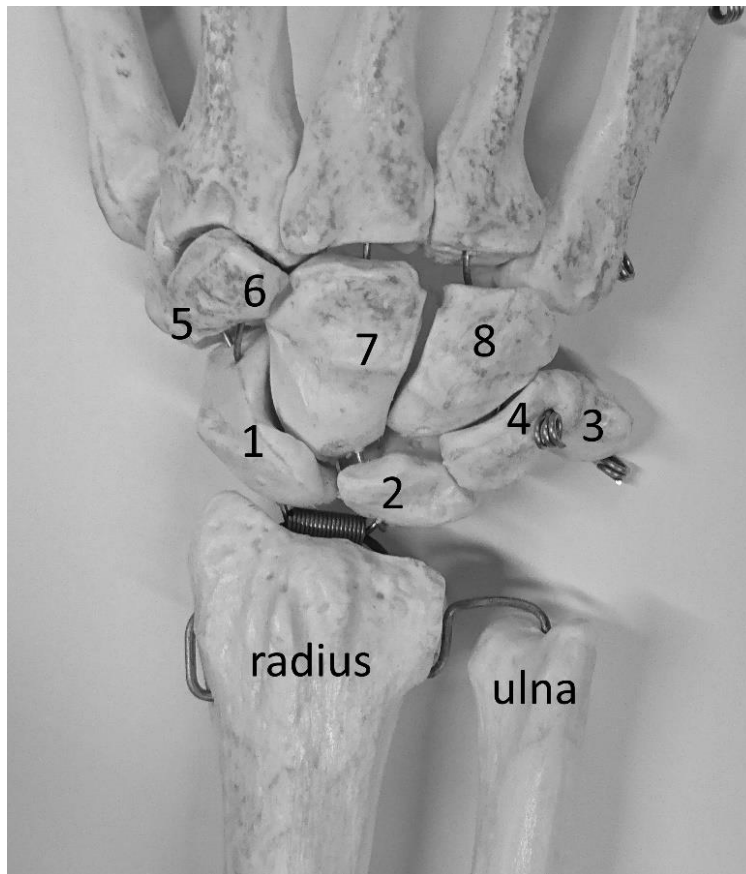
Ranteenluita on kahdeksan: neljä ylemmässä eli proksimaalisessa ja neljä alemmassa eli distaalissa rivissä. Ne ovat pienehköjä, yleensä monisärmäisiä, ja niitä liittävät toisiinsa vahvat siteet. Kliinisesti tärkein on veneluu, ylemmän rivin radiaalisiin luu. Veneluun murtuma on vaikea havaita ja se paranee hitaasti. (Nienstedt, Hänninen, Arstila ja Björkqvist 2008, 121.)

Ylemmän rannenivelen muodostavat toisaalta radius ja siitä ulnaarisuuntaan lähtevä nivellevy, toisaalta ylemmän ranneranneluurivin kolme luuta: veneluu, puolikuuluu ja kolmioluu. Alempi rannenivel muodostuu puolestaan näiden kolmen ranneluun ja toisaalta alemman ranneluurivien väliin. Ranneluut muodostavat kaaren kämmenselän puolelle eli dorsaalisuuntaan. Kämmenpuolelle eli volaari- puolelle muodostuu kouru, jonka yli kulkee side. Näin syntyneessä rannekanavassa tulevat kämmenen alueelle monet koukistajajänteet ja verisuonet sekä keskihermo. (Nienstedt ym. 2008, 121, 123.)

Kuvaan 1 on merkitty ranneluut, jotka ovat iso monikulmaluu, pieni monikulmaluu, iso ranneluu, hakaluu, ranteen veneluu, puolikuuluu, kolmioluu ja herneluu (kuva 1). Taulukossa 1 on kuvattu edellämainittujen luiden englannin ja latinankieliset nimet. Taulukon numerointi on määritelty kuvassa 1 (kuva 1). Aikaisemmin veneluun latinalaisena nimenä oli os naviculare, mutta nykyisin nimi on nyt varattu ainoastaan nilkan veneluulle. Irrallaan muista ranneluista oleva pieni jänne eli seesamluu on ranteen kyynärluun puoleisen kuokistaja lihaksen jänteen sisällä. Herneluu tuntuu selvästi kohoavana ranteen volaaripuolella. (Nienstedt ym. 2008, 122.)

TAULUKKO 1. Ranteen luut. (Ullmann 2009, 77)

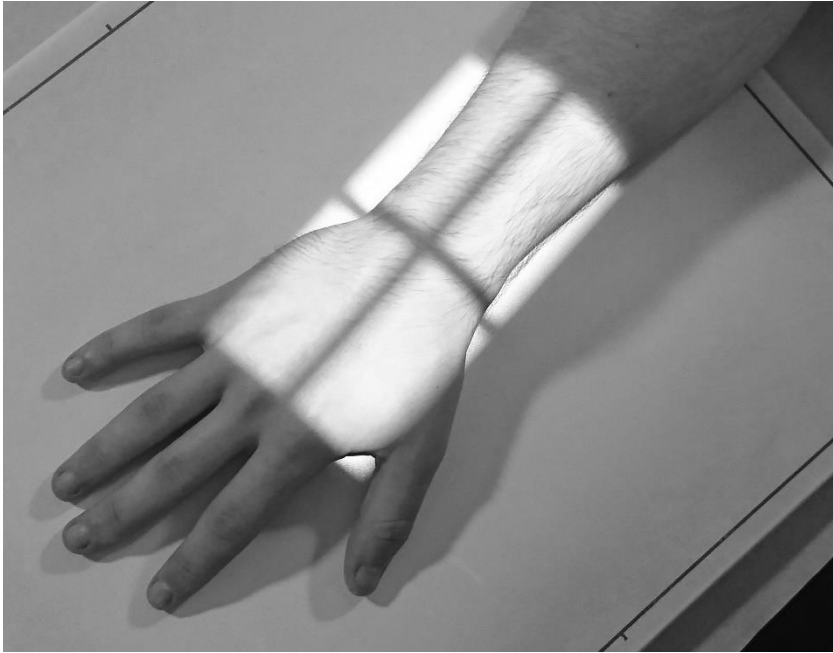
Suomi	Englanti	Latina
1. Veneluu	Scaphoid	os scaphoideum
2. Puolikuuluu	Lunate	os lunatum
3. Kolmioluu	Triquetrum	os triquetrum
4. Herneluu	Pisiform	os carpi pisiforme
5. Iso monikulmaluu	Trapezium	os trapezium
6. Pieni monikulmaluu	Trapezoid	os trapezoideum
7. Iso ranneluu	Capitate	os capitatum
8. Hakaluu	Hamate	os hamatum



