

Opinnäytetyö (AMK)

Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma

2019

Jan Immonen

**RISTI-SUOLILUUNIVELTEN
NATIIVIKUVANTAMINEN
VARSINAIS-SUOMEN
KUVANTAMISKEKSKUKSESSA**

– Laatukäsikirja kuviksi

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma

Kevät 2019 | 47 sivua, 14 liitesivua

Jan Immonen

RISTI-SUOLILUUNIVELTEN NATIIVIKUVANTAMINEN VARSINAIS-SUOMEN KUVANTAMISKESKUKSESSA

-Laatukäsikirja kuviksi

Tämä opinnäytetyö on toteutettu osana Turun ammattikorkeakoulun radiografian ja sädehoidon koulutusohjelman sekä Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksen (VSKK) Laatukäsikirja kuviksi -yhteistyöhanketta. Opinnäytetyön tarkoitus on saada aikaan kuvallinen ohjeistus risti-suoliluunivelten (SI-nivelet) kuvantamisesta VSKK:n laatukäsikirjaan. Ohjeistusta voidaan hyödyntää myös oppimateriaalina Turun ammattikorkeakoulun röntgenhoitajakoulutuksen kehittämiseksi. Laatukäsikirjalla pyritään yhtenäistämään kuvauskäytäntöjä sekä varmistamaan laadukkaat ja turvalliset kuvausprotokollat.

Opinnäytetyössä esitetään toimeksiannon mukaisesti VSKK:n laatukäsikirjan mukainen PowerPoint® -diaesitys SI-niveltien natiivikuvantamisesta. Ohjeistuksessa esitetään potilaan asettelu, kuvausarvot, tarvittavat kuvausprojektiot, säteilysuojelu sekä hyvän kuvan kriteerit. Opinnäytetyön teoriaosiossa käsitellään röntgenhoitajan ammattietiikkaa, hoitamisosaamista, säteilysuojelua ja säteilyn haittavaikutuksia. Opinnäytetyön raportissa myös perustellaan SI-niveltien kuvausasennot tarkastelemalla lantion alueen anatomiaa, röntgenkuvan muodostumisen periaatteita ja kirjallisuudessa esiintyviä projektiiohjeita.

Raportin liitteenä olevassa PowerPoint® -diaesityksessä havainnollistetaan potilaan ja röntgenputken asentoa valokuvilla, jotka on otettu asettelemalla vapaaehtoinen henkilö lavastetussa kuvaustilanteessa VSKK:n röntgenosastolla. Valokuvaustilanne käsikirjoitettiin ja hyväksyttiin ensin toimeksiantajalla ja tilannetta oli seuraamassa kokenut röntgenhoitaja, joka varmisti, että otetut valokuvat vastasivat VSKK:n laatukäsikirjan mukaisia kuvausprotokollia.

ASIASANAT:

Natiivikuvantaminen, projektiot, SI-nivelet, röntgenhoitaja, laatukäsikirja, radiografiatyö, säteilysuojelu

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Radiography and radiotherapy

2019 | 47, 14 pages in appendices

Jan Immonen

PLAIN X-RAY IMAGING OF THE SACROILIAC JOINTS IN THE MEDICAL IMAGING CENTRE OF SOUTHWEST FINLAND

This thesis is a part of collaboration between Turku University of Applied Sciences' radiography and radiotherapy education program and Medical Imaging Center of Southwest Finland. Thesis' purpose is to create illustrated instructions of plain x-ray imaging of the sacroiliac joints to the quality handbook of the Medical Imaging Center and to produce learning material to improve radiography and radiotherapies education program. The quality handbooks goal is to unify imaging practices and to ensure high-quality and safety in imaging procedures.

Thesis contains PowerPoint® -slideshow of plain x-ray imaging of sacroiliac joints within the instructions of the quality handbook of Medical Imaging Center of Southwest Finland. Slideshow contains instructions for setting patient, imaging parameters, projections, shielding and good image criteria. The theoretical part of the thesis contains sections of radiographer ethics, caring for the patient as radiographer, patient shielding and side effects of radiation. Literature review also justifies imaging positioning by presenting anatomy of pelvis, the principals of image forming and projection guides based on medical literature.

PowerPoint® -slideshow visualizes patients and x-ray tubes position with photographs that have been taken by positioning voluntary person in the same way that in imaging projections. Photo shoot implemented in one of Medical Imaging Center of Southwest Finlands x-ray imaging departments. Photo shoot was manuscripted and got approval from principal beforehand. Experienced x-ray technician accompanied the author during photo shoot for making sure that projection photographs corresponded quality handbook.

KEYWORDS:

Plain x-ray imaging, projection, sacroiliac joint, radiographer, quality handbook, radiation protection

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS	7
3 RÖNTGENHOITAJAN YDINOSAAMINEN SI-NIVELTEN NATIIVIKUVANTAMISSESSA	8
3.1 Röntgenhoitajan ammattietiikka	8
3.2 Röntgenhoitajan hoitamisosaaminen	9
3.3 Röntgenkuvan muodostaminen ja kuvanlaatu	11
3.4 Säteilyn haittavaikutukset ja niiden mittaaminen	14
3.5 Säteilysuojelu	17
4 SI-NIVELTEN ANATOMIA JA PROJEKTIOT	23
4.1 SI-nivelten alueen luinen anatomia	23
4.2 Alaselkikipua aiheuttavia SI-nivelten sairauksia ja vammoja	28
4.3 Projektiot	31
4.3.1 Anteroposteriorinen projektio (AP)	32
4.3.2 Posteroanteriorinen projektio (PA)	34
4.3.3 Hyvän kuvan kriteerit	35
4.4 Kuvausindikaatiot	36
5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	37
6 EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS	39
7 POHDINTA JA JATKOKEHITTÄMISEHDOTUKSET	41
LÄHTEET	43

LIITTEET

Liite 1. VSKK:n laatukäsikirja, SI-nivelten natiiviröntgen

Liite 2. Toimeksianto

Liite 3. Valokuvaustapahtuman käsikirjoitus

- Liite 4. Saatekirje ja suostumuslomake vapaaehtoiselle
- Liite 5. Saatekirje röntgenhoitajalle
- Liite 6. Saatekirje osastonhoitajalle
- Liite 7. Tuotos, PowerPoint® -diaesitys

KUVAT

Kuva 1. Ionisoivan säteilyn vaikutus elävään kudokseen vaiheittain esitettynä.	12
Kuva 2. Annosrajat työntekijöille, opiskelijoille ja väestölle.	16
Kuva 3. SI-nivelten sijoittuminen suoliluiden ja ristiluun välille.	20
Kuva 4. SI-nivelen ristiluun nivelpinnat.	21
Kuva 5. SI-nivelen suoliluun nivelpinnat.	22
Kuva 6. Lantion alueen anatomia.	23
Kuva 7. Naisen ja miehen lantion eroavaisuuden natiiviröntgenkuvassa.	24
Kuva 8. Naisen ja miehen lantion istuinluiden välisen kulman eroavaisuudet.	24
Kuva 9. SI-niveliin liittyvät ligamentit.	25
Kuva 10. Röntgensäteiden ja SI-nivelten kulma on sama PA-projektiossa.	29
Kuva 11. AP-projektio.	30
Kuva 12. SI-nivelten AP-projektion asettelu.	30
Kuva 13. AP-projektion kaudokraniaalinen sädesuunta.	30
Kuva 14. PA-projektio.	31
Kuva 15. SI-nivelten PA-projektion asettelu.	32

1 JOHDANTO

Tilastojen valossa natiivikuvantamisen painopiste on muutamissa tutkimustyypeissä, jotka liittyvät yleisimpien sairauksien ja vammojen tutkimuksiin. Risti-suoliluunivelten (jäljempänä SI-nivelten) natiiviröntgentutkimuksia oli Varsinais-Suomen kuvantamiskeskukseen (nykyään Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin kuvantamisen toimialue) alueella vuonna 2017, 31 kappaletta ja vuonna 2018, 21 kappaletta. Natiiviröntgentutkimusten yhteismäärä vuonna 2018 oli 181847 ja SI-nivelten natiivikuvausten osuus kaikista tutkimuksista noin 0,0115 prosenttia. (Taru Heikkilä & Emmi Ritavaara, 3.4.2019)

Harvinaisempien tutkimusten suorittaminen luo haasteita röntgenhoitajille ja alan opiskelijoille. SI-nivelten natiivikuvantaminen on aiempina vuosina ollut yleisempää kuin nykyisin ja kuvausmäärät ovat vähentyneet. Kuitenkin on olemassa kuvausindikaatioita, joiden perusteella risti-suoliluunivelistä tarvitaan diagnostisia natiivikuvaus ja röntgenhoitajalla tulee olla tarvittava ammattitaito toteuttaa kuvaus oikein ja turvallisesti. Harvinaisia tutkimuksia varten ei aina ole valmiita ohjeita tai toimintatapoja saatavilla ja röntgenhoitajat voivat joutua kuvaustilanteessa konsultoimaan kollegoita ja radiologeja, jotta tutkimus voidaan suorittaa yhdellä eksponoinnilla säteilyrasitus minimoiden.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on luoda lyhyt ja havainnollinen ohje siitä, miten risti-suoliluunivelen natiivikuvantamistutkimus Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksessa (jäljempänä VSKK) tulee toteuttaa. Turun ammattikorkeakoulu tekee tiivistä yhteistyötä Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin kanssa ja toimeksianto risti-suoliluunivelen tutkimusohjeen luomisesta tuli suoraan VSKK: lta. Opinnäytetyössä on tarkoitus tuottaa risti-suoliluunivelen valokuvalliset natiivikuvausohjeet PowerPoint© -esityksenä, jota voidaan hyödyntää niin VSKK: n röntgenkuvausosastoilla kuin Turun ammattikorkeakoulun röntgenhoitajakoulutuksessa oppimismateriaalina. Ohjeet on tarkoitus toteuttaa niin, että ohjeita seuraamalla röntgenhoitaja pystyy suorittamaan kuvauksen itsenäisesti ja turvallisesti.

Risti-suoliluunivelen kuvantaminen valikoitui opinnäytetyön aiheeksi, koska se on harvinaisen kuvantamistutkimus ja röntgenhoitajakoulutuksen aikana keskityttiin enemmän yleisimpien tutkimusten opiskeluun. Röntgenhoitajan työssä tarvitaan kuitenkin myös harvinaisempien tutkimusten suorittamisen taitoa. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää röntgenkuvausosastojen valmiutta suorittaa SI-nivelten natiivikuvaus ja röntgenhoitajien koulutuksen monipuolistaminen.

2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS

Tämä opinnäytetyö toteutetaan osana Turun ammattikorkeakoulun sädehoidon ja radiografian koulutusohjelman ja VSKK:n Laatuksikirja kuviksi -yhteistyöhanketta. Opinnäytetyönä laaditaan laatuksikirjan (liite 1) mukainen ohjeistusmateriaali harvinaisesta SI-nivelten natiivikuvantamisesta VSKK:n osastoille sekä käytettäväksi Turun ammattikorkeakoulun röntgenhoitajakoulutuksessa. Opinnäytetyön tuotos on PowerPoint® -esitys SI-nivelten natiivikuvauksen projektioista, asetelusta, kuvausarvoista ja hyvän kuvan kriteereistä. Esitystä voidaan käyttää VSKK:ssa uusien työntekijöiden perehdyttämisessä, kuvantamisosastojen työntekijöiden tukimateriaalina sekä Turun ammattikorkeakoulun radiografian ja sädehoidon koulutusohjelman oppimateriaalina. Tuotoksessa esitetään tiiviissä ja havainnollisessa muodossa kaikki tärkeimmät SI-nivelten natiivikuvauksen laadukkaaseen suorittamiseen liittyvät asiat ja kuvaustekniset arvot.

Opinnäytetyössä tarkastellaan SI-nivelten kuvantamiseen läheisesti liittyviä röntgenhoitajan työn aihepiirejä. Tarkoitus on käsitellä useaa aihetta pintapuolisesti syventymättä aiheisiin perusteita enempiä, jotta saadaan opinnäytetyön laajuudessa välitettyä mahdollisimman kattava kuva röntgenhoitajan työn monipuolisuudesta ja haastavuudesta. Kuvantamistapahtuman aikana röntgenhoitajalta vaaditaan monenlaista potilaan hoitamiseen liittyvää osaamista, säteilysuojeluosaamista, anatomian tuntemista ja projektioihin liittyvää tietoa.

3 RÖNTGENHOITAJAN YDINOSAAMINEN SI-NIVELTEN NATIIVIKUVANTAMISESSA

3.1 Röntgenhoitajan ammattietiikka

Lainsäädäntö, yleinen ja terveydenhuollon etiikka sekä röntgenhoitajan eettiset ohjeet ohjaavat röntgenhoitajan työskentelyä potilaiden kanssa. Ohjeiden on tarkoitus tukea röntgenhoitajien eettistä päätöksentekoa päivittäin tapahtuvassa työssä. Ohjeet kertovat röntgenhoitajille, muille terveydenhuollon työntekijöille ja koko väestölle röntgenhoitajan yhteiskunnallisen perustehtävän ja ne periaatteet, jotka työn suorittamiseen kuuluvat. Ne edistävät ja ylläpitävät röntgenhoitajien työhön kohdistuvaa luottamusta sekä varmistavat, että ammatillinen toiminta on korkeatasoista. Eettisten ohjeiden keskeistä sisältöä ovat ihmisarvo, oikeudenmukaisuus, itsemäärämisoikeus, vastuullisuus, luottamuksellisuus, korkeatasoinen ammatillinen toiminta ja turvallisuus. Ohjeet antavat viitekehyksen röntgenhoitajalle niistä tavoitteista, joihin tulee pyrkiä ja ohjeiden soveltaminen eri tutkimustilanteisiin jää röntgenhoitajan oman harkinnan varaan. (Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä; Suomen Röntgenhoitajaliitto ry 2000, 1; Terveydenhuoltolaki; Valtakunnallinen terveydenhuollon eettinen neuvottelukunta 2001)

Eettiset ohjeet määrittävät röntgenhoitajan tehtäväksi väestön terveyden edistämisen ja ylläpitämisen, kärsimyksen lievittämisen ja sairauksien parantamisen ja ehkäisemisen. Röntgenhoitajalla on erityistä asiantuntemusta kuvantamistutkimuksista, sädehoidosta, säteilysuojelusta ja säteilyvalvonnasta. Röntgenhoitaja suhtautuu jokaiseen potilaaseen ihmisenä, oikeudenmukaisesti ja inhimillisesti. Tutkimukset ja hoitotoimenpiteet suoritetaan niin, että jokainen potilas saa hoidon yksilöllisen tarpeen mukaan. Hoidon laatuun ei saa vaikuttaa potilaan terveysongelma, kulttuuri, sukupuoli, rotu, ihon väri, poliittinen mielipide tai yhteiskunnallinen asema. (Suomen Röntgenhoitajaliitto ry 2000, 2)

Röntgenhoitaja ja potilaan suhde on luottamuksellinen. Röntgenhoitaja on salassapitovelvollinen hoitoon ja potilaan elämään liittyvissä asioissa ja harkitsee tarkoin, milloin keskustelee niistä muiden hoitoon osallistuvien ammattilaisten kanssa. Röntgenhoitaja kunnioittaa potilaan oikeuksia ja tekee yhteistyötä myös potilaan omaisten kanssa tarvittaessa. Potilaalle tulee antaa riittävästi ja tarkoituksenmukaista tietoa tutkimuksista tai

hoidoista. Tarvittaessa röntgenhoitaja käyttää tilanteeseen sopivia kipua lievittäviä menetelmiä ja välttää mahdollisuuksien mukaan kärsimyksen tuottamista. Potilaalla on aina oikeus kieltäytyä hoidosta tai tutkimuksesta. (Suomen Röntgenhoitajaliitto ry 2000, 2)

Röntgenhoitajan toiminnan lähtökohtana on riittävän klinisen informaation antava lähetete. Säteilylle altistavan toimenpiteen tulee olla oikeutettu ja röntgenhoitajan tehtävä on varmistua oikeutuksesta. Röntgenhoitaja tekee työnsä ALARA-periaatteen (As Low As Reasonably Achievable) mukaisesti niin, että potilaan sekä hänen itsensä ja kaikkien muiden henkilöiden säteilyaltistus jää niin pieneksi kuin se mahdollisuuksien rajoissa voidaan toteuttaa. Röntgenhoitajan tulee hallita käyttämänsä laitteet ja menetelmät. Työskennellessään hän käyttää tarkoituksenmukaisia tutkimus- ja hoitomenetelmiä sekä päivittää omaa osaamistaan koulutuksilla. Röntgenhoitaja tekee yhteistyötä muiden ammattiryhmien ja sidosryhmien kanssa, arvostaa omaa tehtäväänsä ja kunnioittaa työtovereitaan työyhteisön jäsenenä. Yhteiskunnallisella tasolla röntgenhoitaja tekee työnsä niin, että koko väestön säteilyaltistus jää mahdollisimman pieneksi. (Suomen Röntgenhoitajaliitto ry 2000, 2-3)

3.2 Röntgenhoitajan hoitamisosaaminen

Röntgenhoitaja on klinisen radiografian asiantuntija, joka työssään suunnittelee, arvioi ja toteuttaa erilaisia kuvantamis- ja hoitotilanteita. Röntgenhoitaja työskentelee itsenäisesti, mutta tekee yhteistyötä monien sosiaali- ja terveysalan toimijoiden kanssa ennen röntgentutkimuksia, niiden aikana ja tutkimusten jälkeen. Röntgenhoitajat työskentelevät terveyskeskusten, sairaaloiden ja yksityisten lääkäriasemien röntgen-, sädehoito- ja isotooppiosastoilla. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto Valvira myöntää tutkinnon suorittaneille röntgenhoitajille laillistetun ammattihenkilön aseman, jonka jälkeen henkilö voi harjoittaa röntgenhoitajan ammattia. (Turun ammattikorkeakoulu 2019)

Röntgenhoitajan työ käsittää kolme eri osa-aluetta: potilaan hoito ja palvelu, terveydenhuollon toimintaympäristön palvelu sekä tekninen säteilyn käyttö ja säteilysuojelu. Potilaan hoito ja palvelu sekä tekninen säteilyn käyttö ja säteilysuojelu ovat röntgenhoitajan työssä keskeistä ja tätä ydintyötä tehdään terveydenhuollon toimintaympäristön palvelun luomissa raameissa. Tekninen säteilyn käytön yhdistyminen potilaan hoitamiseen ja palvelemiseen erottaa röntgenhoitajien ammattiryhmän muista terveydenhuoltoalan ammattiryhmistä. Tekninen säteilyn käyttö ja säteilysuojelu tarkoittaa sairauden toteuttamiseksi tai hoitamiseksi potilaalle tehtäviä tutkimuksia, toimenpiteitä ja hoitoja, joissa

käytetään säteilyä tai muuta energiaa ja näissä toteutettavaa säteilysuojelua. Terveydenhuollon toimintaympäristöä palvelu käsittää potilaan kokonaisuhoiton, saumattoman hoitoketjun ja muiden terveydenhuollon yksiköiden palvelun. Potilaan kokonaisuhoitoketjussa röntgenhoitajan työ on tärkeässä asemassa tietona, jonka röntgenhoitaja tuottaa potilaan tilasta toiselle yksikölle. (Paalimäki-Paakki 2008, 8; Valtonen 2000, 87; Sorppanen 2006)

Potilaiden ohjaaminen on keskeinen osa röntgenhoitajan työtä. Siinä tavoitteena on antaa potilaalle tietoa omasta hoidostaan ja tukea potilasta oman terveytensä ja siihen liittyvän hoidon ja mahdollisten ongelmien hallinnassa. Onnistunut potilasohjaus on tärkeää, koska sillä voidaan edistää potilaan mahdollisuuksia vaikuttaa omaan elämäänsä ja hoitoonsa. Potilaat ovat yhä tietoisempia omaan terveyteensä liittyvistä asioista ja heidän tiedontarpeensa on jatkuvassa kasvussa, mistä johtuen potilasohjauksen jatkuva kehittäminen on tärkeää. Sairaalassaoloaikojen lyhentyminen, toimenpidemäärien kasvu, ikääntyneiden kasvava määrä väestöstä sekä tietotekniikan mahdollisuuksien kasvaminen lisäävät potilasohjauksen tarvetta ja asettavat hoitajille uudenlaisia vaatimuksia potilastyöhön. (Vahteristo 2004, 104-105)

Röntgenhoitajan työympäristö koostuu erilaisista teknisistä laitteista, välineistä ja muista ihmisistä. Röntgenhoitaja liikkuu kuvantamishuoneissa ja muissa tiloissa. Tiloissa voi esiintyä voimakkaita ympäristön muutoksia, kuten lämmön ja valon vaihteluita, melua ja erilaisia taustääniä. Usein työhön kohdistuu tarkat aseptiset vaatimukset. Potilaat voivat olla sairaita ja vaikeasti liikkuvia. Röntgenhoitajan on tiedettävä, miten kuvausasento vaikuttaa potilaan fysiologiaan. Röntgenhoitaja on tietoinen niistä asioista, jotka vaikuttavat kuvauksen tekniseen ja toiminnalliseen onnistumiseen sekä tarvittaessa tehdä muutoksia kuvantamistapahtuman läpi saattamiseksi. (Valtonen 2000, 87)

Röntgenhoitajan työ on nopeatempoista ja monipuolista. Tilanteet saattavat muuttua nopeasti ja työ on myös psyykkisesti sekä fyysisesti raskasta. Röntgenhoitajan on työssä siirrettävä ja nostettava potilaita ja painavia välineitä sekä seisottava ja käveltävä paljon. Jotkin henkilökohtaiset sädesuojaimet ovat raskaita ja aiheuttavat erikseen fyysistä raskautta. Psyykkisesti kuormittavaa on usein toistuva kiire, huoli potilaan voinnista ja ensiaputilanteisiin varautuminen. Röntgenhoitaja tarkkailee potilasta jatkuvasti, koska potilaan tila voi yhtäkkiä huonontua nopeasti. Kuvantamistyö edellyttää kykyä organisoida työtä, jatkuvaa tilanteiden tarkkailua ja tarvittaessa nopeaa toiminnan muuttamista. (Valtonen 2000, 87-88)

Kaikki potilaat ovat yksilöitä, joilla on omanlaisensa luonteenpiirteet, vaivat ja kommunikaatiokyky. Potilas ei välttämättä pysty kommunikoimaan ollenkaan tajuttomuuden tai muiden syiden vuoksi. Röntgenhoitajan tulee hankkia kaikista potilaista riittävät tiedot tutkimuksen turvallista suorittamista varten ja pyrkiä mahdollisimman hyvin kertomaan tutkimuksen kulusta potilaalle. Joskus röntgenhoitajan on osattava toimia itse, kun potilas ei ole yhteistyökykyinen. (Valtonen 2000, 88)

Röntgenhoitajan työssä potilaan kohtaamiseen liittyvä osaaminen on hyvin samankaltaista kuin muuallakin terveydenhuollon parissa potilaskontakteissa. Potilasta ohjataan, valmistellaan ja huolehditaan kaikissa vaiheissa potilaan turvallisuudesta. Kuvantamistyössä nämä tehdään spesifisti tulevaa tutkimusta silmällä pitäen. Vuorovaikutuksessa potilaan kanssa tarvitaan viestinnän, psykologian ja sosiaalipsykologian taitoja. Röntgenhoitajalla on myös valmiudet ensiapuun ja jossain määrin sairaanhoidollista osaamista. Määritettäessä tutkimustapaa ja hahmotettaessa kuvauskohdetta on röntgenhoitajan hallittava kliinistä fysiikkaa, laitetekniikkaa, säteilybiologiaa ja topografista anatomiaa. Potilaan ohjaamisessa tarvitaan didaktiikan tuntemusta ja esimerkiksi ensiaputilanteissa farmakologian tuntemusta. Kuvantamistutkimuksen hallinnassa tarvitaan kliinisen fysiikan, lääketieteen ja teknisten tieteiden osaamista. Tutkimusten suunnittelussa ja tulosten arvioinnissa tarvitaan usean eri lääketieteen alan osaamista. Röntgenhoitajan tulee myös tuntea eri sairauksien ja vammojen vaikutusmekanismeja elimistöön ja pystyä arvioimaan, millä kuvantamismenetelmällä saadaan kyseinen anatominen kohta näkymään kuvissa parhaiten. Tietoteknistä osaamista tarvitaan kuvien jälkikäsitteilyssä ja kuvausohjelmien hallinnassa. (Valtonen 2000, 88)

Röntgenhoitaja on lääketieteellisen säteilynkäytön ja lääketieteellisen kuvantamisen asiantuntija. Asiantuntijuuteen kuuluu säteilyn käytön laadukas soveltaminen niin, että tuotetaan palveluita, jotka ovat turvallisia ja korkeatasoisia. Röntgenhoitaja huolehtii oikeanlaisesta säteilyaltistuksen optimoinnista, säteilysuojauksesta ja -valvonnasta. Säteilyn asiantunteva käyttö on yksi röntgenhoitajakoulutuksen pääalueista. (Sorppanen 2002, 39; Paalimäki-Paakki 2008, 7-8)

3.3 Röntgenkuvan muodostaminen ja kuvanlaatu

Röntgengeneraattori tuottaa suurjännitteen, joka kiihdyttää elektronit röntgenputken sisällä. Kiihdytysjännitettä voidaan vaihdella eri kuvauskohteiden mukaan ja se on nor-

maalisti välillä 26-125 kilovolttia. Sähkömäärää muuttamalla säädetään tuotettujen fotonien lukumäärää. Kiihdytetyt elektronit törmäytetään anodiin, jossa syntyy jarrutussäteilyä ja karakteristista röntgensäteilyä. Vain yksi prosentti elektronisuihkun energiasta muuntuu röntgensäteiksi. Tuotetusta röntgenfotonikeilasta suodatetaan pois pienienergiset fotonit, koska ne aiheuttaisivat potilaalle ylimääräistä säderasitusta, mutta eivät siirtyisi kuvailmaisimelle asti. Suodattimena käytetään alumiini- tai kuparilevyä. Kaihtimia käytetään rajaamaan säteilykeila oikean kokoiseksi. Pienellä rajauksella voidaan vähentää säderasitusta ja kuvanlaatua, koska kohteen sisäinen sironta pienenee. Suuremmalla kiihdytysjännitteellä kuvakontrasti huononee. Liian pienellä kuvausjännitteellä kuvauskohteeseen absorboituu liikaa fotoneja eikä niitä mene tarpeeksi kuvattavan kohteen läpi kuvailmaisimelle. Kuvausparametrit valitaan kuvattavan kohteen mukaan niin, että kudskontrasti saadaan kuvassa optimaaliseksi. (Nieminen 2017, Kliininen radiologia>Radiologisen kuvantamisen fysiikka ja tekniikka>Röntgensäteilyyn perustuvat menetelmät)

Comptonin sironta saa röntgenfotonit muuttamaan suuntaansa kuvauskohteessa. Sironnan todennäköisyys suurenee kohdeatomien elektronitiheyden kasvaessa ja matalammalla fotonien energialla. Myös kudoksen paksuus vaikuttaa sironnan suuruuteen. Sironneen fotonin liikerata eroaa alkuperäisestä fotonista ja kuvailmaisimella se aiheuttaa kuvanlaadun heikentymistä. Hilan avulla voidaan vähentää sironneiden fotonien lukumäärää kuvailmaisimella. Hilassa on metallilamelleja, jotka ovat alkuperäisten fotonien kanssa samansuuntaisia. Hila poistaa noin 20 prosenttia säteilykeilan fotoneista ja tällöin sähkömäärän kasvattamisella tulee kompensoida fotonien menetys. Hila voi olla fokuoitu tietylle kuvausetäisyydelle tai fokusoimaton. (Nieminen 2017, Kliininen radiologia>Radiologisen kuvantamisen fysiikka ja tekniikka>Röntgensäteilyyn perustuvat menetelmät)

Valotusautomaattilla varmistetaan fotonien riittävyys kuvailmaisimella, jotta kuvanlaatu on tarpeeksi hyvä. Kuvailmaisimen takana sijaitsevat kammiot mittaavat ilmaisimen taakse saapuvien fotonien määrää ja katkaisevat kuvauksen, kun riittävä määrä fotoneita on saapunut kammioon asti. Valotusautomaattikka helpottaa erityisesti eripaksuisten kuvauskohteiden kuvaamista lähtökohtaisesti samoilla kuvausparametreillä. (Nieminen 2017, Kliininen radiologia>Radiologisen kuvantamisen fysiikka ja tekniikka>Röntgensäteilyyn perustuvat menetelmät)

Röntgenkuvauksessa korkeaenerginen sähkömagneettinen säteily johdetaan kuvattavan kohteen läpi. Suurin osa säteilystä vuorovaikuttaa kohteena olevan kudoksen

kanssa absorboitumalla tai siroamalla. Kohteen läpi päässeän säteilyn intensiteetti vaimenee. Absorbtion suuruus riippuu kudosten paksuudesta ja erilaisista vaimennuskerroista. Säteily rekisteröidään kuvailmaisimeen, jossa erityyppiset kudokset voidaan erottaa toisistaan niiden muodostaessa ilmaisimeen eri kontrasteja. Kuva on kaksiulotteinen esitys kolmiulotteisesta kohteesta ja siinä esiintyy erilaisia harmaan sävyjä. (Jurvelin 2005, 13)

Digitaalisessa röntgenkuvantamisessa käytetään systeemiin sisäänrakennettua kuvailmaisinta tai erilaisia kuvalevyjä, joista tieto siirtyy sähköisesti kuvankäsittelytietokoneelle. Röntgenhoitaja valitsee tietokoneelta oikean kuvaohjelman kuvauskohteen ja potilaan mukaan. Puolijohdepiirillä muodostetaan integroitujen valoherkkien elementtien matriisi, jonka avulla saadaan säteily aiheuttamaan suoran sähköisen signaalin kuvailmaisimeen ja tämä rekisteröidään tietokoneella ilmaisimeen sisäänrakennetun elektronikan avulla. Puolijohdeilmaisimien toiminta-alue erilaisilla kiihdytysjännitteillä on suuri, mikä edistää kuvan laatua. Saatu kuvasignaali siirtyy matriisilta tietyssä järjestyksessä. Tietokone muuttaa erilaisen intensiteetin omaavat signaalit eri harmaansävyiksi ja muodostuu röntgenkuva tietokoneen näytölle. (Jurvelin 2005, 21; McQuillen Martensen 2015, 38)

Radiologiassa hyvällä kuvanlaadulla tarkoitetaan kuvattavan kohteen todenmukaisuutta ja selkeyttä röntgenkuvassa. Kuva, jossa anatomiset rakenteet ja kudokset jäljentyvät todenmukaisesti on laadultaan hyvä. Hyvän kuvanlaadun mittaamiseen ei ole vakiintunut kansainvälisesti tietyjä tapoja, vaan jokainen röntgenkuva tulee tarkastella erikseen kuvanlaadun osalta. Tärkeimmät kuvanlaatuun vaikuttavat tekijät ovat spatiaalinen resoluutio, kontrasti ja kohina. (Bushong 2013, 163)

Spatiaalisella resoluutiolla tarkoitetaan kuvan ominaisuutta esittää pienet kohteet, joilla on erilainen kontrasti röntgenkuvassa tiheydensä vuoksi, toisistaan erotettavasti. Kuvassa voidaan siis erottaa esimerkiksi luu ja pehmytkudos toisistaan selkeästi. Mitä lähempänä kohteet ovat toisiaan, mutta silti erotettavissa toisistaan, sitä parempi on spatiaalinen resoluutio. Lähellä toisiaan olevien kohteiden kuvan hämärtyessä, spatiaalista resoluutiota ei enää ole. (Bushong 2013, 163; McQuillen Martensen 2015, 31)

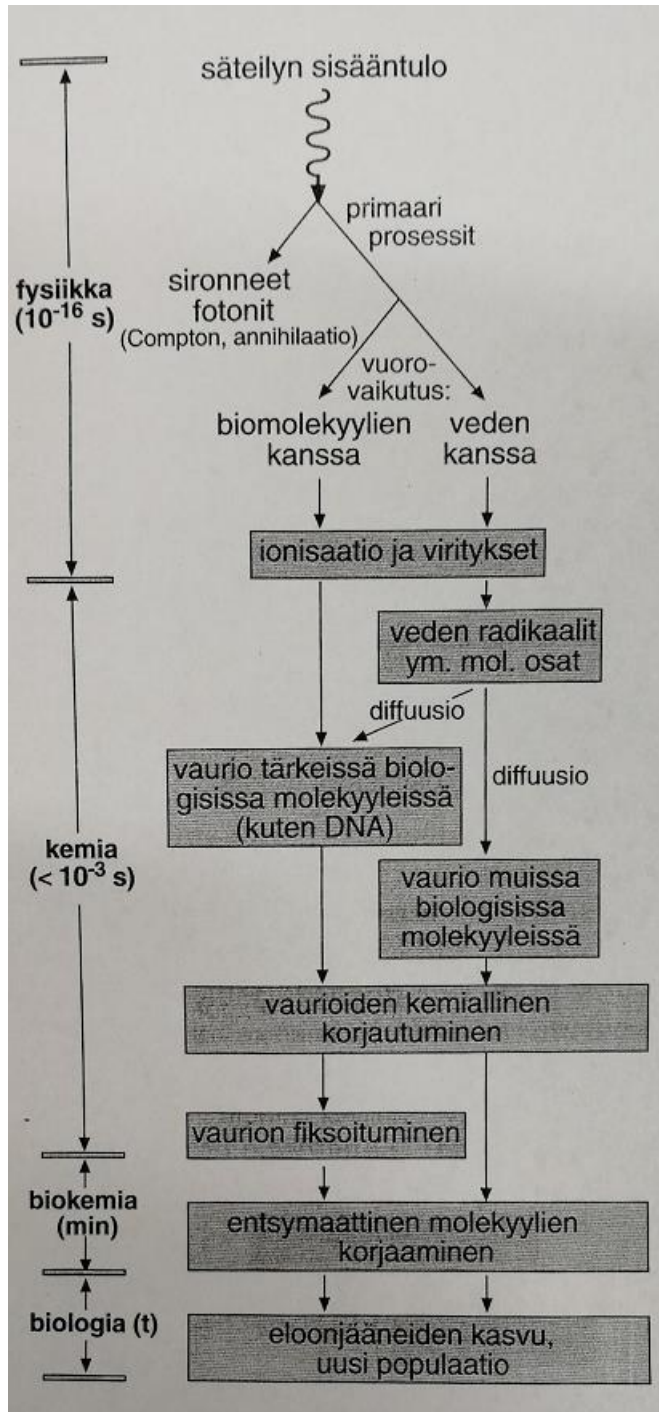
Kuvan kontrastilla tarkoitetaan harmaasävyjen kirkkauden eroja vierekkäisissä kudoksissa röntgenkuvassa. Mitä suurempi kontrasti, sitä suuremmat erot harmaasävyissä. Digitaalisessa röntgenkuvauksessa kontrasti on yleensä suuri laajan dynaamisen har-

maasävyalueen vuoksi. Lopullinen kuvan kontrastin aste määräytyy kohteen läpäisseiden röntgensäteiden kuvailmaisimelle tuovan informaation, ilmaisimen dynaamisen harmaasävyalueen leveyden ja jälkikäsitteilytietokoneella olevan laskenta-algoritmin mukaan. Ihmisen silmä pystyy erottamaan kuvasta vain noin 32 eri harmaansävyä, joten kaikkea saatua kuvadataa ei tarvitse käyttää lopullisessa röntgenkuvassa. Kuvausohjelmassa on ennakkoon määriteltä, kuinka laajaa harmaasävyaluetta käytetään ja millainen kirkkaus kuvaan halutaan. (Bushong 2013, 248-250; McQuillen Martensen 2015, 59)

Kohina on kuvan optisen tiheyden satunnaista vaihtelua. Sitä voi verrata huonoon televisiosignaaliin, joka aiheuttaa lumisadetta vastaanottimen ruudulle. Kohinan suuruuteen vaikuttaa useampi asia, joista osaan voi röntgenhoitaja vaikuttaa. Matalampi kohinan taso parantaa kuvan kontrastia. Suurin kohinaan vaikuttava tekijä on röntgensäteiden sironta, kun ne läpäisevät kuvattavan kohteen. Röntgenhoitaja voi vähentää sirontaa kollimoimalla kuva-alueen kapeaksi ja käyttämällä säteilysuojia kuva-alueen läheisyydessä. Kohinaan vaikuttaa myös röntgensäteiden satunnainen osuminen kuvalevyille. Mitä vähemmän röntgensäteitä käytetään kuvan tuottamiseen, sitä suurempi kohina on kuvassa. Röntgenhoitaja voi vaikuttaa tästä aiheutuvaan kohinaan kasvattamalla kuvauksessa käytettyä sähkömäärää (mAs). (Bushong 2013, 162,192)

3.4 Säteilyn haittavaikutukset ja niiden mittaaminen

Röntgensäteily on näkymätöntä ja hajutonta ionisoivaa sähkömagneettista säteilyä eli fotoneja, joiden aallonpituus on 0,01-10 nanometriä. Ionisoiva säteily on lyhytaaltoista ja korkeaenergistä, jonka takia se pystyy irrottamaan atomeista elektroneja väliaineessa liikkueessaan. Ionisoivan röntgensäteilyn läpitukenavuus mahdollistaa röntgenkuvauksen, mutta väliaineen ionisointi aiheuttaa kuvattavaan kohteeseen mahdollisia haittavaikutuksia (Kuva 1). Atomeista irronneet elektronit siroavat myös röntgensäteilykentän ulkopuolelle väliaineessa ja näin ollen röntgenkuvauksessa käytetty säteily aiheuttaa mahdollisia haittavaikutuksia myös suoran säteilykentän ulkopuolelle. Säteilyllä on elävässä kudoksessa kahdenlaisia haittavaikutuksia, jotka jaetaan deterministisiin eli suoriin ja stokastisiin eli satunnaisiin vaikutuksiin. (Paile 2005, 78; Holmes ym. 2014, 44; Lammentausta 2017, Kliininen radiologia>Radiologisen kuvantamisen fysiikka ja tekniikka>ionisoivan säteilyn fysiikka)



Kuva 1. Ionisoivan säteilyn vaikutus elävään kudokseen vaiheittain esitettynä. (Lahtinen & Holsti 1997, 34)

Deterministiset säteilyvaikutukset ovat kudonvaurioita ja ne näkyvät nopeasti suuren äkillisen säteilyaltistuksen jälkeen. Röntgensäteily tai sen aikaansaamat irralliset elektronit väliaineessa vuorovaikuttavat suoraan elintärkeiden makromolekyylien DNA:n, RNA:n, proteiinien ja entsyymien kanssa. Näiden rakenne voi muuttua tai hajota, mikä

vaikuttaa solujen toimintaan tai tappaa ne. Solut voivat korjata kudonvaurion joko oikein tai virheellisesti. Mitä suurempi säteilyannos on, sitä suurempi on virheellisen korjaantumisen riski. Säteily aiheuttaa suoria vaikutuksia ainoastaan ylittäessään määrätyn kynnsarvon. Tämä arvo ja vamman vakavuus vaihtelee säteilyannoksen, säteilyn lajin, altistuneen kudoksen, altistuneen alueen laajuuden sekä annoksen ajallisen jakautumisen mukaan. Esimerkiksi ihon punoitus ja kaihin muodostuminen ovat deterministisiä säteilyvaikutuksia. Säteily absorboituu suurimmaksi osaksi ihoon ja ihonalaiseen kudokseen. Punoitus ilmenee yleensä tuntien tai vuorokauden kuluessa säteilyaltistuksesta ja säteilyn kynnsarvo sille on 3-6 grayta. (Paile 2005, 79; Berglund & Jönsson, 140; Whaites 2007, 29-30)

Stokastisilla säteilyvaikutuksilla ei ole kynnsarvoa ja ne voivat syntyä pienestäkin saadusta säteilyannoksesta. Jo yksikin fotoni voi osua DNA-juosteeseen ja aiheuttaa siihen katkoksen, joka useimmissa tapauksissa korjataan. Korjaus voi kuitenkin myös epäonnistua, joten pienikin säteilyannos voi aiheuttaa haittoja elimistössä. Saadun säteilyannoksen suuruus vaikuttaa stokastisen säteilyvaurion todennäköisyyteen, mutta suurempi säteilyannos ei automaattisesti johda vakavampaan stokastiseen säteilyhaittaan. Jos somaattinen solu vaurioituu, voi siitä kehittyä myöhemmin hyvän- tai pahanlaatuinen syöpäsolu. Sukusolun vaurioituminen voi johtaa perinnöllisiin vaikutuksiin. (Lisle 1996, 4; Paile 2005, 80; Whaites 2007, 29-30)

Kudokseen absorboituneen säteilyannoksen suure on gray (Gy). Se kuuluu SI-järjestelmään ja se vastaa yhden joulen energian omaavan ionisoivan säteilyn absorboitumista yhteen kiloon ainetta. Yksi gray on suuri annos ja yleensä käytetäänkin alayksikköjä. Milligray (mGy) on grayn tuhannesosa ja mikrogray (μGy) grayn miljoonasosa. (Whaites 2007, 25; Holmes ym. 2014, 134)

Ekvivalenttiannoksella voidaan mitata erityyppisten säteilylähteiden aiheuttamaa säteilyannosta ja sen vaikuttavuutta tai potentiaalista haittaa ihmisen kudoksissa. Samansuuruisen absorboitunut säteilyannos voi, eri säteilytyypistä riippuen, olla haitallisempaa kuin toinen. Alfasäteily läpäisee vain muutaman millimetrin kudosta, mutta absorboituu kokonaan siihen. Röntgensäteet absorboituvat vain osittain kudokseen ja suuri osa niistä läpäisee kudoksen. Alfasäteilyn biologiset vaikutukset ovat näin ollen huomattavasti suuremmat kuin röntgensäteilyn. Ekvivalenttiannoksen SI-järjestelmän mukainen suure on Sievert (Sv). Sievertin laskemiseksi on määritelty eri suuruiset painotuskertoimet (W_R) erilaisille säteilylähteille. Röntgensäteille, gammasäteille ja beta-hiukkasille kerroin on 1.