KUVA 1. Ranteen luut. (Heikkinen 2017-10-10.)

3.2 Ranteen natiivikuvausprojektiot

Ranteen murtumien kuvantamisessa tarvitaan yleensä suorat PA- ja sivuprojektiot (kuva 2 ja 3). Lyhenne PA tulee sanasta posteroanterior, joka tarkoittaa suomeksi takaa eteen. Viistoprojektioita voidaan ottaa, jos PA- ja sivukuvissa ei erotu selkeästi esimerkiksi dislokaatiota joka tarkoittaa virheasentoa. Veneluun murtumia diagnosoitaessa tarvitaan yleensä ulnaarideviaatiossa otetut projektiot, jolloin kämmentä käännetään ulnaarisuuntaan. Usein veneluun murtumat todetaan PA-, sivu- tai viistoprojektioilla. Yleisin murtuman veneluun lisäksi on myös kolmioluun murtuma. Sen kuvantaminen vaatii löytyäkseen sivuprojektion. (Mattila yms. 2005, 362.)



KUVA 2. Ranteen PA-asettelu. (Heikkinen 2017-10-10.)

Ranne tulee kuvautua suorassa PA-suunnassa (Hus 2016). Potilas asetellaan istuma-asentoon tuolille kuvauspöydän viereen. Mielenkiintoalue tulee olla lähimpänä pöytää. Kyynärpäähän tulee olla 90 asteen kulmassa ja ranne asetellaan kämmenpuoli alaspäin kuvalevyille. Keskisäde on suoraan rannenivelen kohdalle. Rajattaessa kuvaa tulee kuvassa näkyä metacarpaalit sekä distaalista radiusta ja ulnaa. Ranneluiden tulee kuvautua kokonaisuudessaan. Herneluun tulee kuvautua kolmioluun alta ja pieni monikulmaluu kuvautuu ison monikulmaluun päälle. (Cornuelle ja Gronefeld 1998, 124.) Kuvassa tulee erottua myös veneluun rasvatyyny (Hus 2016).



KUVA 3. Ranteen asettelu sivu projektioon. (Heikkinen 2017-10-10.)

Ranne tulee kuvautua suorassa sivusuunnassa (Hus 2016). Ranteen sivuprojektiossa ranne asetellaan sivusuunnassa niin, että viides sormi on vasten kuvalevyä käden ollessa samassa linjassa kyy-närvarren kanssa. Keskisäde suunnataan rannenivelen kohdalle. Kuvana rajattessa tulee kuvassa näkyä metacarpaalit sekä distaalista radiusta ja ulnaa. Ulnan ja radiuksen tulee kuvautua päällekkäin. (Cornuelle ym. 1998, 127.) Veneluun ja sisäänkiertäjän rasvatyyny erottuvat ja nivelrako tulee olla avoin (Hus 2016).

Luksaatioiden diagnostiikkaan riittää yleensä suora PA- ja sivukuva. Puolikuuluun luksaatio näkyy parhaiten sivuprojektiossa. Kaikki edellämainitut murtumat on helppo nähdä natiiviröntgenkuvasta. Vaikka luut projisoituvatkin sivukuvassa päällekkäin, tarvitaan sivukuvaa esimerkiksi dislokaatioiden määrittämiseksi. (Mattila ym. 2005, 362, 365, 369.)

3.3 Traumaranteen kliininen arviointi

Yleislääketieteen erikoislääkäri Osmo Saarelman (2016) mukaan yläraajan murtumat ovat yleisiä, koska raaja on usein ottamassa vastaan iskua kaaduttaessa. Riippuen iskun tyypistä tai kohteesta voi erilaisia murtumia ilmaantua koko yläraajaan alueelle. Murtumaan voi viitata esimerkiksi suurienerginen vammamekanismi, arkuus raajassa tai mahdollinen virheasento. Tapaturmissa ranteen vammat muodostuvat yleisemmin erilaisten aksiaalisen, taivuttavan tai kiertävänvoiman kombinaatioista. Näin syntynyt murtumatyyppi voi olla monimuotoisempi. Suurienerginen vamma aiheuttaa myös usein murtuman pirstoutumisen. (Aro ja Kettunen 2010, 213-214.)

Kun arvioidaan murtuman laatua, voidaan röntgenkuvan perusteella arvioida murtumafragmenttien suuruus ja suunta (Aro ja Kettunen 2010, 217). Yksittäisissä raajamurtumissa kipu, turvotus, paikallinen arkuus ja muodonmuutos ovat useimmiten selviä. Murtunutta kohtaa tutkittaessa on oltava helläkätinen. Murtumakohdan krepitaation osoittaminen on usein kivuliasta ja tarpeetonta. Tärkeintä on tutkia, onko potilaalla mahdollisesti myös muita saman alueen vammoja. Erityisesti on tutkittava perifeerinen pulssi, ihon tunto ja raajan liikkeet. Ihon vaurioituminen on otettava huomioon keskeisenä hoitoon vaikuttavana seikkana. (Mattila ym. 2005, 359, 360-362, 364-365.)