Nopeille neutriinoille ja protoneille 10 ja alfa -hiukkasille 20. Sievertin laskemiseksi kerrotaan absorboitunut annos (Gy) painotuskertoimella (W_R). Röntgensäteiden painotuskerroin on yksi, joten ekvivalenttiannos (Sv) on yhtä suuri kuin absorboitunut annos (Gy). Säteilyaltistus aiheutuu ajan kuluessa, joten mitä enemmän säteilyä absorboituu samassa ajassa, sitä voimakkaampi on säteilyaltistus. (Whaites 2007, 25-26; Holmes ym. 2014, 134-135)

Efektiivisellä annoksella (E) voidaan mitata absorboitun säteilyn vaikutuksia eri kudostyypeissä ja vertailla näitä keskenään. Jotkin kehon osat ovat huomattavasti säteilyherkempiä kuin toiset. ICRP (International Commission on Radiological Protection) on luokitellut eri kudostyypeille erilaiset painotuskertoimet (W_T) niiden säteilyherkkyyksien mukaan. Kun kudoksen ekvivalenttiannos (Sv) kerrotaan sen kudoksen painotuskertoimella (W_T) saadaan tämän kyseisen kudoksen efektiivinen annos. Kerroin on sitä suurempi, mitä säteilyherkempi kudostyyppi on. Säteilylle herkempien kudosten luuytimen, rintarauhasen, paksusuolen keuhkojen ja vatsalaukun painotuskerroin on 0,12. Vähiten herkkiä kudoksia ovat iho, aivot, luun pinta ja munuaiset, joille kerroin on 0,01. Jos enemmän kuin yksi kudostyyppi on altistunut säteilylle, voidaan efektiiviset annokset laskea yhteen ja saadaan näiden kudosten yhteenlaskettu säteilyannos. (Whaites 2007, 26; Holmes ym. 2014, 135)

Pinta-annoksella (ESD) tarkoitetaan ilmaan absorboitunutta annosta pisteessä, jossa säteilykeilan keskiakseli osuu kuvattavaan potilaaseen. Se on yksi helpoimmin määritettävistä potilaan annosta kuvaavista suureista ja hyödyllinen vertailtaessa eri aikoina ja eri tutkimuspaikoissa otettujen röntgenkuvien annostasoa. Tämän mittauksen perusteella tehty vertailu ei kuitenkaan säteilyn haittavaikutusten kannalta ole tarkka, jos eri tutkimuksissa käytetyt säteily-spektrit, geometriset tekijät, potilaiden koot tai kuvien projektiot eroavat toisistaan huomattavasti. (Pukkila 2004, 119)

3.5 Säteilysuojelu

Säteilysuojelusta huolehtiminen koskee kaikkia säteilyä hyödyntäviä tahoja. Tutkimuksiin lähettävät lääkärit, toimenpidevastuussa olevat lääkärit ja hoidoista sekä tutkimuksista vastaavat työntekijät huolehtivat kaikki omalta osaltaan siitä, että säteilyturvallisuus on parhaalla mahdollisella tasolla. Ihmisten, yhteiskunnan, ympäristön ja tulevien sukupolvien suojelu säteilyn haitallisilta vaikutuksilta on säteilysuojelun tavoite. Diagnostisessa kuvantamisessa saatu säteilyannos on terveydelle haitallista ja säteilyn kanssa

tekemisissä olevien työntekijöiden ja potilaiden suojaaminen on tärkeää. Säteilysuojelua ohjaa Suomessa säteilylaki ja -asetus, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä sekä Säteilyturvakeskuksen julkaisemat ST-ohjeet. Valvovana viranomaisena toimii Säteilyturvakeskus. ICRP on kansainvälinen säteilysuojelutoimikunta, jonka antamiin suosituksiin perustuvat myös Euroopan Unionin ja Suomen säteilysäädökset. (Suramo 1998, 69; Järvinen 2005, 77; Säteilyturvakeskus b 2019)

Säteilytoiminnan harjoittaja vastaa säteilylain mukaan säteilytoiminnan turvallisuudesta. Säteilylaissa määritellään, että säteilyä tuottavien koneiden ja laitteiden käyttäminen on sallittua ainoastaan erityisen turvallisuusluvan nojalla, jonka myöntää Säteilyturvakeskus erillisestä hakemuksesta. Säteilylaissa on määritelty kolme erityistä periaatetta, joiden tulee täytyä kaikessa säteilyä käyttävässä toiminnassa. Oikeutusperiaatteen mukaan säteilyä käyttävästä toiminnasta saatu hyöty tulee olla suurempi kuin siitä mahdollisesti aiheutuva haitta. Optimointiperiaatteen mukaan säteilyä käyttävästä toiminnasta aiheutuva altistus työntekijälle ja koko väestölle tulee pitää niin alhaisena kuin käytännössä on mahdollista toteuttaa. Tätä kutsutaan myös ALARA-periaatteeksi). Säteilyaltistus lääketieteellisessä tutkimuksessa tai hoidossa tulee rajata vain välttämättömiksi katsottuihin toimenpiteisiin. Yksilönsuojaperiaatteen mukaan työntekijöiden tai väestön yksilön säteilyaltistus ei saa ylittää vahvistettuja ja määriteltyjä enimmäisarvoja, joita kutsutaan annosrajoiksi. (Pukkila 2004, 302-303; Säteilylaki; Säteilyturvakeskus b 2019)

Annosrajat koskevat ionisoivan säteilyn tai ydinenergian käytöstä ja Säteilyturvakeskuksen todentamasta luonnonsäteilylle altistavasta toiminnasta aiheutuvaa työntekijöiden, opiskelijoiden ja väestön säteilyaltistusta. Säteilytyöksi määritellään sellainen työ, jossa työntekijän saama säteilyaltistus voi ylittää jonkin väestölle säädetyin annosrajan (Kuva 2). Säteilytyöntekijät on määritelty säteilyluokkiin A ja B. Annosrajat koskevat molempia ryhmiä. Lisäksi ne koskevat myös yli 18-vuotiaita opiskelijoita ja harjoittelijoita. Annosrajalla tarkoitetaan suurinta arvoa, jonka säteilylle altistunut voi saada kalenterivuodessa. Viiden vuoden jaksolla tarkoitetaan viittä perättäistä kalenterivuotta. Tarkastelusyvyys on ekvivalenttiannosta arvioitaessa silmän mykiöllä 3 millimetriä ja iholla 0,07 millimetriä. Sikiötä suojellaan samalla väestöön rinnastettavalla tavalla ja raskaana olevan säteilytyöntekijän ekvivalenttiannos ei saa ylittää 1 mSv. (Säteilyturvakeskus a 2019)

Annosraja	Säteilytyötä tekevät työntekijät	16 vuotta täyttäneet, mutta alle 18-vuotiaat opiskelijat ja harjoittelijat	Väestö
Efektiivinen annos (mSv/vuosi)			
• keskiarvo viiden vuoden aikana	20	-	-
• yhden vuoden aikana	50	6	1
Ekvivalenttiannos (mSv/vuosi)			
• silmän mykiö	150	50	15
• iho	500	150	50
• kädet ja jalat ^{*)}	500	150	- ^{**)}

^{*)} Kämmenet, kämmenselät, sormet, ranteet ja kyynärvarret sekä jalkaterät ja nilkat.
^{**)} Annosrajaa ei ole erikseen säädetty, mutta ihon ekvivalenttiannoksien annosraja koskee myös käsien ja jalkojen ihoa.

Kuva 2. Annosrajat työntekijöille, opiskelijoille ja väestölle. (Säteilyturvakeskus a 2019)

Annosrajoitusten tehtävänä on varmistua siitä, etteivät kaikkien toimintojen yhteenlasketkaan säteilyannokset ylitä säteilyasetuksessa säädettyjä rajoja. Säteilytyöskentelypaikat jaetaan valvonta-alueisiin ja tarkkailualueisiin. Valvonta-alueeksi määritellään ne työtilat tai alueet, joissa toistuvasti tai tilapäisesti tehdään työtä ja työntekijälle aiheutuu tai voi aiheutua suurempi efektiivinen annos kuin 6 mSv tai silmän mykiön ekvivalenttiannos on suurempi kuin 150 mSv vuotta kohden. Valvonta-alue määritellään myös sellainen tila, jossa työskentelyyn tarvitaan turvatoimia ja -ohjeita säteily- ja kontaminaatoriskin takia. Tarkkailualueiksi luokitellaan alueet, jotka eivät ole valvonta-alueita, mutta joilla työskenneltäessä on riski seuraavien annosrajojen ylittymisestä: ihon, käsien tai jalkojen ekvivalenttiannos 50 mSv, silmän mykiön ekvivalenttiannos 15 mSv tai vuotuinen efektiivinen annos 1 mSv. (Säteilyturvakeskus c 2019)

Sellaiset työntekijät luokitellaan säteilytyöluokkaan A, joille työskentelystä säteilylähteiden parissa voi aiheutua ihon ja raajojen ekvivalenttiannokseksi suurempi kuin 150 mSv, silmän mykiön saama ekvivalenttiannos voi olla suurempi kuin 45 mSv tai kehon säteilyannos voi olla yli 6 mSv. Luokitusta arvioitaessa tulee ottaa huomioon myös mahdollinen satunnainen altistus. Jos työntekijä työskentelee toistuvasti valvonta-alueella, kuuluu hän säteilytyöluokkaan A. Säteilytyöntekijät, jotka eivät kuulu säteilytyöluokkaan A, kuuluvat säteilytyöluokkaan B. Säteilylle altistuvalla työntekijällä on velvollisuus huoleh-

tia itsensä ja muiden henkilöiden säteilysuojelusta. Työntekijän tulee käyttää annosmittareita, tarpeellisia säteilysuojaimia, noudattaa säteilysuojelua koskevia ohjeita ja osallistua terveystarkkailuun. (Säteilyturvakeskus c 2019)

Potilaiden säteilyturvallisuudesta huolehtii kuvantamisyksikössä työskentelevä henkilökunta. Siihen kuuluu käytännössä säteilysuojainten käytön lisäksi eri tutkimusmenetelmien optimointi ja kaikkien käytettävissä olevien koneiden ja laitteiden toimintakunnossa pitäminen ja näiden toimintakunnon varmistaminen erilaisin testauksin. Röntgenkuvien laadun tulee olla diagnostisesti riittävä, ei välttämättä kuvanlaadullisesti paras. Annostaso voi kuvanlaadun hieman heikentyessä pienentyä merkittävästi, mikä ei välttämättä vaikuta lainkaan kuvan diagnostisuuteen. (Jantunen ym. 2006, 9)

Jokaisesta säteilylle altistavasta tutkimuksesta tai toimenpiteestä tulee olla lääkärin laatima lähete, jossa selvitetään, mikä tutkimus on kyseessä ja miksi kyseinen tutkimus tai toimenpide pyydetään. Lähettävällä lääkärillä on tärkeä asema potilaan säteilysuojelun toteutumisessa. Lähete on lailla ja asetuksella säädetty juridinen asiakirja, jolla pyydetään säteilylle altistavan tutkimuksen tai toimenpiteen tekemistä. Lähetteessä tulee myös olla mainittuna tietoa aikaisemmista tutkimuksista tai toimenpiteistä ja tieto siitä onko potilas raskaana. Raskaudesta tulee kirjata tieto myös potilastietoihin. Raskaana olevan potilaan säteilysuojeluun kiinnitetään erityisen suurta huomiota. Vaikka lääkäri oikeuttaakin röntgentutkimuksen, on röntgenhoitaja velvollinen arvioimaan pyydetyn tutkimuksen oikeutusta ja tarvittaessa konsultoimaan radiologia tai tutkimusta pyytävää lääkäriä varmistuakseen tutkimuksen oikeutuksesta. (Soimakallio 2005, 89; Jantunen ym. 2006, 9)

Lähellä röntgenputken kuvakenttää olevat säteilyherkät elimet suojataan aina säteilysuojaimilla ja lapsilla säteilysuojaimia käytetään kaikissa tutkimuksissa. Suurin hyöty säteilysuojaimista saadaan käyttämällä niitä erityisen herkkien elimien tai kudoksien suojaamiseen. Erityisen herkkiä elimiä säteilylle ovat suk rauhaset, punainen luuydin, paksusuoli, keuhkot, mahalaukku, virtsarakko, rintarauhanen, maksa, ruokatorvi, kilpirauhanen ja silmän mykiö. Ihmisen sisällä tapahtuvaa säteilyn sirontaa ei voida kokonaan poistaa, joten säteilysuojainten teho on aina vähemmän kuin 100 prosenttia. Säteilyannosta voidaan kuitenkin pienentää säteilysuojainten avulla 40 – 90 prosenttia riippuen kohdealueesta ja sen lähellä olevista elimistä sekä kehon muodosta. Joskus säteilysuojien todellinen hyöty voi olla lähes ainoastaan psykologista, mikä kuitenkin tekee niiden käytöstä siinäkin tapauksessa perusteltua. (Jantunen ym. 2006, 9)

Säteilysuojaimia valmistetaan useista eri materiaaleista. Eniten käytetyt ovat lyijyvinyyli, lyijysekoite ja erilaiset lyijyttömät materiaalit. Lyijysuojien paksuus vaikuttaa niiden suojaustehokkuuteen. 0,25 mm paksuinen lyijy suojaa noin 35 prosenttia ja 1 mm paksuisen lyijyn avulla päästään lähes 100 prosentin suojaan. Säteilysuojat on tarkoitettu suojaamaan ionisoivalta röntgensäteilyltä. Säteilysuojia on erimallisia ja erikokoisia: liivejä, takkeja, essuja, hameita, kilpirauhassuojaimia ja gonadisuojaimia. Säteilysuojat tulee säilyttää telineissä, jotka on niitä varten varattu ja tarkastaa niiden kunto vähintään kerran vuodessa. (Jantunen ym. 2006, 26-27)

Röntgenhoitaja voi usein vaikuttaa tarpeettoman säteilyaltistuksen syntyyn, pienentää tarpeettoman säteilyaltistuksen mahdollisuutta tai yksinkertaisilla keinoilla vähentää kuvauksen aiheuttamaa säteilyaltistusta suojien tai muiden keinojen avulla. Tarpeetonta säteilyaltistusta on kaikki sellainen altistus, joka ei ole tarpeellista potilaan hoidon kannalta. (Bushong 2013, 573)

Tarpeettomien röntgenkuvauksen välttäminen on paras ja tehokkain keino välttää potilaiden turhaa säteilylle altistamista. Röntgenhoitajan tulee työssään tarkistaa lähetteet ja tarpeen mukaan tiedustella potilaalta, onko samaa aluetta jo kuvattu lähiaikoina. Jos kuvia on otettu, voi röntgenhoitaja konsultoida radiologia kuvauksen välttämättömyydestä ja joissain tapauksissa kuvaus voidaan jättää kokonaan suorittamatta ja potilas ei saa turhaa säteilyannosta. Aiemmista kuvista voi myös hahmottaa paremmin potilaan anatomian ja röntgenhoitaja pystyy rajaamaan tulevan kuvan paremmin ja säteilyaltistus jää taas pienemmäksi. Rutiinikuvauksia ei tule tehdä ja jokaisessa tutkimuksessa tulee aina olla indikaatio mainittuna. (Bushong 2013, 573) SI-nivelten yleisimmät kuvausindikaatiot ovat alaselkäkipu ja sakroiliitti. (Ia Kohonen 5.5.2019)

Röntgenhoitaja voi vaikuttaa erittäin paljon kuvausten uusimistarpeen vähentämiseen. On arvioitu, että noin 10 prosenttia kaikista röntgenkuvauksista on uusintakuvauksia, vaikka normaalisti tavallisessa kiireisessä sairaalassa, niiden määrä ei saisi ylittää viittä prosenttia kaikista tutkimuksista. Eniten uusittuja tutkimuksia on lannerangan, rintarangan, rinnan ja vatsan alueella. Näistä myös aiheutuu suhteessa hyvin paljon säteilyaltistusta. Röntgentutkimuksen perusohjeena tulisi olla, ettei sitä tarvitsisi koskaan uusia. Laiteviat selittävät vain pienen osan kuvausten uusimisista ja suurimmassa osassa kyseessä on röntgenhoitajan virhe joko asetelussa tai kuvausarvojen valinnassa. Joissain tapauksissa uusiminen johtuu potilaan liikkeestä tai kollimointivirheestä. Muita uusimiseen johtavia syitä on väärä projektio, vaillinainen potilasohjaus, virhe hilan käytössä,

tahrat röntgenputken lasissa sekä ylimääräisten esineiden artefaktat kuvissa. Röntgenhoitajan tulee varmistua, että kuvataan oikeaa puolta, potilas on ymmärtänyt ohjeet, on oikeassa asennossa ja on poistanut ylimääräiset esineet kuvausalueelta. Näin pyritään minimoimaan uusintakuvauksen tarve. (Bushong 2013, 573-574)

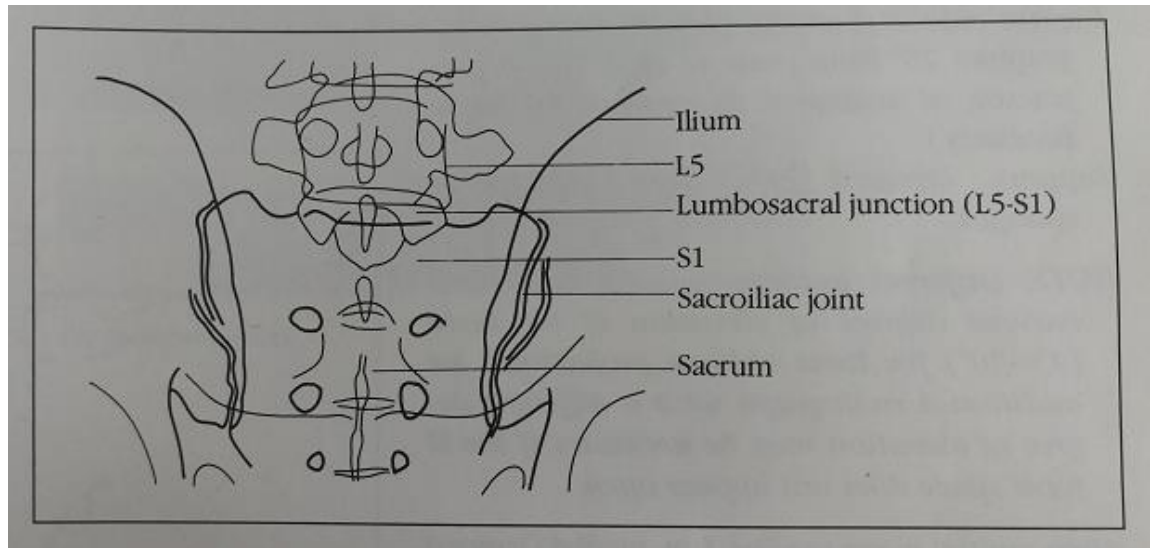
4 SI-NIVELTEN ANATOMIA JA PROJEKTIOT

SI-nivelten alueella ja alueen läheisyydessä on useita säteilylle herkkiä elimiä, joita SI-nivelten natiivikuvaa otettaessa on pyrittävä mahdollisimman tehokkaasti suojaamaan säteilyn haittavaikutuksilta. Röntgenhoitajan tulee tietää tarkkaan alueen luinen anatomia, jotta hän pystyy toteuttamaan SI-nivelten natiivikuvauksen niin, että potilas saa mahdollisimman pienen säteilyannoksen. Natiivikuvaus tulee pyrkiä toteuttamaan yhdellä kerralla, mahdollisimman pienellä kollimoinnilla ja käyttäen säteilysuojia kuva-alueen reunoilla.