Yleisemmin vammautuvia paikkoja yläraajan distaalipäässä ovat sormien luut, välikämmenluut ja ranteen pikkuluut. Kliininen tutkimuksen suorittaminen herättää epäilyn vammasta, jolloin diagnosiin pääsemiseksi täytyy suorittaa ranteen alueelta oikeassa kulmassa otetut projektiokuvat. Usein alueelta tarvitaan myös viistokuvat liitännäisvammojen pois sulkemiseksi. Toiseksi yleisin murtuma yläraajan yksittäisistä vammoista on veneluun murtuma. Murtuma yleensä syntyy, kun ihminen kaatuu ojennetun ranteen varaan. Yleisin vamma on nuorilla aikuisilla. (Mattila ym. 2005, 359, 360-362, 364-365.)

Yleisimpiä murtumia ovat radiusen distaalipään murtumat ja ne tavallisimpia yli 50-vuotiailla. Näiden murtumien osuus on kaikista murtumista noin 20 prosenttia. Tyypillisiä nuorille aikuisille sattuvia murtumia ovat korkeaenergisien vamman aiheuttamat vammat. Noin 60 prosentissa murtumista liittyy myös processus styloideus ulnaen murtuma. Radiusmurtumaan voi liittyä myös ranneluumurtumia. Kaikista distaalisista radiusmurtumista tyypillisin on collesin murtuma (kuva 4.) Näitä murtumia on noin 80 prosenttia kaikista radiusen murtumista. Tämän aiheuttaa yleensä kaatuminen ojennetun käden varaan. Smithin murtuma (kuva 5.) syntyy, kun kaadutaan käsi flexiossa eli koukistuneena. Volaarisessa Bartomin murtumaan (kuva 6.) liittyy ranteen dislokaatio tai subluksaatio volaarisuuntaan toisin kuin dorsaaliossa Bartomin murtuma (kuva 7.) on usein pirstalainen murtuma, johon liittyy myös ranteen dislokaatio tai subluksaatio dorsaalisuuntaan. (Göranon 2010, 453-454, 455, 457, 459.)



KUVA 4. Collesin Murtuma. (Radiopaedia 2012-07-23.)



KUVA 5. Smithin murtuma. (Radiopaedia 2013-10-12.)



KUVA 6. Volaarinen Bartomin murtuma. (Radiopaedia 2013-06-15.)



KUVA 7. Dorsaalinen Bartomin murtuma. (Radiopaedia 2014-04-10.)

4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Tässä opinnäytetyössä oli tarkoituksena kartoittaa ja etsiä kirjallisuuskatsauksen avulla tietoa traumaranteen natiiviröntgentutkimuksesta ja käytetyistä projektioista.

Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä röntgenhoitajien sekä röntgenhoitajaopiskelijoiden tietoutta traumaranteen kuvantamisesta.

Opinnäytetyötä ohjaava taustakysymys oli;

- Millaisia ovat kuvausprojektiot traumaranteen natiivitutkimuksessa

5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

5.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus menetelmänä

Salminen (2011, 6.) jakaa kirjallisuuskatsaukset kolmeen tyyppiin: kuvaileva kirjallisuuskatsaus, meta-analyysi ja systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Näistä yksi yleisimmistä kirjallisuuskatsauksista on kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Käytän tässä opinnäytetyössäni tutkimusmetelmänä kuvailevaa kirjallisuuskatsausta.

Kirjallisuuskatsaus aloitettiin muodostamalla aluksi taustakysymys, joka on ohjannut kirjallisuuskatsausta koko prosessin ajan. Asetetun taustakysymyksen myötä katsaukseen asetettiin tavoite ja tarkoitus. Kirjallisuuskatsauksen aiheeseen, ranteen traumakuvantamiseen, perehdyttiin teoriakirjallisuuden sekä tutkimusartikkelien kautta. Tämän tyyppinen kirjallisuuskatsaus on erittäin sopivan tälläisen työn tutkimusmenetelmäksi, koska tavoitteena oli tuottaa kuvaileva opinnäytetyö taustakysymyksen aiheesta. Omaa työtäni voidaan luonnehtia myös yleiskatsaukseksi, koska en ole määritellyt tiukkoja ja tarkkoja sääntöjä tutkimuksen suorittamiselle. Salmisen (2011, 6.) mukaan käytetyt aineistot voivat olla laajoja yleiskatsauksissa. Taustakysymykset ovatkin paljon väljempiä kuin systemaattisessa katsauksessa. Omassa työssäni taustakysymyksiä on yksi.

5.2 Aineiston haku ja analysointi

Kirjallisuuskatsauksessa on useita vaiheita. Ensimmäisenä vaiheena on etsiä kirjallisuuskatsaukselle tutkimuskysymykset. Tutkimuskysymysten jälkeen tulee valita tietokannat, joista tietoa haetaan. Seuraavaksi tulee valita käytettävät hakutermit ja menetelmät aineiston rajaukseen esimerkiksi vuosiluku. (Salminen 2011, 10.). Aiheeseen Olin perehtynyt jo työsuunnitelmavaiheessa. Ennen kuin ryhdyin suorittamaan aineistohakua, määrittelin tutkimuskysymyksen aiheesta, joka kiinnosti itseäni.