4.1 SI-nivelten alueen luinen anatomia

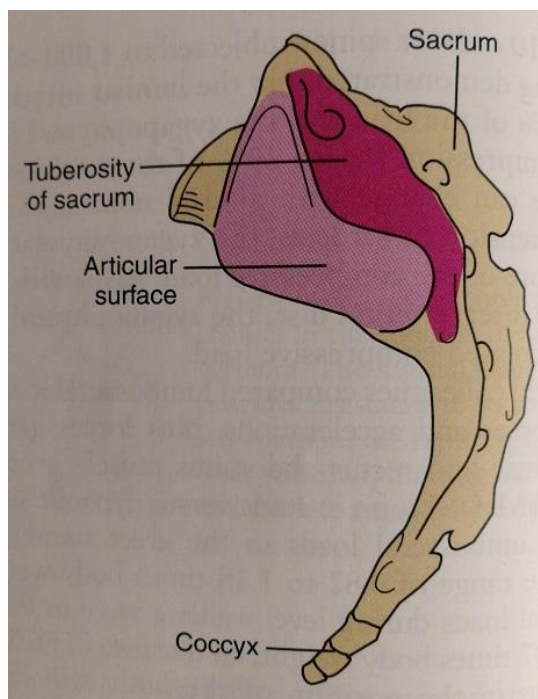
Ristiluu muodostuu viidestä yhteenliittyneestä nikamasta, jotka muodostavat alaspäin kääntyneen kolmionmallisen rakenteen. Kolmion kannan muodostaa ensimmäinen sakraalinikama, joka yhdistää ristiluun lannenikama-ristiluunivelellä (articulatio lumbosacralis) viidenteen lannenikamaan. Kolmion kärjen viides sakraalinikama niveltyy häntälueeseen (os coccyx). Ristiluun molemmat sivut muodostavat korvan mallisen rakenteen, joka niveltyy molemmin puolin suoliluihin SI-nivelillä. (Levangie & Norkin 2011, 171)

SI-nivelet (Kuva 3) yhdistävät suoliluut ristiluihin. Ne liittävät väliillisesti selkärangan ja lantion toisiinsa ja jakavat yläruumiin painon molemmille jaloille. SI-nivelten etuosa on synoviaalinivel eli varsinainen nivel ja takaosa syndesmoosi eli sideliitos ristiluun ja suoliluiden välillä. SI-nivelet vähentävät yläruumiin ja alaraajojen liikkumisen, lihasten supistelun, kehon painon ja maasta välittyvien voimien kuormittavuutta lantioireenkaan alueelle. Vähäinen nivelten liikkumavara absorboi lantioon kohdistuvia alaraajojen suunnasta välittyviä voimia ja riittävä tukevuus mahdollistaa selkärangan liikkeiden kuormittavuuden jakamisen myös alaraajoille. SI-nivelen nivelpinnat jakautuvat ristiluun kolmen ylimmän nikaman ja ristiluun molemminpuolisten suoliluiden välille. (Drake ym. 2005, 446-447; Leppäluoto ym. 2017, 71-72; Levangie & Norkin 2011, 171-172)



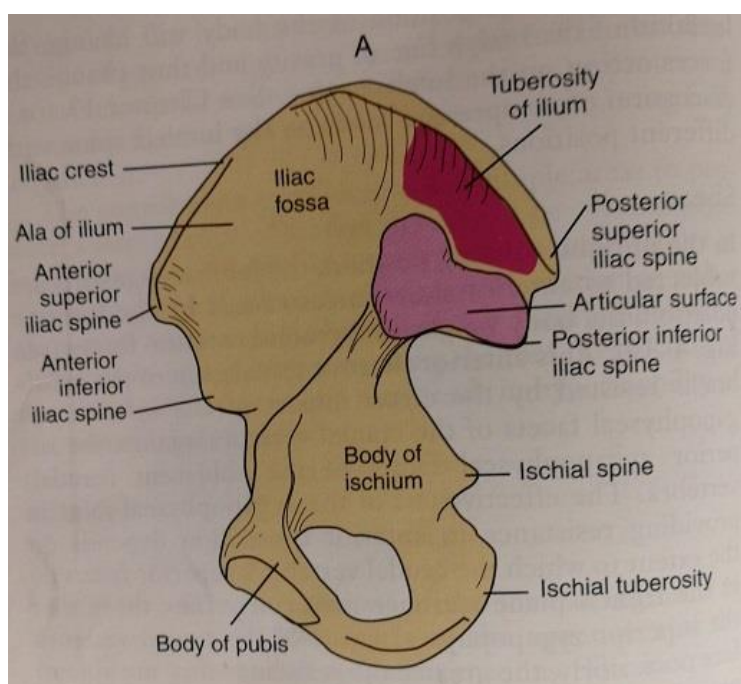
Kuva 3. SI-nivelten sijoittuminen suoliluiden ja ristiluun välille. (Eisenberg ym. 1995, 201)

Ristiluun nivelpinnat (Kuva 4) ovat korvanmalliset ja sijaitsevat yhteenliittyneiden ristiluu-
 nikamien S1-S3 alueella molemmin puolin ristiluuta. Pinnat ovat eri tasoissa ja kiertyviä.
 Nivelpinnat jakaa keskellä oleva ura, joka laajentaa pintojen niveltämää aluetta. Nivel-
 pintoja peittää hyaliinirusto. Ruston paksuus on 1-3 millimetriä. Varsinaisen nivelen ta-
 kapuolella yläviistossa on sisemmän SI-nivelligamentin kiinnittymisalue. Ligamentti kiin-
 nittyy ristiluun puolella epäsäännöllisen muotoiseen luun pintaan. (Drake ym. 2005, 447;
 Levangie & Norkin 2011, 172)



Kuva 4. SI-nivelen ristiluun nivelpinnat. (Levangie & Norkin 2011, 172)

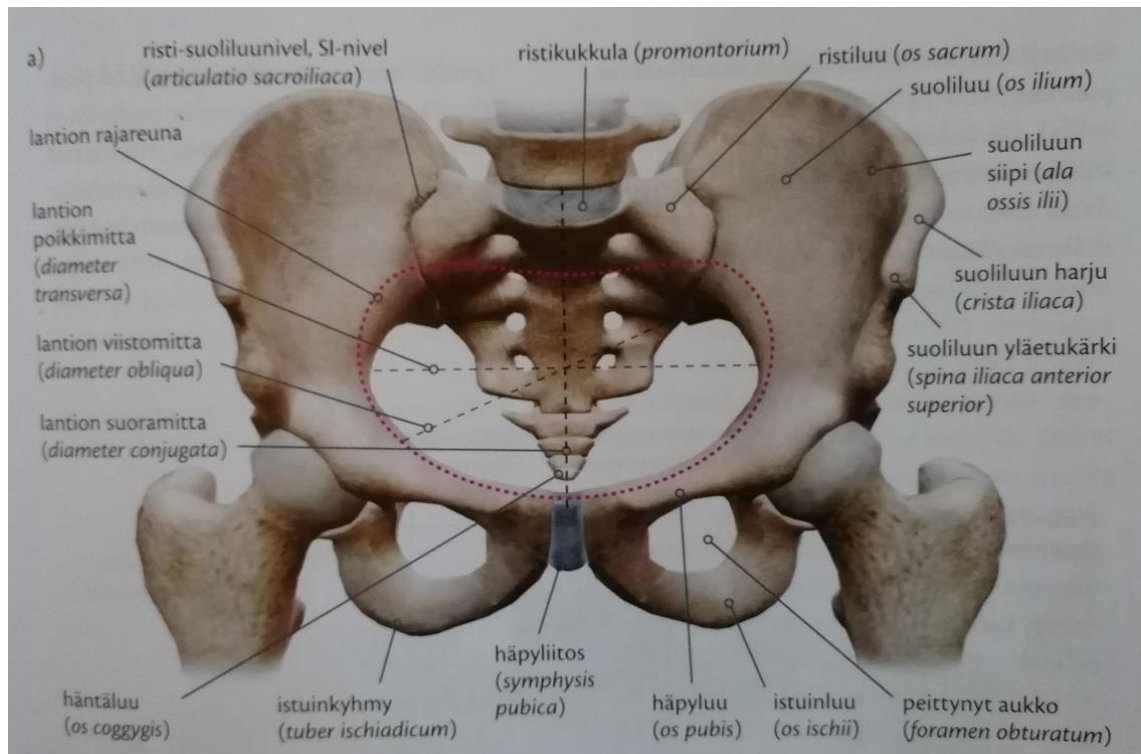
Suoliluiden puoleiset nivelpinnat (Kuva 5) ovat millimetrin paksuisen hyaliiniruston peittämät. Hyaliiniruston rakenne eroaa hieman suoliluiden puoleisessa osassa niveltä ja se sisältää enemmän ja tiiviimmin ryhmittyneitä kollageenisäikeitä, jotka tekevät rakenteesta tukevamman. Nivelpinnat vastaavat eritasoisuudellaan ja kiertyvyydellään ristiluun vastakkaisia pintoja. Keskellä on koko nivelpinnan pituinen harjanne, joka vastaa ristiluun puoleista nivelpintojen uraa ja tukevoittaa nivelrakennetta. Sisemmän SI-nivelligamentin kiinnittymiskohta sijaitsee varsinaisen nivelpinnan takana yläviistossa ja se yhdistää ligamentin välityksellä suoliluun ja ristiluun toisiinsa.



Kuva 5. SI-nivelen suoliluun nivelpinnat. (Levangie & Norkin 2011, 172)

Ihmiskehossa on kaksi vähäliikkeistä SI-niveltä (articulatio sacroiliaca). Lonkkaluut (os coxae) yhdistyvät takaosastaan ristiluuhun (os sacrum) SI-nivelten välityksellä ja yhdessä häpyliitoksen (symphysis pubica) kanssa ne liittävät lantiorenkaan (Kuva 6) maljamaisen luukehän toisiinsa. Molemmat lonkkaluut rakentuvat yhteensulautuneista suoliluusta (os ilium), istuinluusta (os ischii) ja häpyluusta (os pubis). Suoliluun harju (crista iliaca) ja yläetukärki (spina iliaca anterior superior) voidaan vaivattomasti tunnustella lantion alueelta palpoimalla. Istuinluun alaosan istuinkyhmyyn (tuber ischiadicum) kiinnittyy useita lihaksia. Lonkkaluiden alaosassa molemmin puolin on lonkkamalja (acetabulum),

joka yhdistää lantion (pelvis) reisiluuhun (os femur) ja ne yhdessä muodostavat lonkkanivelen (articulatio coxae). Lantion luiden ja reisiluiden välillä on myös vahvoja sidekudoksrakenteita, jotka liittävät ne toisiinsa. (Leppäluoto ym. 2017, 84, 86)

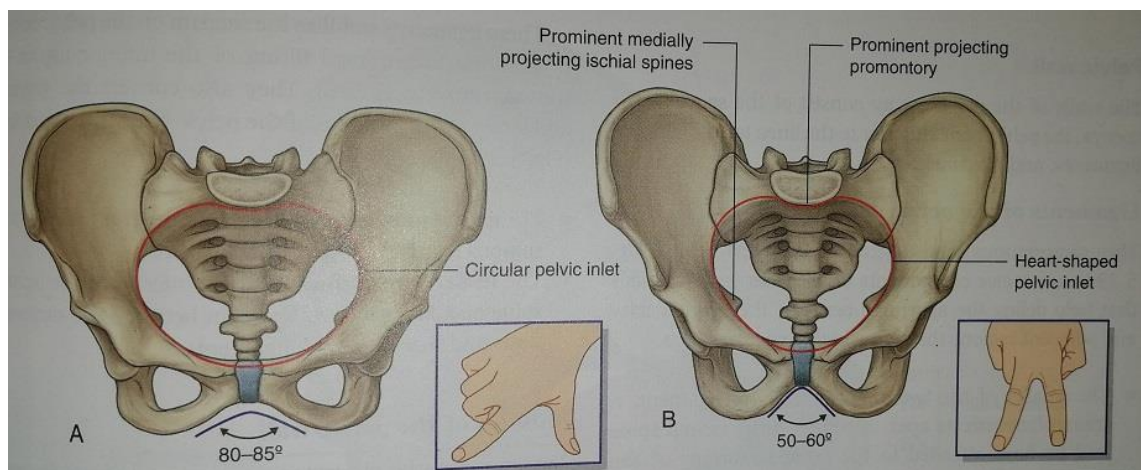


Kuva 6. Lantion alueen anatomia. (Leppäluoto ym. 2017, 85)

Lantionrenkaan yläpuolella suoliluiden isojen pintojen eli siipien (ala ossis ilii) välinen alue on isolantio ja istuinluun, häpyluun ja ristiluun välistä aluetta kutsutaan pikkulantiksi ja se on lantionrenkaan alapuolella. Pystyasennossa seisovassa lantio on kallistunut eteenpäin vinosti ja sen etupuolella olevat suoliluiden yläetukärjet ja häpyluiden päät häpyliitoksen molemmin puolin ovat samassa pystysuorassa tasossa. Lantionkaari muodostuu isolantion ja pikkulantion välille. Se on naisilla pyöreä tai ovaalinmallinen ja miehillä sydämenmuotoinen (Kuva 7). Ihmisillä sukupuolten väliset erot luissa ovat lantion alueella merkittävimpiä. Miesten lantio on karkeampi, paksumpi ja painavampi. Pystysuunnassa se on pidempi ja leveydeltään kapeampi naisten lantioon verrattuna. Istuinluiden välille muodostuva kulma (Kuva 8) on miehillä 50-90 astetta ja naisilla 80-120 astetta. Naisilla pikkulantio muodostaa synnytiskanavan. (Abrahams ym. 2005, 120-121; Drake 2015 ym. 449; Leppäluoto ym. 2017, 84)



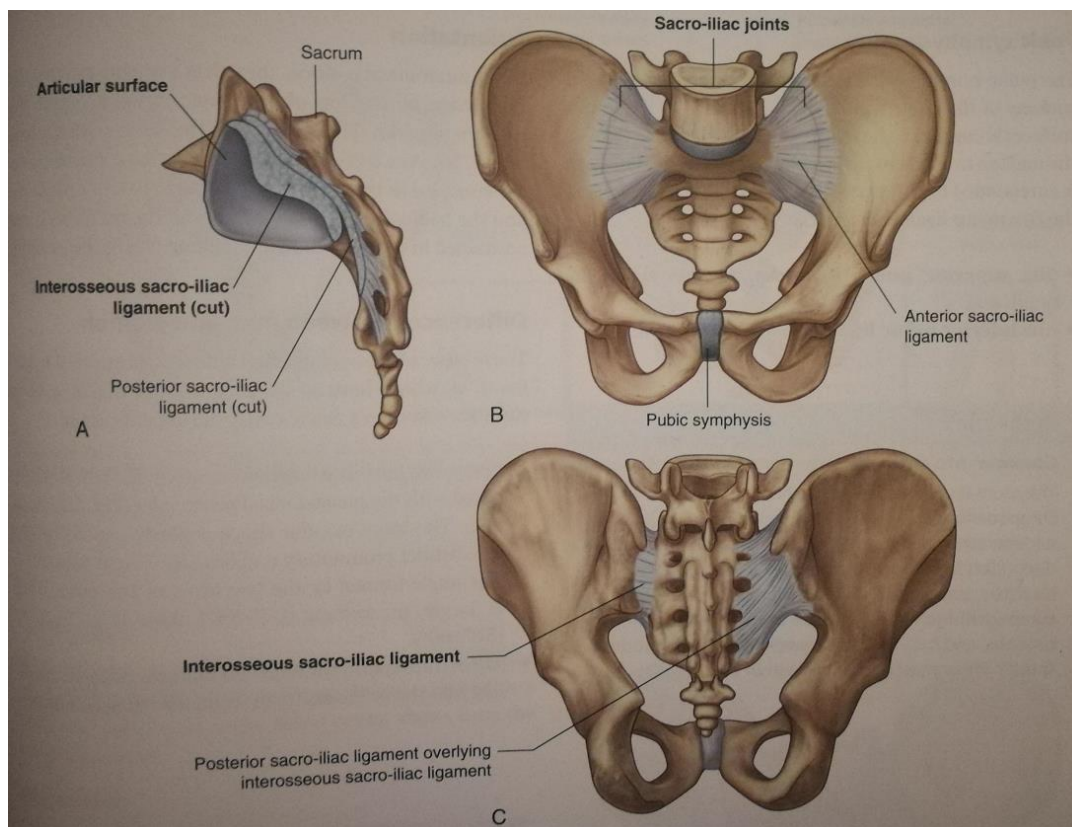
Kuva 7. Naisen ja miehen lantion eroavaisuuden natiiviröntgenkuvassa. a) naisen lantio. b) miehen lantio. (Abrahams ym. 2005, 121)



Kuva 8. Naisen ja miehen lantion istuinluiden välisen kulman eroavaisuudet. A) naisen lantio. B) miehen lantio. (Drake ym. 2015, 449)

Edemmät, sisemmät ja taaemmat SI-nivelligamentit (Kuva 9) liittyvät suoraan molempien SI-nivelten toimintaan. Edemmät SI-nivelligamentit ovat kapselimaisia ligamenteja ja ne sijaitsevat suoraan SI-nivelen etupuolella ja yhdistävät suoliluut ristiluuhun. Sisemmät SI-nivelligamentit ovat näistä kolmesta ligamentista vahvimmat ja tärkeimmät SI-nivelen toiminnalle. Ne sijaitsevat suoraan SI-nivelen takapuolella yläviistossa ja yhdistävät suoliluut ristiluuhun. Taaemmat SI-nivelligamentit sijaitsevat posteriorisesti sisempien SI-nivelligamenttien päällä ja yhdistyvät suoliluiden ylätakakärkiin ja suoliluiden taaempiin osiin. Sisemmät kiinnityskohdat ovat kolmannen ja neljännen sakraalinikaman tasoilla. SI-nivelligamentit liittyvät useaan lantion alueen lihakseen kuitumaisilla rakenteilla, jotka liittyvät SI-nivelen tukevuuuden vahvistamiseen. Faskiaalinen tuki on vahvempaa lantion

takapuolella, koska siellä on enemmän lantion alueen lihaksia. (Drake ym. 2015, 446-447; Levangie & Norkin 2011, 172-174)