Valitsin tietokannoiksi (taulukko 2) PubMed, CINAHL, Medic ja Science Direct -tietokannat joista oletin löytäväni artikkelit. Valitsin nämä tietokannat niiden luotettavuuden perusteella sekä sillä että tietokannoissa oli mahdollisuus hakea ilmaista materiaalia. Käytin neljää eri tietokantaa, että saisin kerättyä aineistoa monipuolisesti. Aineistohakuun käyttämäni hakusanat olin määritellyt työsuunnitelmassa aikaisemmin keräämäni tiedon pohjalta ja mitkä arvelin osuvammaksi vastaamaan tutkimuskysymystä. Hakusanat olivat pääosin englanninkielisiä koska tutkimustietoa löytyi suomalaisilla hakusanoilla vain 1 (taulukko 2).

Hakusanat olivat wrist, trauma, radiology, imaging, x-ray, ranne ja natiivikuvaus. Käytin joka tietokannassa samoja hakusanoja sekä hakusana pareja. Aineistohaussa rajasin haut vuosilukujen mukaan 1996-2017 että aineisto ei ylitä 20 vuoden ikää sekä artikkelin saatavuuden mukaan. Pubmed tietokannassa haku rajattiin myös vapaasti käytössä oleviin artikkeleihin (free full text). Samoin Science Direct -tietokannassa haussa olivat mukana vain vapaasti valittavat artikkelit (open access). Cinahl tietokannassa haussa olivat mukana kaikki artikkelit. Näistä kaksi valittua olivat mak-

sullisia, jotka valittiin mukaan analysointiin. Aineistohausta olen koontanut taulukon, jossa on tietokannan nimi, käytetyt hakusanat, osumien määrä, vuosirajaus sekä kuinka paljon julkaisuja valittiin analysointiin (taulukko 2).

Seuraavaksi tulee valita, mitä tietoa artikkeleista ja tutkimuksista etsitään. Näin katsauksesta saadaan kattava (Salminen 2011, 10). Hakutuloksista selasin ensimmäiset 20 hakutulossivua ja valitsin otsikkoperusteisesti osuvimmat julkaisut, joista luin myös abstraktit, jonka mukaan valitsin opinnäytetyöhöni 15 julkaisua. Nämä 15 julkaisua valitsin julkaisut sen mukaan, mitkä olivat lähimpänä tutkimuskysymyksen asettelua ja joiden tiivistelmät vastasivat parhaiten määriteltyjä hakusanoja. Valitsin 15 tutkimusta koska niiden otsikko ja abstraktin sisällöt vastasivat parhaiten tutkimukseen. Hakutuloksia oli yhteensä neljästä tietokannasta 10280 eri hakusanayhdistelmällä. Science direct tietokanta antoi hakusanayhdistelmällä samoja tuloksia kuin muut tietokannat.

TAULUKKO 2. Aineistohaku

<i>Tietokanta</i>	<i>Hakusanat</i>	<i>Osumat</i>	<i>Rajaus</i>	<i>Analysointiin</i>
<i>Pubmed</i>	Wrist + trauma	1797	1995-2017	
	Wrist + radiology	963		
	Wrist + imaging	1374		10
	wrist + trauma + imaging	516		
	wrist + x-ray	1091		
<i>Science Direct</i>	Wrist + trauma	552	2007-2017	
	Wrist + radiology	195		
	Wrist + imaging	1036		0
	wrist + trauma + imaging	286		Samoja tuloksia
	wrist + x-ray	377		
<i>Cinahl</i>	Wrist + trauma	601	1995-2017	
	Wrist + radiology	48		
	Wrist + imaging	961		14
	wrist + trauma + imaging	86		
	wrist + x-ray	396		
<i>Medic</i>	Ranne + Trauma		1995-2017	
	Ranne + Natiivikuvaus	1		1

Opinnäytetyössä käytetyt aineistot ovat tieteellisiä artikkeleita tai tutkimuksia. Kaikki julkaisut, pois lukien käypähoito suositus, ovat kansainvälisiä julkaisuja. Julkaisut ovat englantilaisia, yhdysvaltalaisia, ranskalaisia, irlantilaisia ja kiinalaisia. Kahta artikkelia lukuun ottamatta julkaisut ovat kaikki englanninkielisiä.

Aineisto analysoitiin ensimmäiseksi otsikkoperusteisesti sen mukaan, jotka tutkimuksista vastasivat eniten hakusanojen asettelua. Otsikossa tuli olla vähintään yksi hakusanaa vastaa osuma. Otsikko-perusteisen analysoinnin jälkeen tarkasteluun otettiin julkaisujen abstraktit joiden perusteella ja hakusanojen vastaavuudella valittiin tutkimukset lopulliseen tarkasteluun (taulukko 3).

TAULUKKO 3. Valitut tutkimukset

Vuosi	Julkaisu	Tekijät	Artikkelin nimi
2016	Duodecim	Lindfors, N., Luukkala, T., Mattila, V., Niinimäki, J., Paavola, M., Pelto-Vasenius, K., Rauste, J., Sillanpää, M., Vasenius, J.	Värttinäluun alaosan murtuma -Käypä hoito suositus
2016	Orthopaedics & traumatology: Surgery and research	Obert, L., Loisel, F., Jardin, E., Gasse, N., Lepage, D.	High-Energy injuries of the wrist
2014	Skeletal Radiology	Ka Lok Lee, R., Griffith, J., Wing Hung Ng, A., Wing Yee Wong, C.	Imaging of radial wrist pain. Imaging modalities and anatomy
2012	Duodecim	Waris, E., Paavola, m.	Värttinäluun distaalisten murtumien nykyhoito
2010	Emergency Radiology	Jackson, M., Henderson, J.	Following trauma, should adult wrist radiographic examinations be two or three projections?
2010	British Journal of Hospital Medicine	Basu, S. Khan, SHM.	Radiology of acute wrist injuries
2001	Radiology	Goldfarb, C., Yuming, Y., Gilula, L., Fisher, A., Boyer, M.	Wrist Fractures: What the clinician wants to know
1996	Orthopedics	Weisman, T., Donahue, B., Fletcher, D.	Radiology of the hand and wrist
1996	Patient Care	Helms, C., Pearson, J.	Radiology in primary Care. Hand And wrist