Kuva 9. SI-niveliin liittyvät ligamentit. A. Lateraalisesti. B. Edestä. C. Takaa. (Drake ym. 2015, 447)

4.2 Alaselkäkipua aiheuttavia SI-nivelten sairauksia ja vammoja

Erilaisista diagnoosintekokriteereistä riippuen SI-nivelet liittyvät noin 16-30 prosenttiin potilaiden alaselkävaivoista. SI-niveliä pidetään tärkeänä alaselkäkipujen aiheuttajana, koska empiiriset tutkimukset ovat antaneet viitteitä siitä, että SI-niveliin kohdistettu hoito voi helpottaa kipua. IASP (The International Association for the Study of Pain) on luonut kriteeristön SI-nivelten kivun diagnosoimiselle. SI-nivelten kipu on kipua, joka paikallistuu SI-nivelten alueelle, toistuu alueelle aiheutuvan stressin tai SI-nivelten provokaatiotestien takia ja luotettavasti helpottuu SI-nivelten sisälle annetun puudutusaineen ansiosta. SI-nivelten kipu paikallistuu useimmin (94%) pakaroiden alueelle. Liitännäiskipua voi esiintyä myös lannerangan alaosassa (72%), nivusissa (14%), lannerangan yläosassa (6%) tai vatsassa (2%). Potilaista 28 prosenttia kokee kipua alaraajassa ja 12 prosenttia jalkaterässä. (Vaneldereren ym. 2010, 471-472)

SI-nivelten kipu voidaan jakaa nivelensisäisiin ja nivelenulkoisiin aiheuttajiin. Nivelensisäisiä aiheuttajia ovat infektio, nivelrikko eli artroosi, spondylartropatia ja maligniteetit. Nivelenulkoisia kivunlähteitä ovat entesopatia, murtumat, ligamenttivammat ja lihaskalvot. Usein kivun tarkka syy ei selviä. Yksisuuntainen lantion alueen leikkauksen jälkeinen stressitila, toistuvat vääntöä aiheuttavat voimat ja tulehdus voivat kaikki aiheuttaa SI-nivelten kipua. Jalkojen eripituisuus, poikkeava kävelytyyli, trauma, skolioosi, lannerangan fuusioleikkaus, jossa kiinnitys ristiluuhun, voimakas fyysinen rasitus ja raskaus ovat kaikki riskitekijöitä aiheuttamaan SI-nivelten kipua. (Vaneldereren ym. 2010, 471)

Infektio on elimistössä lisääntyvän pieneliön aiheuttama tauti, joka on päätynt elimistöön sen ulkopuolelta tai ihmisen omasta mikrobistosta. Infektiot ovat monen kroonisen taudin syy. Tartuntataudit ovat mikrobien aiheuttamia ja leviävät eri reittejä pitkin ihmisestä toiseen. Yleisin reitti on käsien välityksellä, minkä takia hyvä käsihygienia ja aseptiikka ovat avaintekijöitä infektioitautien ehkäisyssä. Infektioportti eli tartuntaportti on se kehon osa iholla tai limakalvolla, josta taudin aiheuttava mikrobi pääsee elimistöön sisälle. (Thurman 2016, 82, 84)

Nivelrikko eli artroosi on degeneratiivinen nivelsairaus, joka vahingoittaa niveliä. Nivelrikolla tarkoitetaan poikkeavaa rustokudoksen häviämistä. Nivelrikon synty voidaan jakaa systeemisiin tekijöihin ja paikallisiin tekijöihin. Perimä vaikuttaa nivelrikon syntyyn. Ylipainolla on todettu olevan vaikutusta nivelrikon syntyyn, mutta syy-seuraussuhdetta ei ole pystytty täysin todistamaan. Nivelrikko on iän karttuessa yleisempää kuin nuorilla. Miehet sairastuvat yleensä ennen kuin täyttävät 45 vuotta ja naisilla nivelrikko on yleisempää vasta tämän iän jälkeen. Paikallisista tekijöistä suurilla yksittäisillä sekä toistuvilla pienillä traumailla on vaikutusta nivelrikon syntymiselle. Tulehduksellinen nivelsairaus ja luun virheasento voivat aiheuttaa sekundääristä artroosia. Nivelrikon alussa rustopinta muuttuu osittain epätasaiseksi, rusto ohenee ja halkeilee. Rustonalaiseen luuhun tulee muutoksia. Alkuvaiheessa muutokset eivät ole nähtävissä natiiviröntgenkuvissa, mutta myöhemmin luun skleroosi voidaan kuvissa havaita. Nivelissä, joihin kohdistuu suuri kuormitus, voidaan havaita nivelen deformaatiota ja subluksaatiota. Muutos luun kuormittuvuudessa voi aiheuttaa luuhun rasitusmurtumia. Ankyloosi eli nivelen jäykistyminen on nivelrikon myöhäisvaiheen muutos, jota tavataan yleisimmin syndesmooseissa, kuten SI-nivelissä. Nivelrikko voi aiheuttaa myös irtokappaleita nivelen sisälle. (Tervonen 2005, 386-387)

Spondylartropatialla tarkoitetaan ryhmää sairauksia, mutta sitä käytetään myös erillisenä diagnoosina, jos sairautta ei ole määritelty tarkkaan. Nimitystä seronegatiivinen selkärangareuma voidaan myös käyttää, koska spondyloartropatioissa potilaan veressä ei ole reumatekijää ja ne aiheuttavat tulehdusta selkärangan nivelissä. Spondylartropatioilla saattaa olla yhteinen syntymekanismi ja on mahdollista, että ne ovat elimistön reaktio sukuelinten ja suoliston infektiolle, kuten reaktiiviset niveltulehdukset. Sairastumisalttiutta lisää periytyvä HLA-B27 -antigeeni, joka löytyy useimmilta potilailta ja se lisää riskiä sairastua noin 100 kertaa suuremmaksi kuin muilla. Spondylartropatia voi johtaa tulehdukseen raajojen ja selkärangan nivelissä. Tunnusomaista sairaudelle on sakroiliitti eli SI-nivelten tulehdus. Sairastuneille yhteistä on usein sairastuminen nuorena aikuisena, reumaattinen tulehdus silmän etuosassa, joskus sydämessä ja aortan seinämässä. Niveltulehdukset voivat olla aluksi vaikeita, mutta sairaus saattaa helpottua jopa ilman hoitotoimenpiteitä. Spondylartropatiat ovat usein pitkäaikaisia, mutta aiheuttavat harvoin invaliditeettia. (Reumaliitto 2016)

Spondylartropatioita ovat (Reumaliitto 2016) mukaan:

- selkärangareuma (Spondylarthritis ankylopoetica, Bechterewin tauti),
- selkärangareumaa mahdollisesti edeltävä aksiaalinen spondylartriitti,
- reaktiiviset niveltulehdukset ja Reiterin tauti,
- haavaiseen paksunsuolentulehdukseen ja Crohnin tautiin liittyvä niveltulehdus,
- osa lastenreumasta,
- nivelpsoriaasi, jossa on mukana selkärangan nivelten tulehdus.

Maligniteetit eli pahanlaatuiset kasvaimet ovat elimistön normaalien solujen perimäaineksen vaurioituessa ja epänormaalisti jakautuessa muodostuneita kasvaimia, jotka aiheuttavat vaurioita elimistössä kasvamalla paikallisesti, lähettämällä etäpesäkkeitä muualle elimistöön ja aiheuttamalla erilaisia yleisoireita. Pahanlaatuinen kasvain voi kasvaa syntykohdassaan suureksi ja vahingoittaa kyseisen elimen toimintaa. Kasvain voi myös vallata tilaa lähielimiltä ja kudoksilta sekä aiheuttaa kipu- ja paineoireita. Pahanlaatuinen kasvain voi metastasoida eli lähettää etäpesäkkeitä muun muassa maksaan, keuhkoihin, lisämunuaisiin, aivoihin tai luustoon. (Syöpäjärjestöt 2019)

Entesopatia viittaa ongelmaan jänteiden, ligamenttien tai nivelten kiinnittymisessä luumun. Entesopatiasta kärsivät ihmiset kärsivät kivusta, turvotuksesta ja nivelen alueen jäykkyydestä, joka vaikeuttaa alueen liikkuvuutta. Kipu vaikeutuu, kun aluetta liikutetaan. Entesopatia voi aiheutua yllirasituksesta, traumasta, autoimmuunisairaudesta tai se voi johtua perimästä. Entesopatia on usein oire toisesta häiriöstä, joka voi olla esimerkiksi selkärangan nivelrikko tai autoimmuunisairaus. Entesopatiaa voidaan hoitaa lääkkeillä, fysioterapialla, ortoottisilla laitteilla tai elämäntapamuutoksilla.

Murtumat voivat johtua traumasta, taustalla olevasta patologiasta tai aineenvaihdunnan häiriöstä. Trauma on yleisin murtuman aiheuttaja ja se aiheutuu suuren voiman vaikutuksesta normaaliin luukudokseen. Murtuma voi olla kokonainen tai osittainen. Kokonaisessa murtumassa molemmat luupinnat ovat rikki ja osittaisessa murtuma ei ulotu toiselle luun pinnalle. Patologisessa murtumassa luu on heikentynyt primääriin luutumorin, metastaasin, infektion tai aineenvaihdunnallisen luusairaiden takia. Murtuma aiheutuu tällöin pienemmästä voimasta, joka tarvittaisiin normaalin luun murtumiseen. (Heir & Vaidyanath 2013, 19-21)

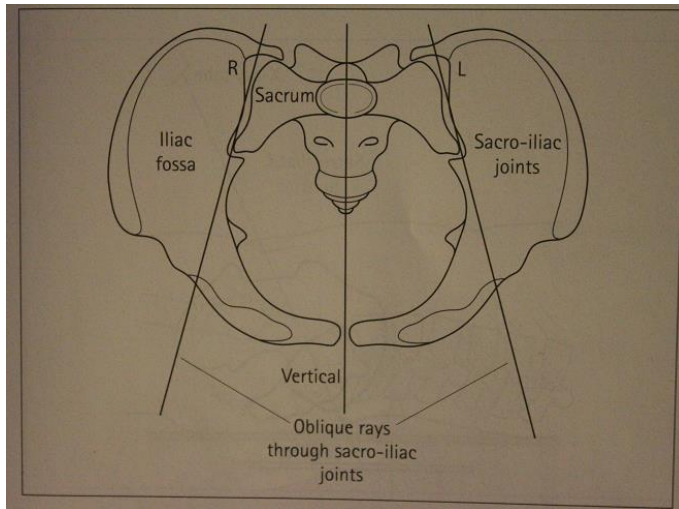
Ligamentit ovat luita toisiinsa yhdistäviä rakenteita, jotka yleensä sijaitsevat nivelen ympärillä. Ne tukevat niveltä ja estävät vaarallisia liikkeitä. Jos epänormaali liike on voimakas tai se on toistuvaa voi ligamentti vaurioitua liiallisesta venymisestä tai terävästä iskusta. (Leppäluoto ym. 2017, 72, 91)

Lihaskalvo eli faskia muodostuu säikeisestä sidekudoksesta. Varsinaiseen sidekudokseen kuuluu löyhää ja tiivistä sidekudosta. Tiiviissä sidekudoksessa on suuri määrä kollageenisäikeitä, joiden suuri vetolujuus ja elastiinisäikeet antavat sille mukautumiskykyä. Kaikkien faskioiden tulee sopeutua venytykseen ja lepo- ja venytysasentojen vaihtelu on toistuvaa. (Stecco 2016, 12)

4.3 Projektiot

VSSKT: een SI-nivelten kuvausprojektiot ovat anteroposteriorinen (AP) ja posteroanteriorinen (PA) projektiot. Alan oppikirjan (Whitley ym. 2005, 159-160) mukaan SI-nivelten AP projektiota voidaan käyttää, jos potilas ei pysty makaamaan vatsallaan. PA projektiot havainnollistaa SI-nivelet paremmin kuin AP-projektiot, koska röntgensäteiden ja SI-nivelten kulma (Kuva 10) vastaa toisiaan ja vääristymää syntyy kuviin vähemmän. PA-

projektiossa gonadit saavat vähemmän säteilyä verrattuna AP-projektioon. Tutkimuksessa (Mekiš ym. 2014) saatiin tulokseksi ihon pinta-annoksen (ESD) väheneminen keskimäärin 1,8 mGy PA-projektiossa verrattuna AP-projektioon ja kivesten keskimääräisen annoksen väheneminen 22.28 μ Gy. Kuvanlaatu oli AP-projektiossa hieman parempi verrattuna PA-projektioon, mutta kuvien diagnostisuudessa ei juurikaan havaittu eroja.



Kuva 10. Röntgensäteiden ja SI-nivelten kulma on sama PA-projektiossa. (Whitley ym. 2005, 159)

4.3.1 Anteroposteriorinen projektio (AP)

AP-projektiossa (Kuva 11) potilas makaa kuvauspöydällä selällään (Kuva 12), pää tyydyn päällä ja kädet vartalon vierellä tai rinnan päällä. Potilasta pyydetään riisumaan kaikki muut vaatteet paitsi alusvaatteet. Polvien alle laitetaan kulmatyyny ja potilas ojentaa nilkat kevyesti suoriksi. Potilaan ja erityisesti lantion alueen tulee olla kuvauspöytään ja röntgenputkeen nähden suorassa linjassa. Lantion suoruden voi tarkistaa varmistamalla, että suoliluiden yläetukärjet ovat samalla tasolla. Lyijysuojia tulee käyttää kollimoidun röntgensädekeilan ulkorajoilla ja miehillä myös gonadisuojia. Eksponoinnin ajan potilasta pyydetään pidättämään hengitystä. (Eisenberg ym. 1995, 201; Möller & Reif 1997, 72-73; Whitley ym. 2005, 160; Bontrager & Lampignano 2014, 349)

Röntgenputki tulee kipata miehillä 30° ja naisilla 35° niin, että röntgensäteet tulevat kuvalevyille kaudokraniaalisesti (Kuva 13). Keskisäde asetetaan suoliluiden yläetukärkien väliin keskelle ja noin viisi senttimetriä alaspäin. Keskisäteen tulee olla kohtisuoraan L5-

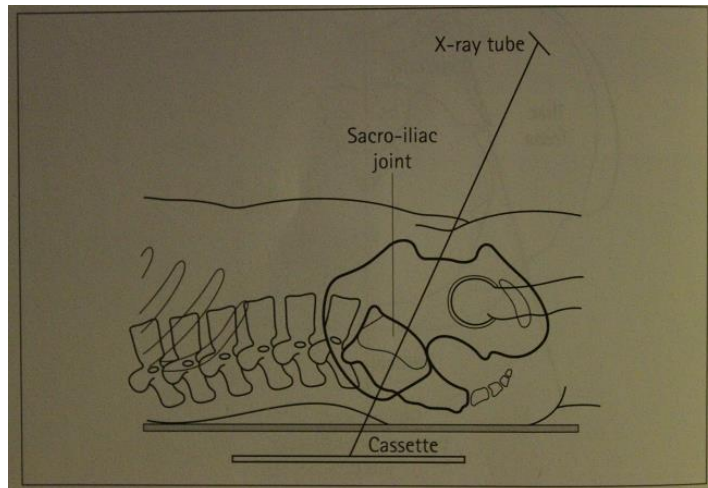
S1 nivelväliä kohti ja keskellä kuvalevyä. Kollimoinnin tulee kattaa SI-nivelten alue. Kuvausetäisyys 102-115 senttimetriä, hila käytössä ja energia 80-100 kilovolttia. (Eisenberg ym. 1995, 201; Möller & Reif 1997, 72-73; Whitley ym. 2005, 160; Bontrager & Lampignano 2014, 349)



Kuva 11. AP-projektio. (Whitley ym. 2005, 160)



Kuva 12. SI-nivelten AP-projektion asettelu. (©Jan Immonen 2019)



Kuva 13. AP-projektion kaudokraniaalinen sädesuunta. (Whitley ym. 2005, 160)

4.3.2 Posteroanteriorinen projektio (PA)

PA-projektiossa (Kuva 14) potilas makaa kuvauspöydällä vatsallaan (Kuva 15), pää ja kädet tyynyn päällä. Potilasta pyydetään riisumaan kaikki muut vaatteet paitsi alusvaatteet. Jalat ovat suorana vierekkäin ja nilkat kevyesti ojennettuna suoriksi. Potilaan ja erityisesti lantion alueen tulee olla kuvauspöydään ja röntgenputkeen nähden suorassa linjassa. Lantion suoruuden voi tarkistaa varmistamalla, että suoliluiden ylätakakärjet ovat samalla tasolla. Lyijysuojia tulee käyttää kollimoidun röntgensädekeilan ulkorajoilla. Ekspoonoinnin ajan potilasta pyydetään pidättämään hengitystä. (Eisenberg ym. 1995, 201; Whitley ym. 2005, 159; Bontrager & Lampignano 2014, 349)

Röntgenputki tulee kipata miehillä 30° ja naisilla 35° niin, että röntgensäteet tulevat kuvalevyille kraniokaudaalisesti. Keskisäde asetetaan suoliluiden ylätakakärkien väliin keskelle ja ylöspäin L4 nikaman kohdalle tai hieman suoliluiden harjujen yläpuolelle niin, että se on myös keskellä kuvalevyä. Kollimoinnin tulee kattaa SI-nivelten alue. Kuvausetäisyys 102-115 senttimetriä, hila käytössä ja energia 80-100 kilovolttia. (Eisenberg ym. 1995, 201; Möller & Reif 1997, 72-73; Whitley ym. 2005, 159; Bontrager & Lampignano 2014, 349)



Kuva 14. PA-projektio. (Whitley ym. 2005, 159)



Kuva 15. SI-nivelten PA-projektion asettelu. (©Jan Immonen 2019)

4.3.3 Hyvän kuvan kriteerit

Hyvän kuvan kriteerit (Wirtanen ym. 2016) mukaan:

- *Kuva tulee rajata suoliluun harjuista lonkkanivelen proksimaalireunaan niin, että SI-nivelet ja sen lähirakenteet näkyvät 5 cm suuntaansa,*
- *Nikamien okahaarakkeet tulee olla keskilinjassa,*
- *Ristiluun keskiharju linjassa häpyliitoksen kanssa,*
- *Ristiluu molemmin puolin yhtä etäällä lantiokaaren lateraalireunoista,*

- *SI-nivelten etäisyys okahaarakkeisiin yhtä pitkä molemmin puolin,*
- *SI-nivelet kuvautuvat lyhentymättöminä,*
- *Ristiluu kuvautuu venyneenä,*
- *Häpyliitos kuvautuu ristiluun inferioriosien päälle,*
- *L5-nikaman ja ristiluun välinen nivel avoin,*
- *Häpyliitos ei saa peittää nivelten alueita,*
- *SI-nivelet ja juuriaukot näkyvät terävinä.*

4.4 Kuvausindikaatiot

VSKK: n yleisimmät SI-nivelten kuvausindikaatiot läheteissä ovat alaselkäkipu ja sakroiliitti. Sakroiliittiin viittavia muutoksia natiiviröntgenkuvassa ovat nivelrakojen kapeneminen ja pienet eroosiot nivelraon reunoilla. Myöhäisemmässä vaiheessa niveliin tulee skleroosilisiä ja loppuvaiheessa ankyloosi eli nivelten luutuminen. SI-nivelten natiiviröntgenkuvauksia on suoritettu VSKK: n alueella tammikuun 2016 ja huhtikuun 2019 välisenä aikana vain 115 kappaletta, mikä on tutkimusmääräksi todella vähän. SI-nivelten natiivikuvaa tarvitaan nykyisin todella harvoin tai ei enää ollenkaan. (Ia Kohonen 5.5.2019)

Natiiviröntgenkuvaus on sakroiliitin tutkimuksena huono, koska muutokset tulevat näkyviin röntgenkuvassa usein vasta vuosien päästä oireiden alkamisesta. Natiiviröntgenkuvasta ei myöskään selviä taudin aktiivisuus niillä potilailla, joilla sakroiliitti löydetään. Nykyään suositellaan SI-nivelten kuvaukseksi magneettitutkimusta, jossa voidaan löytää SI-nivelten alueelta ödeemaa tai kontrastiainetehostumista, mikä viittaa taudin aktiivisuuteen. (Ia Kohonen 5.5.2019)

5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Tämä toiminnallinen opinnäytetyö toteutettiin VSKK:n toimeksiannon (liite 2) perusteella. Opinnäytetyö koostuu kirjallisuuskatsauksesta, raporttiosuudesta, PowerPoint® -esityksestä sekä liitteistä. Opinnäytetyön aiheeksi valikoitui SI-nivelten natiivikuvantaminen opinnäytetyön tekijän henkilökohtaisen kiinnostuksen mukaan. Aihe valittiin syksyllä 2018, opinnäytetyösuunnitelma valmistui tammikuussa 2019 ja lopullinen opinnäytetyö toukokuussa 2019. Tutkimuslupaa opinnäytetyötä varten ei haettu erikseen, koska Turun ammattikorkeakoulun radiografian ja sädehoidon koulutusohjelmalla oli voimassa oleva tutkimuslupa opinnäytetöiden toteuttamiseksi. Opinnäytetyösopimus laadittiin toimeksiantajan kanssa, jotta molempien osapuolten oikeudet ja velvollisuudet oli selkeästi sovittu.

Kirjallisuuskatsaukseen otettiin mukaan aiheita, jotka liittyvät läheisesti röntgenhoitajan työhön, röntgenhoitajan asiantuntemukseen ja tekniseen osaamiseen. Viitekehyksen hahutettiin käsittelevän useampia aiheita, jotta opinnäytetyö antaisi todellisen kuvan röntgenhoitajan työnkuvan monipuolisuudesta ja haastavuudesta. Opinnäytetyön rajattu laajuus kuitenkin pakotti käsittelemään aiheita vain pintapuolisesti syventymättä liikaa yksittäisiin aiheisiin.

Opinnäytetyöstä laadittiin ensin suunnitelma, jossa jäsennettiin ja luotiin opinnäytetyölle runko, jonka perusteella annettiin toimeksiantajalle kuva siitä, millaisia aihepiirejä opinnäytetyössä tullaan käsittelemään ja millaisia tavoitteita opinnäytetyön tekijällä työn suhteen on. Suunnitelman perusteella toimeksiantaja pystyi tuomaan esille omia toiveitaan ja näkemyksiään opinnäytetyön toteutuksesta. Toimeksiantaja oli suunnitelman perusteella tyytyväinen opinnäytetyön sisältöön ja laajuuteen. Toimeksiannossa oli myös useita ohjeita opinnäytetyön tuotoksen toteuttamisesta, joita opinnäytetyössä noudatettiin. Suunnitelman liitteeksi laadittiin myös käsikirjoitus (liite 3) SI-nivelten natiivikuvausprojektien mukaisten asetteluvalkuvien ottamisesta. Käsikirjoitus perustui kirjallisuuden ja sen tarkoitus oli nopeuttaa ja edesauttaa valokuvaustilanteen etenemistä, jotta aika saatiin käytettyä mahdollisimman tehokkaasti hyödyksi.

Opinnäytetyön toimeksiantajaan oltiin yhteydessä sähköpostilla ja kerran järjestettiin yhteinen palaveri, jossa opinnäytetyön tekijä esitteli toimeksiantajalle työnsä rakenteen ja yhteisesti pohdittiin sitä, millainen opinnäytetyö haluttiin saada aikaan. Lisäksi tapaamisessa saatiin myös tilastotietoa käytettäväksi työssä ja asiantuntijan yhteystiedot, jolta

tekijä pystyi kysymään tietoa opinnäytetyön aihepiireistä. Tapaamisessa sovittiin myös valokuvaustilanteen toteutuspaikka ja -aika sekä siihen osallistuvat henkilöt nimettiin.

Lavastettu valokuvaustilanne toteutettiin Turunmaan sairaalan röntgenosastolla. Kuvaustilanteeseen osallistui opinnäytetyön tekijä, vapaaehtoinen henkilö sekä kaksi röntgenhoitajaa. Vapaaehtoiselle (liite 4), röntgenhoitajille (liite 5) sekä osastonhoitajalle (liite 6) laadittiin kaikille saatekirje, jossa kerrottiin opinnäytetyön tarkoituksesta ja valokuvaustapahtuman etenemisestä. Vapaaehtoiselta pyydettiin myös allekirjoitus suostumuslomakkeeseen, jossa hän suostui siihen, että kuvia voidaan käyttää VSKK:n tuki- ja perehdytysmateriaalina sekä Turun ammattikorkeakoulussa oppimateriaalina. Vapaaehtoiselle myös kerrottiin, että osallistuminen on täysin vapaaehtoista ja että hänellä on oikeus keskeyttää milloin tahansa. Toinen röntgenhoitajista oli varsinaisesti valittu osastonhoitajan toimesta varmistamaan, että projektioden mukainen asettelu oli VSKK:n laatukäsikirjan mukainen. Hän oli kokenut alan ammattilainen, jonka läsnäolo lisäsi opinnäytetyön luotettavuutta. Toinen röntgenhoitaja osallistui myös tilanteeseen, koska oli työvuoronsa puitteissa samalla kuvauslaitteella. Hän antoi myös kommentteja ja näkemyksiä kuvausasennoista. Valokuvaustilanteessa vapaaehtoinen henkilö aseteltiin VSKK:n laatukäsikirjan mukaisiin SI-nivelten AP- ja PA-projektioden mukaisiin kuvausasetoihin ja otettiin valokuvat, jotka havainnollistavat asentoa, etäisyyksiä, kollimointia ja kuvattavaa anatomiaa. Kuvaustilanne toteutettiin niin, että se häiritsi mahdollisimman vähän osaston normaalia toimintaa.

Opinnäytetyön tuotoksena syntyi PowerPoint® -diaesitys (liite 7), jossa esitetään tiiviissä ja yksinkertaisessa muodossa SI-nivelten AP- ja PA-projektioden asettelu, hyvän kuvan kriteerit, kuvausarvot ja muut tekniikkaan liittyvät asiat sekä kollimointi anatomiaan perustuen. Esitys on laadittu noudattaen toimeksiannon muoto-ohjeita ja se sisältää myös asetteluvälökuvat, jotka havainnollistavat kuvaustapahtumaa.

6 EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (2012, 6) määrittelee hyvän tieteellisen käytännön mukaisen tieteellisen tutkimuksen eettisesti hyväksyttäväksi ja luotettavaksi sekä sen tulokset uskottaviksi vain, jos tutkimuksen toteuttamisessa noudatetaan hyvää tieteellistä käytäntöä. Tutkijat soveltavat hyvää tieteellistä käytäntöä säätelemällä omaa toimintaansa, lainsäädännön määrittelemissä rajoissa. Tutkimuseetiikalla on eettisesti oikeiden ja vastuullisten toimintatapojen edistämistä ja noudattamista tutkimuksellisessa toiminnassa sekä kaikille tieteenaloille kohdistuvan epärehellisyyden ja loukkausten tunnistamista ja torjumista. Tutkijoiden noudattama hyvä tieteellinen käytäntö on uskottavuuden perusta. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 5.3)

Opinnäytetyö on tehty noudattaen hyvää tieteellistä käytäntöä. Sen teossa on toimittu rehellisesti kaikkia osapuolia kohtaan, työhön liittyviä asioita ja materiaalia on tarkasteltu ja käsitelty huolellisesti. Kaikessa toiminnassa ja raportoinnissa on pyritty hyvään tarkkuuteen ja lähdemateriaalia on tarkasteltu kriittisesti. Lähdemateriaalin kriittisellä tarkastelulla arvioidaan (Mäkinen 2005, 85) mukaan tiedon luotettavuus ja kriittinen tarkastelu tulee ulottaa myös omaan työhön. Oppikirjan (Kniivilä ym. 2007, 77) mukaan lähdeluettelossa on oltava kaikki oleellinen tieto lähteiden paikantamiseksi, löytämiseksi ja tarkastamiseksi. Opinnäytetyössä lähteet on merkitty Turun ammattikorkeakoulun opinnäytetyön ohjeita noudattaen mahdollisimman tarkasti.

Oppikirjassa (Kananen 2010, 44) kerrotaan opinnäytetyön teoreettisen viitekehyksen olevan katsaus ilmiötä selittävistä teorioista ja ilmiöistä. Tässä opinnäytetyössä aiheen teoreettinen viitekehys on pyritty luomaan työn alkuosan kirjallisuuskatsauksella, jossa on tarkasteltu luotettavista lähteistä peräisin olevaa tietoa aihepiireistä, jotka liittyvät hyvin läheisesti röntgenhoitajan työhön. Erilaisten aihepiirien tarkastelu lisää opinnäytetyön luotettavuutta ja niiden avulla voidaan osoittaa röntgenhoitajan työn olevan erittäin haastavaa ja monipuolista käsittäen psykologisen, sosiaalisen, teknisen ja institutionaalisen ulottuvuuden. Viitekehys on pyritty luomaan käyttäen mahdollisimman uusia lähdeaineistoja, mutta joitain 90-luvun aineistoja on harkinnan jälkeen myös käytetty.

Tutkimussuunnitelma on opinnäytetyön toteutuksen ja suunnittelun tärkeä työvaihe, joka mahdollistaa aiheesta keskustelun ja sen avulla voidaan kartoittaa työhön liittyvät riskit (Kananen 2016, 135). Suunnitelma luotiin Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin ohjeiden

mukaan ja suunnitelman liitteeksi laadittiin myös projektiovalokuvien ottoa varten käsikirjoitus kuvaustilanteesta (liite 7), jotta kuvaus sujui laadukkaasti ja VSKK: n laatukäsikirjan ohjeistusten mukaisesti. Suunnitelma ja käsikirjoitus hyväksyttiin yhdyshenkilöillä, jotta varmistuttiin projektioden oikeellisuudesta.

Opinnäytetyön tuotoksessa käytettiin kirjallisuudessa esiintyviä SI-nivelten natiiviröntgenkuvia. Toimeksiantajan kanssa käytiin keskusteluja organisaation omien röntgenkuvien käyttämisestä opinnäytetyössä, mutta lainsäädännön muutoksesta johtuen päätettiin yhteisymmärryksessä olla käyttämättä VSKK: n röntgenkuvia. Lainsäädännön muutosten vaikutusten selvittelyyn meni niin paljon aikaa, että päädyttiin yhdessä toimeksiantajan kanssa tähän ratkaisuun. Tämän vuoksi opinnäytetyön tuotoksen röntgenkuvat eivät välttämättä täysin vastaa opinnäytetyön toimeksiantajan oman kuvausprotokollan mukaisia röntgenkuvia.

Tässä työssä sovellettiin tutkimusetiikkaa suojaamalla valokuvattavan sekä kohdeorganisaation oikeudet (Tuomi 2007, 146). Projektiovalokuvien ottoa varten opinnäytetyöhön osallistui vapaaehtoinen henkilö, joka aseteltiin kuvausasentoihin. Vapaaehtoiselle lähetettiin saatekirje, jossa kerrottiin opinnäytetyöstä, kuvaustilanteesta sekä tuotetun tiedon käyttötarkoituksesta. Vapaaehtoista henkilöä pyydettiin allekirjoittamaan suostumus kuvien käyttöön Turun ammattikorkeakoulun opetuksessa ja VSKK: n intranetissä. Saatekirjeessä mainittiin, että kuvauksessa ei käytetä röntgensäteitä eli se on terveydelle täysin vaaratonta. Vapaaehtoiselle kerrottiin hänen oikeudestaan keskeyttää osallistuminen opinnäytetyöhön, milloin tahansa. Saatekirjeessä myös mainittiin, että otetut valokuvat säilytetään huolellisesti ja ne tuhotaan opinnäytetyön valmistuessa.

Projektiovalokuvia pyrittiin ottamaan reilusti, jotta varmasti saatiin oikeanlaiset ja tarpeeksi hyvälaatuiset kuvat lopulliseen tuotokseen. Vapaaehtoisen henkilön anonymiteetti pyrittiin säilyttämään niin, että kuvista rajattiin kasvot pois. Opinnäytetyön luotettavuutta lisäsi se, että kuvaustilannetta oli tarkkailemassa ja ohjaamassa kokenut röntgenhoitaja, jolle oli myös lähetetty saatekirje kuvaustilanteesta. Röntgenhoitaja varmisti, että asettelu ja projektiot olivat VSKK: n laatukäsikirjan mukaiset ja kertoi opinnäytetyöhön tarvittavia lisätietoja muun muassa kuvausarvoista. Kuvaus tapahtui Turunmaan sairaalassa, jonka röntgenosaston osastonhoitajaa oli myös informoitu saatekirjeellä opinnäytetyöstä ja kuvaustilanteesta.

Opinnäytetyötä pyrittiin jatkuvasti muokkaamaan ulkopuolisen palautteen mukaan. Palautetta saatiin opinnäytetyön ohjaajalta, toimeksiantajilta ja seminaareissa, joissa op-
ponoija ja yleisö pääsi kertomaan kehitysehdotuksia opinnäytetyöhön.

7 POHDINTA JA JATKOKEHITTÄMISEHDOTUKSET

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa selkeä ja yksinkertainen kuvitettu PowerPoint® -diaesitys SI-nivelten natiivikuvantamisesta VSKK: n laatukäsikirjan tueksi. Esitys luotiin VSKK: n laatukäsikirjan ohjeiden ja alan kirjallisuuteen perustuvan viitekehyksen pohjalta. Tavoitteena työssä oli, että jokainen VSKK: n työntekijä pystyy esityksen katsottuaan suorittamaan SI-nivelten kuvauksen joko AP- tai PA-projektiona turvallisesti. Esitystä voidaan käyttää VSKK: n työntekijöiden tukimateriaalina ja helpottamassa uusien työntekijöiden perehdyttämistä. Diaesitystä voidaan käyttää myös Turun ammattikorkeakoulun radiografian ja sädehoidon koulutusohjelmassa oppimateriaalina. Valokuvat projektiioihin asetelusta otettiin vapaaehtoisen henkilön avustamana VSKK: n röntgenosastolla oikeassa työympäristössä, mikä helpottaa valokuvien käyttämistä jokapäiväisen työn tukena.

Opinnäytetyö eteni vaiheittain käsittäen opinnäytetyösuunnitelman ja valokuvaustapah-tuman käsikirjoituksen teon, kirjallisuuskatsauksen ja saatekirjeiden laadinnan, toiminnallisen osuuden suunnittelun ja toteutuksen sekä raportoinnin. Toimeksiantajiin ja vapaaehtoiseen henkilöön oltiin yhteydessä sähköpostilla ja tapaamisilla koko opinnäytetyöprosessin ajan. Opinnäytetyösuunnitelmassa laadittu aikataulu piti aika hyvin paikkansa, mutta kirjallisuuskatsauksen tekeminen venyi noin kuukauden verran suunnittelusta. Haasteita aikataulussa pysymiseen loivat kuvaustilanteen toteuttaminen kuvaustoimintaa aktiivisesti harjoittavalla osastolla sekä vapaaehtoisen ja opinnäytetyön tekijän omien aikataulujen ajoittainen yhteensopimattomuus. Opinnäytetyöstä saatiin palautetta seminaareissa, joissa se esitettiin ja sitä muokattiin tarpeen vaatiessa saadun palautteen perusteella. Opinnäytetyön tekeminen oli haastava, mutta antoisa projekti, joka kehitti tiedonhankinta- ja aikataulutustaitoja.

Haastavaa opinnäytetyössä oli löytää tietoa ja päättää, mikä tietoa oli sellaista, joka auttaa opinnäytetyön viitekehyksen luomisessa. Harvinaisesta SI-nivelten natiivikuvaus-kesta ei ole kovin paljon ajankohtaista tietoa olemassa ja usein lähteinä jouduttiin käyttämään yli 10 vuotta vanhaa tietoa. Lähdekritiikin merkitys korostui entisestään, mutta lopulta opinnäytetyöstä saatiin rakennettua tiivis ja selkeä kokonaisuus, jossa SI-nivelten kuvausprojektioiden lisäksi korostuu röntgenhoitajan työnkuvan monipuolisuus, jota ha-luttiin opinnäytetyössä myös tuoda esille.

Röntgenhoitajat tarvitsevat myös harvinaisten kuvausprojektioiden kuvaamisen taitoa ja tämä opinnäytetyö vastaa tähän tarpeeseen. Taito kuvata tietty projektiio kehittyy useiden satojen toistojen kautta optimaaliseksi ja harvinaisten projektioiden kohdalla useat sadat toistot tulevat vasta vuosien kuluttua yksittäiselle röntgenhoitajalle täyteen. Siksi on tärkeää, että kuvantamisosastoille luodaan tämän opinnäytetyön kaltaisia tukimateriaaleja, joista röntgenhoitajat voivat muutamalla vilkauksella palauttaa mieleen tietyn kuvausprojektion tärkeät muistettavat asiat ja kuvitetusta materiaalista nähdä potilaan oikean kuvausasennon. Tukimateriaalit nopeuttavat asioiden oppimista ja luovat varmuutta röntgenhoitajalle tehdä työtään turvallisesti säteilyrasitus minimoiden.

Jatkokehittämisehdotuksena on lisämateriaalin tuottaminen VSKK:n Laatuksikirja kuviksi -yhteistyöhankkeen pohjalta. Erityisesti selkärangan natiivikuvausprojektiosta on vielä opinnäytetöitä tekemättä. Selkärangan natiivikuvaukset ovat nykyisin vähentyneissä, mutta edelleen näitä projektiota kuvataan, joten myös tukimateriaalia tarvitaan. Toisena jatkokehittämisehdotuksena on opinnäytetyön tekeminen röntgenkuvien tulkinnaasta, ja siitä millaisina yleisimmät löydökset esiintyvät tietyissä kuvausprojektioidissa ja tietyillä anatomian alueilla.