6 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TULOKSET

6.1 Traumaranteen natiivikuvausprojektiot

Ensiavussa tavattavista tapaturmista 17 prosenttia ovat distaalisen rajuksen murtumia. Yleisin vamma on vanhemmilla naisilla, kun he kaatuvat käsi edellä maahan. Nuoremmilla potilailla vamman aiheuttaa yleensä korkea-energinen tapaturma, kuten liikenneonnettomuus ajoneuvolla. (Goldfarb ym. 1996) Waris ja Paavolan (2012) mukaan distaalisen varttinäluun murtuma on yleisin yksittäinen murtuma ja suomessa ilmaantuvuus kaikissa rannemurtumissa on esitetty olevan 258-365 murtumaa 100 000:ta henkilöä kohden

Käypä hoito suosituksen (2016, 10.) mukaan ensisijaiset natiiviröntgentutkimukset epäiltäessä ranteen vammaa sisältävät vähintään kaksi projektiota. Ne ovat posteroanterior (lyhennetään PA) ja lateraali (sivu) suunnan projektiot. Käypä hoito suosituksen (2016, 10.) mukaan lisäprojektioiden ottaminen helpottaa murtumien havaitsemista, vaikka suosituksissa puhutaankin kahden projektion ottamisesta. Suosituksen mukaan epäselvissä tapauksissa tosin ylimääräinen viistoprojektio muuttaa tulkintaa 5:llä prosentilla. Obert ym. (2016) mukaan korkean energian vammoissa diagnoosi saavutetaan natiiviröntgenkuvilla, jolloin pois suljetaan murtumat ja erilaiset dislokaatiot. Kliinisen diagnoosiin perusteella otetaan ranteesta PA-, sivu- ja viistosuunnan projektiot.

Ka Lok Lee ym (2014) mukaan kuvattaessa rannetta röntgensätein ovat ranteen PA-, sivu- ja viistosuunnan projektiot perustutkimuksia. Tarvittaessa voidaan ottaa myös AP-suunnan kuva. Wariksen ja Paavolan (2012) mukaan epäiltäessä distaalisen rajuksen murtumaa, tulee ottaa PA-, sivu- ja viistosuunnan projektiot. Epäiltäessä lisäksi veneluun murtumaa on veneluun projektio lisänä projektioidissa (Basu ja Khan 2010). Basun ja Khanin (2010) mukaan standardoitut projektiot ovat PA ja sivusuunnan projektiot. Kuitenkin Weisman ym. (1996) mukaan kuitenkin PA ja sivuprojektio ei yksin takaa oikeaa diagnoosia vaan oikein aseteltu viistoprojektio voi tuoda esille mahdollisen vamman paremmin

Vain Goldfarbin ym. (1996) tutkimuksessaan suosittelee PA- ja sivusuunnan kuvien lisäksi otettavaksi natiiviröntgen projektiota myös viistosuunnasta sekä veneluusta epäiltäessä ranteen traumaa. Näin ollen projektiota olisikin neljä. Nämä olisivat PA-, sivu ja viistosuunnan projektiot sekä ulnaaridevitaatiossa otetut natiiviröntgenkuvat. Viistosuunta tulisi olla 30 astetta ranteen ulnaaripuolelle. Ulnaaridevitaatiossa otetut projektiot helpottavat myös veneluun murtuminen havaitsemista.

Kolmannen projektion tarpeellisuutta on tutkittu Jackson ym. (2010) artikkelissa "Following trauma, should adult wrist radiographic examinations be two or three projections?". Tulosten mukaan kolmannen projektion käytöllä löydettiin 4.4 prosenttia enemmän murtumia kuin käytettäessä kahta projektiota. Tutkituilta potilailta viistoprojektion puuttuminen saattoi jättää huomaamatta veneluun murtuman. Tämä voi johtaa taas tarpeettomaan kipuun ja pitemmän ajan komplikaatioihin. (Jackson ja Henderson 2009).

6.2 Johtopäätökset

Tutkimustuloksista käy ilmi, että ranteen traumaa kuvattaessa voidaan käyttää useita projektioita ranteen alueelta. Näistä standartoituja projektioita ovat PA, sivu- ja viistosuunnan projektiot (Basu ym. 2010 ja Waris ym. 2012). Kirjallisuuskatsauksen avulla tuli myös ilmi, että suomalaisen käypä-hoito ohjeen mukaan riittävät ranteen projektiot olisivat vain PA ja sivusuunnan projektiot. Tämä eroa joidenki tutkimuksissa käytettyjen artikkeleiden suosituksista vaikkakin käypä-hoito suosituksessa on mainittu viistoprojektion ottaminen lisäkuvana. Tämä ei kuitenkaan tuota lisää diagnostista hyötyä, vaikkakin Jackson ym. (2010) mukaan kolmannen projektion käyttö lisää murtumien havainnointia. Kolmannen projektion ottaminen vastaa säteilyn ekvivalenttiannoksena vähemmän kuin yhden päivän saatua taustasäteilyä ja viistoprojektiot lisää murtumien löytämistä 4.4 prosentilla (Jackson ym. 2010) sekä Käypä hoidon (2016) mukaan viidellä prosentilla. Toisaalta käypä hoidon (2016) mukaan ylimääräinen projektiot ei välttämättä vaikuta hoitolinjaan.

Kuitenkin verrattuna suomalaiseen käypä hoito -suositukseen, yhdysvaltalainen "Wrist Fractures: What the clinician wants to know" artikkeli suositteli ottamaan PA sekä lateraalisuunnan projektioiden lisäksi viistosuunnan röntgenkuvia ranteesta (Goldfarb ym, 2001), mikä näin ollen poikkeaisi suomalaisista suosituksista jotka ovat käypä hoidon mukaan PA- ja sivusuunnan projektiot.

Kirjallisuuskatsauksen perusteella voidaankin todeta eroja eri maiden ja organisaatioiden välillä kuvattaessa ranteen traumaa. Eroja oli projektioiden määrän käytössä ja kuvantamismenetelmien käytössä. Suurimmaksi osaksi projektiot joita käytettiin, olivat PA- ja sivusuunnan projektiot. Vaihtoehtoisina kuvausmenetelminä kuvattaessa ranteen trauma tulivat esille mm. Tietokonetomografia ja ultraääni.

7 POHDINTA

7.1 Luotettavuus

Tutkijan on vältettävä epärehellisyyttä jokaisessa vaiheessa tutkimustyötä tehdessä. On otettava huomioon myös periaatteet, joiden mukaisesti toisen tekstiä ei saa lainata luvottomasti. Lainattu teksti tulee osoittaa asianmukaisesti lähdemerkinnöissä. Julkaisussa on mainittava kaikki työntekijät, eikä toisen tutkijan osuutta vähätellä. Työn tekemiseen tarkoitettuja määrärahoja ei käytetä väärin tarkoituksiin ja niiden käyttö on tarvittaessa pystyttävä selvittämään. Valmiina oleviin teoksiin on suhtauduttava kriittisesti sekä on syytä tarkastella niiden luotettavuutta. Tämä tarkoittaa sitä, että on oltava lähdekriittinen käytettävän aineiston kanssa. (Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara 2014, 26–27, 189.)

Opinnäytetyössä käytetyt artikkelit ovat tunnetuista tietokannoista (Esimerkiksi Cinahl) haettuja kansainvälisiä artikkeleita. Muuten kirjallisuuskatsauksen aineisto on kerätty eri tietokannoista. Valittu aineisto on esitetty aikaisemmin lääketieteellisissä julkaisuissa (Esimerkiksi British journal of hospital medicine) Opinnäytetyössä käytettävät verkkosivut olivat myös luotettavia (Esimerkiksi Duodecim). Käytettyä teoriakirjallisuutta käytetään myös terveystieteiden oppimateriaalina, joten teoriainfotointi on luotettavaa. Jotta lähteet olisivat ajantaisia, on pyritty käyttämään teoriapohjassa uusimpia painoksia, mikäli ollut saatavilla, sekä rajattu artikkelilähteet 20 vuoden sisälle. Opinnäytetyöhön on käytetty vain asiantuntijoiden laatimia artikkeleita.

Tutkimustulosten hakuprosessi on dokumentoitu huolellisesti. Opinnäytetyön olen toteuttanut Savonia-ammattikorkeakoulun käytäntöjen mukaan. Tiedonhaku on dokumentoitu huolellisesti, näin ollen se on myös todennettavissa ulkopuolisen ryhmän toimesta. Suurin osa käyttämästäni aineistosta on 2000-luvulta. Luotettavuutta opinnäytetyössä lisäsi se, että dokumentointi on tehty huolellisesti työn eri vaiheissa. Luotettavuutta tässä opinnäytetyössä heikensi se, että katsaus on tehty yhden ihmisen toimesta. Olisikin ollut suotavaa, että katsausta olisi ollut tekemässä kaksi henkilöä luotettavuuden lisäämiseksi. Näin ollen artikkelihaku olisi voitu suorittaa kahden tutkijan toimesta itsenäisesti ja näin saada analysointiin enemmän materiaalia.

7.2 Eettisyys

Tieteellinen tutkimus voi olla eettisesti hyväksyttävää ja luotettavaa ja sen tulokset uskottavia vain, jos tutkimus on suoritettu hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla. Hyvää tieteellistä käytäntöä koskevien ohjeiden soveltaminen on tutkijayhteisön itsesääätelyä, jolle lainsäädäntö määrittelee rajat. Hyvä tieteellinen käytäntö on myös osa tutkimusorganisaatioiden laatujärjestelmää. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Opinnäytetyön teoriaosuus on tehty perustuen tietoon, joka on julkaistu asiantuntijakirjallisuutena. Käytetyt artikkelit on julkaistu alan asiantuntija -julkaisuissa. Työssä käytettyjä lähteitä on arvioitu

kriittisesti mikä takaa lähteiden luotettavuuden. Opinnäytetyö on toteutettu mahdollisimman laadukkaasti. Tehdessä opinnäytetyötä, on varmistettu lähdekritiikin avulla, että tieto, jota on käytetty, on mahdollisimman ajantasaista. Lähteet ovat merkitty Savonia-ammattikorkeakoulun ohjeiden mukaisesti. Opinnäytetyössä käytetyt kuvat ja taulukot ovat itselaadittuja tai niiden käyttö on sallittua eikaupallisessa tarkoituksessa. Opinnäytetyön prosessin aikana vastuu on ollut tutkijalla. Työtä varten on tehty Savonia-ammattikorkeakoulun ohjeiden mukainen työsuunnitelma ja se on hyväksytty opinnäytetyön ohjaajalla ennen työn aloittamista. Ennen työsuunnitelman tekoa on opinnäytetyöstä tehty hankkeistamissopimus savonia-ammattikorkeakoulun kanssa.

7.3 Ammatillinen kasvu

Opinnäytetyöprosessi on aloitettu jo syksyllä 2015. Opinnäytetyö on hakenut muotoaan kaiken ajan sekä jäänyt myös hetkellisesti myös unohduksiin. Lopullinen ajatus sekä idea opinnäytetyölle syntyi syksyllä 2016 jolloin opinnäytetyön tekijä esitti oman työnsä opinnäytetyöpajassa vertaisille. Aihe-suunnitelma oli hyväksytetty jo aikaisemmin.