LÄHTEET

- Abrahams, P.; Craven, J. & Lumley, J. 2005. Illustrated Clinical Anatomy. Lontoo: Hodder Education.
- Berglund, E. & Jönsson, B.-A. 2007. Medicinsk fysik. Lund: Studentlitteratur.
- Saatavilla <https://www.oppiportti.fi/op/krd00001/do> Viitattu 21.3.2019.
- Bontrager, K. & Lampignano, J. 2014. Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy. 8th edition. St. Louis: Mosby inc, Elsevier inc.
- Bushong, S. Radiologic Science for Technologists. 2013. 10th edition. St. Louis: Mosby Inc.
- Drake, L.; Vogl, W. & Mitchell, A. 2015. Grey's Anatomy for Students. 3. painos. Philadelphia: Churchill Livingstone.
- Eisenberg, R.; Dennis, C. & May, C. 1995. Radiographic Positioning. 2th edition.
- Heir, M. & Vaidhyanath, R. 2013. Emergency Imaging. Pocket tutor. London: JP Medical Ltd.
- Holmes, K.; Elkington, M. & Harris, P. 2014. Clark's Essential Physics in Imaging for Radiographers. Boca Raton: CRC Press.
- Jantunen, H.; Kortelainen, K.; Lehtonen, M. & Wood, P. 2006. Henkilökunnan ja potilaan säteily-suojelu lääketieteellisessä säteilyn käytössä. 2. painos. Tampere: Suomen Röntgenhoitajaliitto ry.
- Jurvelin, J. 2005. Aineen ja energian vuorovaikutukset. Teoksessa Radiologia. Toim. Soimakallio, S.; Kivisaari, L.; Manninen, H.; Svedström, E. & Tervonen, O. Porvoo: WSOY.
- Jurvelin, J. 2005. Radiologiset kuvantamismenetelmät. Teoksessa Radiologia. Toim. Soimakallio, S.; Kivisaari, L.; Manninen, H.; Svedström, E. & Tervonen, O. Porvoo: WSOY.
- Järvinen, H. 2005. Teoksessa Radiologia. Toim. Soimakallio, S.; Kivisaari, L.; Manninen, H.; Svedström, E. & Tervonen, O. Porvoo: WSOY.
- Kananen, J. 2010. Opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Kananen, J. 2016. Opinnäytetyön ja Pro Gradun ohjaajan opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Kniivilä, S.; Lindblom-Yläne, S. & Mäntynen, A. 2007. Tiede ja teksti – Tehoa ja taitoa tutkielman kirjoittamiseen. 1. painos. Porvoo: WSOY Oppimateriaalit Oy.
- Kohonen, I. Radiologi. Varsinais-Suomen kuvantamiskeskus. Henkilökohtainen tiedonanto 5.5.2019.
- Lahtinen, T & Holsti, L. 1997. Kliininen säteilybiologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä 559/1994
- Lammentausta, E. 2017. Ionisoivan säteilyn fysiikka. Teoksessa Kliininen radiologia. 2016. E-kirja. Toim. Blanco Sequeiros, R.; Koskinen, S.; Aronen, H.; Lundbom, N.; Vanninen, R.; Tervonen, O. Helsinki: Duodecim. Saatavilla <https://www.oppiportti.fi/op/krd00001/do> Viitattu 21.3.2019.

Leppäluoto, J.; Kettunen, R.; Rintamäki, H.; Vakkuri, O.; Vierimaa, H. & Lätti, S. 2017. Anatomia ja fysiologia – Rakenteesta toimintaan. 2. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Levangie, P. & Norkin, C. 2011. Joint Structure and Function – A Comprehensive Analysis. 5th edition. Philadelphia: F.A. Davis Company.

Lisle, D. 1996. Imaging for Students. Lontoo: Arnold.

McQuillen Martensen, K. 2015. Radiographic Image Analysis. 4th edition. St.Louis; Saunders, Elsevier inc.

Mekiš, N.; Kocijančič, I. & Stegnar, P. 2014. Sacroiliac Joint Imaging Comparison Between AP and PA Projection. Newsletter of the Society of Radiographers of Slovenia & the Chamber of Radiographers of Slovenia. Vol. 31, Issue 1, 4-9. Viitattu 9.4.2019. Saatavilla <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/detail/detail?vid=10&sid=bc148a7a-3910-4a45-8547-e8b620e7b6c8%40sessionmgr101&bdata=JnN-pdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=ccm&AN=103884722>.

Mäkinen, O. 2005. Tieteellisen kirjoittamisen ABC. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Möller, T. & Reif, E. 1997. Pocket Atlas of Radiographic Positioning. Stuttgart & New York: Georg Thieme Verlag.

Nieminen, M. 2017. Röntgensäteilyyn perustuvat menetelmät. Teoksessa Kliininen radiologia. 2016. E-kirja. Toim. Blanco Sequeiros, R.; Koskinen, S.; Aronen, H.; Lundbom, N.; Vanninen, R.; Tervonen, O. Helsinki: Duodecim. Saatavilla <https://www.oppiportti.fi/op/krd00001/do> Viitattu 21.3.2019.

Paalimäki-Paakki, K. 2008. "Ei sitä työtä pysty aina tekemään niin hyvin kuin haluaisi." Eettiset ongelmat röntgenhoitajan työssä diagnostiikassa. Pro-gradu tutkielma. Terveystieteiden laitos. Oulun yliopisto.

Paile, W. 2005. Säteilyn biologiset vaikutukset. Teoksessa Radiologia. Toim. Soimakallio, S.; Kivisaari, L.; Manninen, H.; Svedström, E. & Tervonen, O. Porvoo: WSOY.

Pukkila, O. Säteily- ja ydinturvallisuus. Säteilyn käyttö. 2004. Helsinki: Säteilyturvakeskus.

Reumaliitto. 2016. Spondylartropatia. Viitattu 5.5.2019. Saatavilla <https://www.reumaliitto.fi/fi/reuma-aapinen/reumataudit/spondylartropatia>.

Soimakallio, S. Käytännön säteilysuojelu. 2005. Teoksessa Radiologia. Toim. Soimakallio, S.; Kivisaari, L.; Manninen, H.; Svedström, E. & Tervonen, O. Porvoo: WSOY.

Sorppanen, S. 2002. Terveystieteiden radiografia -käsitteen käsiteanalyysi. Pro-gradu -tutkielma. Hoitotieteen ja terveyshallinnon laitos. Oulun yliopisto.

Sorppanen, S. 2006. Kliinisen radiografiatieteen tutkimuskohde. Käsiteanalyttinen tutkimus kliinisen radiografiatieteen tutkimuskohdetta määrittävistä käsitteistä ja käsitteiden välisistä yhteyksistä. Väitöskirja. Oulun yliopisto, Hoitotieteen ja terveyshallinnon laitos, Oulu.

Stecco, L. Lihaksistoon liittyvien faskioiden fysiologia. 2016. Suom. Lahtinen-Suopanki, T. Muurame: Medirehabook Kustannus Oy

Suramo, I. 1998. Säteilyvauriot ja niiltä suojaaminen. Teoksessa Kliininen radiologia. Toim. Standertskjöld-Nordenstam, C.-G.; Kormanen, M.; Laasonen, E.; Soimakallio, S. & Suramo, I. Kliininen radiologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Säteilylaki 859/2018

Säteilyturvakeskus a. 2019. Säteilystäytistuksen enimmäisarvojen soveltaminen ja säteilyannoksen laskemisperusteet. Saatavilla <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/ST7-2> Viitattu 14.3.2019.

Säteilyturvakeskus b. 2019. Säteilysuojelun periaatteet. Saatavilla <https://www.stuk.fi/stuk-val-voov/sateilyn-kayttajalle/sateilytoiminnan-turvallisuus/sateilysuojelun-periaatteet> Viitattu 14.3.2019.

Säteilyturvakeskus c. 2019. Säteilyturvallisuus työpaikalla. Saatavilla <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/ST1-6?toc=1#a4>. Viitattu 14.3.2019.

Suomen Röntgenhoitajaliitto ry a. 2000. Suomen Röntgenhoitajaliiton eettiset ohjeet. Saatavilla https://www.sorf.fi/doc/Ohjeet_ja_saannot/eettisetohjeet.pdf Viitattu 6.3.2019.

Syöpäjärjestöt. 2019. Mikä on syöpä? Viitattu 5.5.2019. Saatavilla <https://www.kaikki-syovasta.fi/tietoa-syovasta/mika-on-syopa/>.

Terveydenhuoltolaki 1326/2010

Tervonen, O. 2005. Degeneratiiviset sairaudet. Teoksessa Radiologia. Toim. Soimakallio, S.; Kivisaari, L.; Manninen, H.; Svedström, E. & Tervonen, O. Porvoo: WSOY.

Thurman, K. 2016. Tautinen Suomi. Kansansairauksien synty ja hoito. Helsinki: Edita Publishing.

Tuomi, J. 2007. Tutki ja lue – Johdatus tieteellisen tekstin ymmärtämiseen. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi. <https://www.ellibslibrary.com/reader/9789520400118> Viitattu 28.4.2019.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. E-kirja. Kustannusosakeyhtiö Tammi. Saatavilla

Turun ammattikorkeakoulu. Röntgenhoitaja (AMK). Saatavilla <http://www.turkuamk.fi/fi/tutkinnot-ja-opiskelu/tutkinnot/rontgenhoitaja-amk/> . Viitattu 18.3.2019.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 10.4.2019. Saatavilla https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Vahteristo, S. 2004. Röntgenhoitajaopiskelijoiden potilaan ohjausvalmiudet. Teoksessa Potilasohjauksen ulottuvuudet. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. Sarja A45. Toim. Hupli, M. Turku: Digipaino Turun yliopisto.

Valtakunnallinen terveydenhuollon eettinen neuvottelukunta (ETENE), 2001. ETENE -julkaisuja I: Terveydenhuollon yhteinen arvopohja, yhteiset tavoitteet ja periaatteet.

Valtonen, M. 2000. Radiografian asiantuntijuus – röntgenhoitajan työ ja siinä tarvittava osaaminen. Väitöskirja. Oulun yliopisto, kasvatustieteiden tiedekunta, Oulu.

Vanelderen, P.; Szadek, K.; Cohen SP; De Witte, J.; Lataster, A.; Patijn, J.; Mekhail, N. van Kleef, M. & Van Zundert, J. 2010. Sacroiliac Joint Pain. Pain Practice. Vol. 10, Issue 5, 470-478. Oxford: Wiley-Blackwell. Viitattu 5.5.2019. Saatavilla <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/detail/detail?vid=20&sid=fc6095d9-6980-4558-bb2d-f5cfc523463a%40sdc-v-sessmgr06&bdata=JnNpdGU9ZW/hvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=105088613&db=ccm>.

Varsinais-Suomen kuvantamiskeskus. Kuvantamiskeskuksen laatuksikirja. Ristinivelten (SI-nivelten) röntgen.

Villines, Z. 2017. Enthesopathy: Symptoms and treatment. Medical News Today. MediLexicon, Intl. Viitattu 5.5.2018. Saatavilla <https://www.medicalnewstoday.com/articles/318987.php>.

Whaites, E. 2007. Dental Radiography and Radiology. 4th edition. Toronto; Churchill Livingstone, Elsevier limited.

Whitley, S.; Sloane, C.; Moore, G. & Alsop, C. 2005. Clark's Positioning in Radiography. 12th edition. Lontoo: Arnold, a member of the Hodder Headline Group.

Wirtanen, M.; Einola, M.; Leinonen, A. Metsämäki, K.; Pitkänen, A. Seuri, R. 2016. Hus-Kuvantaminen OPAS. SI-nivelten natiiviröntgen, hyvän kuvan kriteerit. Helsinki: Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 9.4.2019. Saatavilla <https://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi%20selk%20oppaat/SI-nivelet%20-%20hyv%C3%A4n%20kuvan%20kriteerit.pdf>

5.8. RISTINIVELTEN (SI-NIVELTEN) RÖNTGEN

<u>Tilastointi :</u>	NA6AA	Ristinivelten (SI-nivelten) röntgen Lannerankakuvauksenkin yhteydessä kuvattuna tilastoidaan erikseen.
<u>Potilasohje :</u>	Ei ole.	
<u>Kontraindikaatiot :</u>	Raskaus (relatiivinen)	
<u>Esivalmistelut :</u>	Ei ole.	
Tutkimuksen suorittaminen		
<u>Perusprojektiot :</u>	PA 15-20 ast. <u>kraniaalisesti</u> kipaten	
Kuvien asemointi / <u>ripustus :</u>	PA / AP -kts. asemointiohje	
<u>Eryistapaukset :</u>	herkästi MRI	

Toimeksianto

VARSINAIS-SUOMEN KUVANTAMISKESKUS
TURUN AMMATTIKORKEAKOULU Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma
Laatukäsikirja/Kuvakela-kuviksi

Päivitetty 20.8.2015/hlkk, hk, rl, lw, päivitetty 10.12.2015/bk; 9.1.2016/lw; 29.8.2017/lw; 20.4.2018 TH, ER, LW

Laatukäsikirja/Kuvakela – kuviksi on Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksen (VSKK) sekä Turun ammattikorkeakoulun röntgenhoitajakoulutuksen yhteistyömuoto, jossa röntgenhoitajaopiskelijat tuottavat opinnäytetönsä materiaalia VSKK:n laatukäsikirjan tueksi. Materiaalin tuottamisprosessi raportoidaan opinnäytetyönä.

Aiheita:

- lanne- ja th-ranka; SI-nivelet; lannerangan taivutuskuvat
- ranne; etu, sivu viistot traumaissa, naviculare, deviaatiot ulna- ja radiaalisiin, tunnelikuva?
- pituuseromittaus (sisältyy Moisan ja Rinteen opinnäytetyöhön)
- Lonkan kuvaus eri tilanteissa (casejä); vuokaavio
- nilkka, seisten (eri kuin rasiuskuva); nilkan erikoisprojektiot (esim. Meary; kysy TKS:stä)
- jalkaterät eri tilanteissa; trauma ja vaivasenluun leikkausta varten)
- thorax, istuen maaten osastolla, translateraalikuvat (vrt PA ja sivu natiivimahakuvaukset)
- lapsen thorax; lasten teho; eri ikäryhmät – lapsen ja vanhemman ohjaaminen kuvantamistilanteissa
- jalkaterä (ap, viisto)
- x raaja ja siihen rajautuvat nivelet
- tai muu opiskelijan mielenkiinnon ja/tai yhteisen keskustelun perusteella valittu
- ortopediläpiistet polvi- ja nilkkakuvaukset röntgenhoitajan näkökulmasta
- apuvälineiden käyttäminen; muut ergonomiaan liittyvät
- keskosen natiivimaha

Ennen lopullista aiheen valintaa, kannattaa olla yhteydessä VSKKn yhdyshenkilöihin mieluiten sähköpostitse.

VSKKn yhdyshenkilöt

HOH Emmi Ritavaara emmi.ritavaara(at)tyks.fi
OH Taru Heikkilä taru.heikkika(at)tyks.fi

Opinnäytetyön suunnitelma ja käsikirjoitus

Ennen materiaalin tuottamista tehtävänä on laatia alustava kirjallinen VSSHP:n ohjeiden mukaisesti laadittu opinnäytetyön **suunnitelma** http://www.turkucrc.fi/files/350/Hoitotyön_ ja_tieteen_tutkimussuunnitelman_mallipohja_VSSHP.pdf, jonka liitteeksi laaditaan **käsikirjoitus** materiaalin tuottamisesta (esim. valokuvauksen toteuttamisesta).

Käsikirjoituksen tarkoitus on auttaa materiaalin tuottamista/projektiokuvien ottoa, ja se sisältää vähintään seuraavat tiedot:

- aihe
- projektiot tai muu vastaava tieto

VARSINAIS-SUOMEN KUVANTAMISKESKUS
TURUN AMMATTIKORKEAKOULU Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma
Laatukäsikirja/Kuvakela-kuviksi

- ajankohta (päivämäärä ja kellonaika), josta sovitaan vähintään 4 viikkoa ennen kuvien ottoa VSKKn yhdyshenkilöiden Birgitta Katevuon ja Riitta Rastaan kanssa sähköpostitse
- toteutuspaikka VSSKn osasto: TC2-, UB2- tai Turun kirurgisen sairaalan röntgenosastot
- kriteerit projektiokuville (eli mitä kuvaissa tulee näkyä, jotta se olisi informatiivinen)
- alustava tieto projektiokuvia vastaavien röntgenkuvien tarpeesta (Markku Iivanainen/sovellusasiantuntija)
- **työasentokuvat** tilanteissa, joissa röntgenhoitajan työasento merkittävästi poikkeaa tavanomaisesti

Käsikirjoitus hyväksytetään VSKK:n yhdyshenkilöillä.

Materiaali/projektiokuvat

Yhdyshenkilöt ottavat vastaan tuottamanne materiaalin sähköisesti. He arvioivat esitysten oikeellisuuden ja riittävyyden ja hyväksyttävät materiaalin tarvittaessa radiologeilla.

Yhdyshenkilöt avustavat projektiokuvia vastaavien röntgenkuvien hankkimisessa (mitkä projektiot, mikä terveysongelma). Valmis materiaali toimitetaan sekä VSKK:n että koulutusohjelman käyttöön;

VSKK toimitusosoite:

yh Helena.Luotolinn-Lybeck@tyks.fi, Osastonhoitaja Emmi Ritavaara, p.02 314 3579 ;
osastonhoitaja Taru Heikkilä, p. 02 313 2946.

KRITEERIT OTETTAVILLE PROJEKTIOKUVILLE:

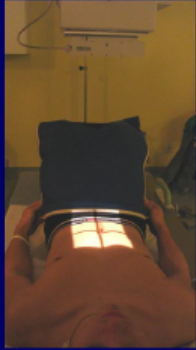
- kuvausprojektiot (lähikuvina): potilaan asettelu, rajaus ja keskisäde, sädesuojaus, mahdolliset apuvälineet, puolimerkki mahdollisuuksien mukaan
- yleiskuva/t asetelusta ja laitteistosta: putki, potilas, detektori; rajaus, sädesuojaus
- lisäkuvat esim. kiiloista

KRITEERIT POWER POINT ESITYKSELLE:

- tausta yksivärinen ja tumma,
- fontti 24-28
- kuva vasemmalle, teksti oikealle (ks malli)
- esitysjärjestys **arkistointiohjeen** mukaan
 - o esim. I 1) THX pa 2) THX lateraali
 - o esim. II 1) LS ap seisten 2) LS lateraali seisten 3) LS ap maaten 4) LS lateraali maaten
- selostuksena KV-alue, etäisyys, kokonaissuodatus, puolimerkin paikka
- lisäarvoa tuottaa: hyvän kuvan kriteerit
- **toistuvat tiedot vain yhteen kertaan** (esim. kuvauksen vasta-aiheet, potilaan riisuutuminen, hengitys ym. ohjeet)
- Power Point diojen määrän suhteen kriittisyyttä
- Power Point toimitetaan tarkistettavaksi yhdysheikilöille ennen opinnäytetyön julkaisemista
- Valmis työ koko raportti **aineistonkeruuluvan** antajalle ja power point erikseen yhdyshenkilöille sähköisesti
- Suunnitelmaan ja saatekirjeeseen mainita, että VSKK:lla on lupa julkaista pp-esitys omassa intranetissään

VARSINAIS-SUOMEN KUVANTAMISKESKUS
 TURUN AMMATTIKORKEAKOULU Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma
 Laatukäsikirja/Kuvakela-kuviksi

Etukuva maaten (buckypöytä)



- Raskauden poissulkeminen
- Sädesuoja
- Selinmakuulla
- Potilas suorassa
- Polvet koukussa
- Keskisäde suoliluun harjan korkeudelle
- Eksponointi potilas hengittämättä

Tehtyjä opinnäytetöitä:

Nimike: [Traumaranteen natiivikuvantaminen Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksessa : laatukäsikirja kuviksi](#)

Tekijät: Mäkelä, Reeta; Lindroos, Minna (2017)

Nimike: Panoraamakuvaus Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksessa : laatukäsikirja kuviksi

Tekijä: Jokinen, Aliisa; Kakko, Johanna 2014

Nimike: [Vatsan natiivikuvantaminen Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksessa : laatukäsikirja kuviksi](#)

Tekijä: Lindqvist, Susanna; Mattila, Sanna; Salonen, Riia 2014

Nimike: [Traumakäden natiiviröntgenkuvantaminen Varsinais-Suomen Kuvantamiskeskuksessa : laatukäsikirja kuviksi](#)

Tekijä: Korkiakoski, Saku; Launonen, Antti 2014

Nimike: [Kipuolkapään natiivikuvantaminen Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksessa : laatukäsikirja kuviksi](#)

Tekijä: Gierens, Tuuli; Suhonen, Helene 2014

Nimike: [Artroosipolven natiiviröntgenkuvantaminen elektiivisen tekonivelpotilaan hoitopolun eri vaiheissa Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksessa : laatukäsikirja kuviksi](#)

Tekijä: Alapeteri, Tiia; Kaitazis, Ira 2014

Nimike: [Reumakäsien natiivikuvantaminen Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksessa : laatukäsikirja kuviksi](#)

Tekijä: Koskinen, Noora; Nyroos, Fanny 2013

VARSINAIS-SUOMEN KUVANTAMISKESKUS
TURUN AMMATTIKORKEAKOULU Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma
Laatukäsikirja/Kuvakela-kuviksi

Nimeke: [Traumakynnämivelen natiivikuvantaminen Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksessa :
Laatukäsikirja kuviksi](#)

Tekijä: Juutilainen, Kaisu; Sinervo, Sofia 2013

Nimeke: Tra <http://www.theseus.fi/handle/10024/56277> in kuvantamiskeskuksessa :laatukäsikirja
kuviksi /

Tekijä: Baysal, Sanna & Kanninen, Maria 2012.