Opinnäytetyön suunnitelman tekeminen aloitettiin jo syksyllä 2015 mutta lopulliseen muotoonsa se on hiottu syksyllä 2016 sekä kevään aikana 2017. Työhön on luotu teoreettinen viitekehys, johon opinnäytetyö perustuu. Työsuunnitelma on tehty Savonia-ammattikorkeakoulun ohjeiden mukaan. Työsuunnitelmaa työstettiin noin puoli vuotta ja sitä on esitetty opinnäytetyöpajoilla. Suunnitelmaan on saatu palautetta myös vertaisilta sekä ohjaajalta. Työsuunnitelma on hyväksytty ohjaajan toimesta kesällä 2017. Materiaalin keräys alkoi jo kesällä 2017. Materiaalia oli helposti löydettävissä ja suurin osa käytetystä materiaalista oli ilmaista mutta muutama hankittu artikkeli oli maksullinen.

Suurin osa kirjallisuuskatsauksen materiaalista oli englanninkielistä, joten se pakotti tutustumaan englanninkieliseen artikkelimateriaaliin koska suomalaisia alan julkaisuja on todella harvassa. Varsinkin ne mitkä olisivat käsitelleet kirjallisuuskatsauksen aihepiiriä. Katsausta tehdessä kehittyivät myös tiedonhakutaidot. Opin myös poimimaan tietoa artikkeleista nopealla vilkaisulla joka nopeutti materiaalin keräämistä. Opin myös tarkastelemaan kriittisesti tutkimusmateriaalia. Koska artikkelien pääsääntöinen kieli oli englanti, kasvoi myös sanasto osaaminen työtä tehdessä. Menetelmänä kirjallisuuskatsaus oli vieras, vaikka aikaisempi näyttöön perustuva radiografian prosessi -tehtävä pohjustikin työn tekemistä. Alustin katsauksen tekemistä tutustumalla ensiksi teoriatietoon kirjallisuuskatsauksen teosta. Tutkimuksen tavoitteessa on omasta mielestäni onnistuttu ja taustakysymykseen olen saanut vastauksen kirjallisuuskatsauksesta. Kuvaileva kirjallisuutkaus oli osuva menetelmä tehdä tämä kirjallisuuskatsaus koska materiaali oli laaja-alaista. Saadun tuloksen mukaan trauma ranteen kuvausprojektioita voi olla useampiakin kuin kaksi standartoitua.

Opinnäytetyö prosessin suorittaminen on tuonut esille uutta osaamista tutkimisessa, kehittämisessä sekä menetelmä osaamisessa. Opinnäytetyö on opettanut lähdekriittisyyttä, erilaisten tiedonhakujen opettelua sekä tiedon analysointia. Opinnäytetyö on opettanut myös kirjallista osaamista.

Työ tarjosi tulevaan työelämään hyvän ja kattavan tietopaketin ranteen traumakuvantamisessa ja käytetyistä projektiosta. Sekä tarjosi syvemmän perehtymisen muihinkin kuvantamiskeinoihin kuvannettaessa rannetta. Opinnäytetyötä tehdessä vahvistui myös oma ammattillinen osaaminen natiivikuvantamisessa. Ja varsinkin ranteen kuvantamisessa. Tästä syystä opinnäytetyön aihe olikin omasta mielestäni hyvin valittu, koska ranteen natiivitutkimus on jokapäiväisesti tehtävä tutkimus. Tällaisen työn tekeminen antaa tulevaisuudessa enemmän valmiuksia tuottaa samankaltaista tutkimustietoa, vaikka työelämässä. Työn tekeminen herätti myös ajatuksia siitä, kenellä on vastuu kolmannen mahdollisen projektion ottamisesta. Kliinisen tutkimuksen suorittajalla vai säteilynkäytön ammattilaisella, röntgenhoitajalla. Onko vastuu lähettävällä lääkärillä joka oikeuttaa tutkimuksen tekemällä uuden lähetteen vai röntgenhoitajalla joka huomaa murtuman mutta ei ota kolmatta projektia ilman uutta lähetettä ja lääkärin kliinista tutkimusta. Ottamalla kolmas projektiio röntgenhoitajan toimesta voitaisiin välttää potilaan turhaa siirtymistä saavuttaa diagnoosi nopeammin.

Useissa artikkeleissa vaihtoehtoinen kuvantaminen ranteen traumalle oli tietokonetomografia tutkimus jatkotutkimuksena natiiviröntgenkuville tai vaihtoehtoisesti primäärinä kuvantamismenetelmänä. Jatkotutkimushaasteena voisikin olla ranteen traumakuvantaminen tietokonetomografialaitteistolla sekä annosmäärien vertailu ranteen natiiviprojektioiden ja tietokonetomografian välillä.