Nimeke: Nivelreumapotilaan jalkaterien natiivikuvantaminen Varsinais-Suomen
kuvantamiskeskuksessa :laatukäsikirja kuviksi /

Tekijä: Paakkari, Tiina 2012

Nimeke: Kaularangan natiivikuvantaminen Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksessa :laatukäsikirja
kuviksi /

Tekijä: Helenius, Milla & Ketola, Marja 2011.

Nimeke: Traumapolven natiivikuvantaminen Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksessa :materiaalia
laatukäsikirjan tueksi /

Tekijä: Elo, Heini & Piontek, Ekaterina 2011

Nimeke: Nenän sivuonteloiden natiivikuvantaminen Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksessa /

Tekijä: Huhtanen, Jarmo 2009

Nimeke: Traumaolkapään kuvantaminen Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksen
kuvantamisosastoilla /

Tekijä: Saarinen, Marika & Simsiö, Ella 2008

Nimeke: Lasten lantion ja lonkan natiivikuvantaminen Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksessa /

Tekijä: Hallenberg, Mira & Markkanen, Sanna 2008

Nimeke: Lonkan natiiviröntgenkuvantaminen elektiivisen tekonivelpotilaan hoitopolun eri vaiheissa
Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksessa /

Tekijä: Moisala, Salla & Rinne, Nina 2010

Valokuvaustapahtuman käsikirjoitus

Päivämäärä: _____

Paikka: _____

Tekijä: _____

Vapaaehtoinen: _____

Henkilökunta: _____

Röntgenkuvauslaite: _____

Digikamera: _____

Potilaan ja kuvaushuoneen valmistelut

Suojataan kuvauspöytä kertakäyttöisellä paperilla/suojaliinalla. Tarkistetaan, että kaikki tarvittavat tukityyny ja sädesuojat ovat kuvaushuoneessa. Valitaan röntgenputken ohjaushuoneen tietokoneelta oikea ohjelma kuvauksen suorittamista varten. Keskitetään röntgenputki. Pyydetään vapaaehtoista riisumaan päällimmäiset housut pois ja joko nostamaan puseroa ylöspäin tai ottamaan se kokonaan pois. Mahdolliset ylimääräiset korut tulisi ottaa pois kuvausalueelta.

Kuvausparametrit ja tekniset valmistelut

Kv-alue: _____

mAs: alue: _____

Kuvausetäisyys: _____

Fokuskoko: iso / pieni

Hila: kyllä / ei

Sädesuojaus: _____

Anterior posterior

Asetellaan potilas selinmakuulle ja laitetaan tyyny pään alle. Kätet asetellaan vartalon sivulle tai pään yläpuolelle. Potilaan polvien alle asetellaan matala polvityyni ja pyydetään potilasta rentouttamaan jalat. Tarkistetaan, ettei potilaan lantiossa ole kiertoa ja jos on, niin korjataan asento. Röntgenputken etäisyys 102 senttimetriä. Liikutetaan potilasta pöydän avulla niin, että röntgenputken keskitys on sivusuunnassa potilaan keskilinjassa ja pystysuunnassa viisi senttiä alle lonkkaharjojen tason. Röntgenputki on miehillä kipattuna

kaudokraniaalisesti 30 astetta ja naisilla 35 astetta. Kuvan kollimoiniin koko on 24 x 30 cm. Potilasta pyydetään olemaan kuvan ottamisen ajan hengittämättä. (Bontrager & Lampignano 2014, 349) Miehillä käytetään gonadisuoja. (Möller & Reif 1997, 73)

Posterior anterior

Asetellaan potilas vatsalleen tyyny kasvojen/leuan alle ja potilas nostaa kädet pään etupuolelle tai pitää ne vartalon vierellä, mikä tuntuu potilaasta mukavimmalta. Tarkistetaan lantion suoruus. Röntgenputken etäisyys 102 cm. Liikutetaan potilasta pöydän avulla niin, että röntgenputken keskitys on sivusuunnassa potilaan keskilinjassa ja pystysuunnassa hieman yli lonkkaharjojen tason. Röntgenputki on miehillä kipattuna kraniokaudaalisesti 30 astetta ja naisilla 35 astetta. Kuvan kollimoinnin koko 24 x 30 cm. Potilasta pyydetään olemaan kuvan ottamisen ajan hengittämättä. (Bontrager & Lampignano 2014, 349) Miehillä käytetään gonadisuoja. (Möller & Reif 1997, 73)

Lähteet:

Bontrager, Kenneth L. & Lampignano, John P. Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy. 2014, 8. painos. St. Louis: Mosby.

Möller, Torsten B. & Reif, Emil. Pocket Atlas of Radiographic Positioning. 1997. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Saattekirje

Arvoisa vapaaehtoinen,

Olen röntgenhoitajaopiskelija Turun ammattikorkeakoulusta ja tarkoitukseni on tehdä toiminnallinen opinnäytetyö risti-suoliluunivelten (SI-nivelet) kuvantamisesta Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirissä. Opinnäytetyö valmistuu keväällä 2019 ja se on osa Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin Laatuksikirja kuviksi -hanketta, jota sairaanhoitopiiri toteuttaa yhdessä Turun ammattikorkeakoulun radiografia ja sädehoito -koulutusohjelman kanssa.

Pyydän Teitä kohteliaimmin osallistumaan vapaaehtoiseksi kuvauksiin. Kuvausasento on Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin laatuksikirjan mukainen SI-nivelten kuvausasento. Otamme valokuvat kuvausasenosta eikä röntgensäteitä käytetä ollenkaan. Kuvaus ei siis aiheuta Teille terveydellistä haittaa. Kuvaus on tarkoitus toteuttaa huhti-toukokuun 2019 aikana ja tarkempi ajankohta ilmoitetaan Teille myöhemmin. Valokuvissa on tarkoitus näkyä kuvausaluetta eli lantion seutua ja Teidän tulee olla paikallaan kuvaustilanteen ajan. Mitään tunnistetietoja ei kuviin merkitä ja halutessanne voitte osallistua täysin anonyymisti.

Opinnäytetyö tulee sisältämään kirjallisuuskatsauksen röntgenhoitajan ammattiin liittyvästä hoitamisosaamisesta, säteilyturvallisuusaiheista, lantion alueen anatomiasta ja SI-nivelten kuvantamisen projektioista. Toiminnallisessa osiossa luodaan Powerpoint® -tuotos, jossa lavastetussa kuvaustilanteessa asetellaan röntgenosastolla Teidät SI-nivelten kuvausprojektiotasentoon ja otetaan valokuvat havainnollistamaan asettelua ja kuvaustapahtumaa. Tuotoksen on tarkoitus toimia ohjeistuksena Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin osastoilla ja opintomateriaalina Turun ammattikorkeakoulussa.

Otetut valokuvat säilytetään luottamuksellisesti ja ne tuhotaan opinnäytetyön valmistumisen jälkeen. Opinnäytetyö julkaistaan ammattikorkeakoulujen Theseus.fi -julkaisuarkistossa ja se toimitetaan myös Varsinais-Suomen kuvantamiskeskukseen käyttöön laatuksikirjan tueksi ja voidaan julkaista VSKK:n Intranetissä.

Opinnäytetyön ohjaajana toimii yliopettaja Leena Walta (044 9075475, leena.walta@turkuamk.fi) Turun ammattikorkeakoulusta. Jos kysyttävää ilmenee, voitte olla yhteydessä opinnäytetyön tekijään tai ohjaavaan opettajaan.

Suostun vapaaehtoiseksi kuvaustapahtumaan ja annan oikeuden käyttää otettuja kuvia valmiissa opinnäytetyössä ja Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin laatuksikirjassa.

Paikka, Aika, Allekirjoitus ja Nimenselvennys

Osallistumisesta kiittäen,

Jan Immonen
röntgenhoitajaopiskelija
jan.immonen@edu.turkuamk.fi
040 8668208

Saattekirje

Hyvä röntgenhoitaja,

Tilastojen valossa natiivikuvantamisen painopiste on muutamissa tutkimustyypeissä, jotka liittyvät yleisimpien sairauksien ja vammojen hoitoon. Harvinaisempien tutkimusten suorittaminen luo haasteita röntgenhoitajille ja opetuksen toteuttajille. Harvinaisia tutkimuksia varten ei aina ole valmiita ohjeita tai toimintatapoja saatavilla. Röntgenhoitajien tulee kuitenkin pystyä toteuttamaan myös harvinaisemmat tutkimuspyynnöt turvallisesti ja potilaan säteilyrasitus minimoiden.

Olen röntgenhoitajaopiskelija Turun ammattikorkeakoulusta ja tarkoitukseni on tehdä toiminnallinen opinnäytetyö risti-suoliluunivelten kuvantamisesta Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirissä. Opinnäytetyö valmistuu keväällä 2019 ja se on osa Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin Laatuksikirja kuviksi -hanketta, jota sairaanhoitopiiri toteuttaa yhdessä Turun ammattikorkeakoulun radiografia ja sädehoito -koulutusohjelman kanssa.

Opinnäytetyö tulee sisältämään kirjallisuuskatsauksen röntgenhoitajan ammattiin liittyvästä hoitamisosaamisesta, säteilyturvallisuusaieista, lantion alueen anatomiasta ja SI-nivelten kuvantamisen projektiosta. Toiminnallisessa osiossa luodaan Powerpoint© -tuotos, jossa lavastetussa kuvaustilanteessa asetellaan osastollanne vapaaehtoinen henkilö SI-nivelten kuvausprojektiotasentoon ja otetaan valokuvat havainnollistamaan asettelua ja kuvaustapahtumaa. Tuotoksen on tarkoitus toimia ohjeistuksena Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin osastoilla ja opintomateriaalina Turun ammattikorkeakoulussa.

Osastonhoitaja on valinnut Teidät varmistamaan, että lavastettu kuvaustilanne suoritetaan Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin laatuksikirjan ohjeiden mukaisesti ja puuttumaan mahdollisiin virheisiin, mikäli niitä ilmenee tilanteen aikana. Kuvaustilanteen arvioitu kesto on noin tunnin. Henkilöllisyytenne ei missään vaiheessa opinnäytetyötä tule esiin. Kuvaustilanteen ohjaaminen on vapaaehtoista. Kuvamateriaali käsitellään luottamuksellisesti ja opinnäytetyön valmistuttua hävitetään asianmukaisesti. Valmistunut opinnäytetyö toimitetaan sähköisessä muodossa sairaanhoitopiiriin käyttöön ja se tallennetaan myös ammattikorkeakoulujen Theseus.fi -julkaisuarkistoon.

Opinnäytetyön ohjaajana toimii yliopettaja Leena Walta (044 9075475, leena.walta@turkuamk.fi) Turun ammattikorkeakoulusta. Jos kysyttävää ilmenee, voitte olla yhteydessä opinnäytetyön tekijään tai ohjaavaan opettajaan.

Yhteistyöterveisin,

Jan Immonen
röntgenhoitajaopiskelija
jan.immonen@edu.turkuamk.fi
040 8668208

Saatekirje

Hyvä osastonhoitaja,

Tilastojen valossa natiivikuvantamisen painopiste on muutamissa tutkimustyypeissä, jotka liittyvät yleisimpien sairauksien ja vammojen hoitoon. Harvinaisempien tutkimusten suorittaminen luo haasteita röntgenhoitajille ja opetuksen toteuttajille. Harvinaisia tutkimuksia varten ei aina ole valmiita ohjeita tai toimintatapoja saatavilla. Röntgenhoitajien tulee kuitenkin pystyä toteuttamaan myös harvinaisemmat tutkimuspyynnöt turvallisesti ja potilaan säteilyrasitus minimoiden.

Olen röntgenhoitajaopiskelija Turun ammattikorkeakoulusta ja tarkoitukseni on tehdä toiminnallinen opinnäytetyö risti-suoliluunivelten kuvantamisesta Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirissä. Opinnäytetyö valmistuu keväällä 2019 ja se on osa Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin Laatu-käsikirja kuviksi -hanketta, jota sairaanhoitopiiri toteuttaa yhdessä Turun ammattikorkeakoulun radiografia ja sädehoito -koulutusohjelman kanssa.

Opinnäytetyö tulee sisältämään kirjallisuuskatsauksen röntgenhoitajan ammattiin liittyvästä hoitamisosaamisesta, säteilyturvallisuusaiheista, lantion alueen anatomiasta ja SI-nivelten kuvantamisen projektioista. Toiminnallisessa osiossa luodaan Powerpoint© -tuotos, jossa lavastetussa kuvaustilanteessa asetellaan osastollanne vapaaehtoinen henkilö SI-nivelten kuvausprojektiotasentoon ja otetaan valokuvat havainnollistamaan asettelua ja kuvaustapahtumaa. Tuotoksen on tarkoitus toimia ohjeistuksena Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin osastoilla ja opintomateriaalina Turun ammattikorkeakoulussa.

SI-nivelten kuvantamisesta itselläni on vain teoreettista tietoa ja toivoisinkin Teidän nimeävän röntgenhoitajan, joka voisi avustaa lavastetun kuvaustilanteen asettelussa ja varmistaa, että projektiot ovat Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin laatu-käsikirjan mukaiset. Röntgenhoitaja ei tule näkymään valokuvissa ja hän voi myös osallistua tilanteeseen halutessaan nimettömänä. Vapaaehtoiselta kuvattavalta henkilöltä on pyydetty kirjallinen suostumus. Otettuja valokuvia käsitellään luottamuksellisesti ja opinnäytetyön valmistuttua ne hävitetään asianmukaisesti. Valmistunut opinnäytetyö toimitetaan sähköisessä muodossa sairaanhoitopiiriin käyttöön ja se tallennetaan myös ammattikorkeakoulujen Theseus -verkkokirjastoon.

Olen laatinut käsikirjoituksen kuvaustapahtumasta ja pyydänkin Teitä tarkistamaan kuvausprotokollan oikeellisuuden ja hyväksymään sen ennen lavastetun kuvaustilanteen toteuttamista. Otan mielelläni vastaan palautetta ja korjausehdotuksia, jotta saamme varmasti toteutettua laatu-käsikirjan mukaiset projektiot.

Opinnäytetyön ohjaajana toimii yliopettaja Leena Walta (044 9075475, leena.walta@turkuamk.fi) Turun ammattikorkeakoulusta. Jos kysyttävää ilmenee, voitte olla yhteydessä opinnäytetyön tekijään tai ohjaavaan opettajaan.

Yhteistyöterveisin,

Jan Immonen
röntgenhoitajaopiskelija
jan.immonen@edu.turkuamk.fi
040 8668208

PowerPoint® -diaesitys

**SI-NIVELTEN
NATIIVIKUVANTAMINEN
VARSINAIS-SUOMEN
KUVANTAMISKESKUKSESSA**

Jan Immonen
PRÖNTS16
2019

SI-nivelten kuvantaminen

- Raskauden poissulku
- Riisutetaan päällimmäiset housut ja paidat
- Irtoesineet pois lantion alueelta
- Kuvataan bucky-pöydällä päinmakuulla (ensisijainen kuvausasento PA) tai selinmakuulla potilaasta riippuen
- Putki ja detektori keskitettynä
- Sädesuojat kuvausalueen reunoille
- Potilas hengittämättä eksponoinnin ajan

SI-nivelten kuvausarvot

- Kuvausetäisyys 115 cm
- Kuva-ala 24 x 30 cm (kirjallisuuden perusteella)
- kV 80-90 (kirjallisuuden perusteella)
- Valotusautomaatti (keskikammio käytössä)
- Hila
- Ominaisuodatus 3 mm Al
- Lisäsuodatus 0,1 mm Cu
- Fysinen puolimerkki kuvaan



© Jan Immonen



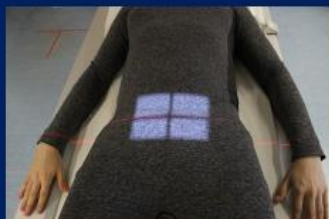
© Jan Immonen

PA-projektio

- Päinmakuulla
- Jalat suorassa
- Potilas suorassa
- Kätet ylhäällä pään alla
- Röntgenputki kallistetaan niin, että säteiden suunta on kraniokaudaalinen, miehillä 15° ja naisilla 20°
- Potilas suorassa
- Keskisäde "hymykuoppiin" ja kuva-alan yläreuna L4 tasolle hieman suoliluiden harjujen yläpuolelle
- Puolimerkki potilaan iholle (toisin kuin kuvissa), kuva-alan yläosaan lateraalisivulle



© Jan Immonen



© Jan Immonen

AP-projektio

- Selinmakuulla
- Jalat suorassa (polvituki polvien alla)
- Potilas suorassa
- Kätet vartalon vierellä tai rinnan päällä
- Röntgenputki kallistetaan niin, että säteiden suunta on kaudokraniaalinen, miehillä 15° ja naisilla 20°
- Potilas suorassa
- Keskisäde n. 5 cm suoliluiden yläetukärkien alapuolelle
- Puolimerkki potilaan iholle (toisin kuin kuvissa), kuva-alan yläosaan lateraalisivulle

Hyvän kuvan kriteerit (Wirtanen ym. 2006) mukaan:



AP-projektio (Whitley ym. 2005, 160)

- *Kuvan raja-**u**s suoliluun harjuista lonkkanivelen proksimaalireunaan niin, että SI-nivelet ja sen lähirakenteet näkyvät 5 cm suuntaansa.*
- *Nikamien okahaarakkeet keskilinjassa.*
- *Ristiluun keskiharju linjassa häpyliitoksen kanssa.*
- *Ristiluu molemmin puolin yhtä etäällä lantiokaaren lateraalireunoista.*
- *SI-nivelten etäisyys okahaarakkeisiin yhtä pitkä molemmin puolin.*

Hyvän kuvan kriteerit (Wirtanen ym. 2006) mukaan:



PA-projektio (Whitley ym. 2005, 159)

- *SI-nivelet kuvautuvat lyhentymättöminä.*
- *Ristiluu kuvautuu venyneenä.*
- *Häpyliitos kuvautuu ristiluun inferioriosien päälle.*
- *L5-nikaman ja ristiluun välinen nivel avoin.*
- *Häpyliitos ei saa peittää nivelten alueita.*
- *SI-nivelet ja juuriaukot näkyvät terävinä.*

Lähteet

- Bontrager, K. & Lampignano, J. 2014. Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy. 8th edition. St. Louis: Mosby inc, Elsevier inc.
- Eisenberg, R.; Dennis, C. & May, C. 1995. Radiographic Positioning. 2th edition.
- Möller, T. & Reif, E. 1997. Pocket Atlas of Radiographic Positioning. Stuttgart & New York: Georg Thieme Verlag.
- Whitley, S; Sloane, C.; Moore, G. & Alsop, C. 2005. Clark's Positioning in Radiography. 12th edition. Lontoo: Arnold, a member of the Hodder Headline Group.
- Varsinais-Suomen kuvantamiskeskus. Kuvantamiskeskuksen laatukäsikirja. Ristinivelten (SI-nivelten) röntgen.
- Wirtanen, M.; Einola, M.; Leinonen, A. Metsämäki, K.; Pitkänen, A. Seuri, R. 2016. Hus-Kuvantaminen OPAS. SI-nivelten natiiviröntgen, hyvän kuvan kriteerit. Helsinki: Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 9.4.2019. Saatavilla <https://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi%20%20selk%20oppaat/SI-nivelet%20-%20hyv%C3%A4n%20kuvan%20kriteerit.pdf>