LÄHTEET

- ARO, H ja KETTUNEN J. 2010. Luunmurtumat. Julkaisussa: KRÖGER, Heikki, ARO, Hannu, BÖSTMAN, Ole, LASSUS, Jan ja SALO, Jari (toim.) Traumatologia. 7. painos. Helsinki: Kandidaattikustannus OY.
- BASU, S. ja KHAN, SHM. 2010. Radiology of acute wrist Injuries. British journal of hospital medicine Vol 71. No. 6. 90-93
- CORNUELLE, Andrea, Gauthier ja GRONEFELD, Diane H. 1998. Radiographic anatomy positioning, An integrated Approach. 2. Painos. Stamford: Appleton & Lange
- GOLDFARB, Charles A., YIN, Yuming, GILULA, Louis A., FISHER, Andrew J. ja BOYER, Martin L. 2001. Wrist Fractures: What the clinician wants to know. Radiology vol. 219. 11-28
- GÖRANSON, H. 2010. Ranteen vammat. Julkaisussa: KRÖGER, Heikki, ARO, Hannu, BÖSTMAN, Ole, LASSUS, Jan ja SALO, Jari (toim.) Traumatologia. 7. painos. Helsinki: Kandidaattikustannus OY.
- HEIKKINEN, Ilkka 2017. Ranteet luut [valokuva] Sijainti: Mikkeli: Tekijän valokuva-albumi.
- HEIKKINEN, Ilkka 2017. Ranteen PA asettelu [valokuva] Sijainti: Mikkeli: Tekijän valokuva-albumi.
- HEIKKINEN, Ilkka 2017. Ranteen asettelu sivu projektioon [valokuva] Sijainti: Mikkeli: Tekijän valokuva-albumi.
- HELMS, Clyde A. ja PEARSON, Jeffrey K. 1996. Radiology in primary care. Hand And wrist. Patient Care 30. 29-45
- HUS-kuvantaminen 2016. Ranne, hyvän kuvan kriteerit. [viitattu 11-03-2017] Saatavissa: [http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi_ylraajojen_oppaat/Ranne - hyvän kuvan kriteerit.pdf](http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi_ylraajojen_oppaat/Ranne_-_hyvan_kuvan_kriteerit.pdf)
- HIRSJÄRVI, Sirkka, REMES, Pirkko ja SAJAVAARA, Paula 2009. Tutki ja kirjoita. 15. painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi
- JACKSON, Myriam E. ja HENDERSON, Julia E. 2010. Following trauma, should adult wrist radiographic examinations be two or three projections? Emergency Radiology 17. Springer. 87-93
- JURVELIN, Jukka S. 2005. Röntgenkuvaus. Julkaisussa: SOIMAKALLIO, Seppo, KIVISAARI, Leena, MANNINEN, Hannu, SVEDSTRÖM, Erkki ja TERVONEN, Osmo (toim.) Radiologia. 1. Painos. Helsinki: WSOY

KA LOK LEE, Ryan, GRIFFITH, James F., WING HUNG NG, Alex ja WING YEE WONG, Clara 2014. Imaging of radial wrist pain. Imaging modalities and anatomy. Skeletal radiology 43. Springer. 713-724

Käypähoito suositukset 2016. Rannemurtuma (värttinäluun alaosan murtuma) DUODECIM. [viitattu 03-29-2017] Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi/xmedia/hoi/hoi50109.pdf>

MATIKKA, Hanna 2013. Digitaalisen natiivikuvauksen perusteet. [Abstrakti]. XXXVII Sädeturvapäivät. Kuopion yliopistollinen sairaala. 58–59.

MUSTAJOKI, Pertti ja KAUKUA, Jarmo 2008. Senkka ja 100 muuta tutkimusta. [viitattu 03-29-2017] Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_teos=&p_artikkeli=snk04021

NIENSTEDT, Walter, HÄNNINEN, Osmo, ARSTILA, Antti ja BJÖRKQVIST, Stig-Eyrik 2008. Ihmisen fysiologia ja anatomia.15.-17. painos. Helsinki: WSOY.

OBERT, L, LOISEL, F, JARDIN, E, GASSE, N ja LEPAGE, D. 2016. High-energy injuries of the wrist. Orthopaedics & traumatology: Surgery and research 102. Elsevier. 81-93.

Radiopaedia. Collesin murtuma [kuva] [viitattu 11-07-2017] Saatavissa: <https://radiopaedia.org/cases/18818>

Radiopaedia. Smithin murtuma [kuva] [viitattu 11-07-2017] Saatavissa: <https://radiopaedia.org/cases/25199>

Radiopaedia. Volaarinen Bartomin murtuma [kuva] [viitattu 11-07-2017] Saatavissa: <https://radiopaedia.org/cases/23867>

Radiopaedia. Dorsaalinen Bartomin murtuma [kuva] [viitattu 11-07-2017] Saatavissa: <https://radiopaedia.org/cases/28755>

SAARELMA, Osmo 2016. Yläraajan vammat. Lääkärikirja Duodecim. [viitattu 03-29-2017] Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_teos=&p_artikkeli=dlk00349

SALMINEN, Ari 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin [verkkajulkaisu]. Vaasan yliopisto [viitattu 09-05-2017]. Saatavissa: http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf

TAMMI, Juho 2013. Röntgenhoitaja säteilynkäytön vartijana. [viitattu [10-08-2017] Saatavissa: www.sadeturvapaivat.fi/file.php?758

ST 1.7. 2012. Säteilysuojelukoulutus terveydenhuollossa. [viitattu 04-09-2017] Saatavissa: <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/ST1-7>

STUK 2015a. Mitä säteily on. [viitattu 04-09-2017] Saatavissa: <http://www.stuk.fi/aiheet/mita-sateily-on/terveyshaittojen-ehkaiseminen-sateilysuojelulla>

STUK 2015b. Oikeutus säteilylle altistavissa tutkimuksissa. [viitattu 06-28-2017] Saatavissa: <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/126288/STUK-opastaa-oikeutus-2015.pdf?sequence=1>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytätöntö. [viitattu 11-04-2017] Saatavissa: http://www.uva.fi/fi/research/researcher/graduate_school/hyva_tieteellinen_kaytanto_ohje.pdf

ULLMANN, H.F. 2009. Opas Anatomiaan. Potsdam: H.F Ulmann publishing GmbH

WARIS, Eero ja PAAVOLA, Mika 2012. Värttinäluun distaalisten murtuminen nykyhoito. DUODECIM. viitattu [09-19-2017] Saatavissa: <http://www.duodecimlehti.fi/lehti/2012/4/duo10091>

WEISMAN, Tedd L., DONAHUE, Brian J. ja FLETCHER, Daniel J. 1996. Radiology of the hand and wrist. Orthopedics vol 19. No 11. 957-962