



SAVONIA

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

PIENELÄINTEN NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUS- OHJEET HISKINMÄEN ELÄINSAIRAALAAN

TEKIJÄ/T: Intke Heli
Lehtonotko Mira

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Koulutusohjelma Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Intke Heli, Lehtonotko Mira	
Työn nimi Pieneläinten natiiviröntgentutkimusohjeet Hiskinmäen Eläinsairaalaan	
Päiväys 21.10.2015	Sivumäärä/Liitteet 33/3
Ohjaaja(t) Lehtori Pirjo Leppäsaari	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Hiskinmäen Eläinsairaala, Äänekoski	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Pieneläimille tehtävien natiiviröntgentutkimusten määrä kasvaa Suomessa koko ajan ja tällä hetkellä eläinröntgentutkimuksia tehdään noin 170 000 vuodessa. Yleisimmät natiiviröntgentutkimukset pieneläimillä ovat vatsan ja keuhkojen, luuston ja nivelten sekä hampaiston röntgentutkimukset. Eläimille tehtävissä natiiviröntgentutkimuksissa säteilyn käyttöä ohjaa sama lainsäädäntö kuin ihmisten natiiviröntgentutkimuksissa. Säteilysuojeluun on kiinnitettävä erityistä huomiota, sillä usein eläinten natiiviröntgentutkimuksissa tarvitaan kiinnipitäjiä.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa projektiokohtaiset ohjeet pieneläinten natiiviröntgentutkimuksiin. Näiden ohjeiden tavoitteena on edistää pieneläinten natiiviröntgentutkimuksissa käytettävien ohjeiden toimivuutta. Projektiokohtaisten ohjeiden avulla voidaan kehittää pieneläinten natiiviröntgentutkimusten laatua ja säteilysuojelua. Ohjeet tulevat päivittäiseen käyttöön eläinklinikalle ja toimivat myös uusien pieneläinhoitajien ja eläinlääkäreiden perehdytyksen tukena.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena ja työelämälähtöisenä kehittämistyönä. Projektiokohtaiset asetteluohjeet laadittiin käyttämällä soveltaen deduktiivista sisällönanalyysimenetelmää. Teoria-aineistosta poimittiin ja analysoitiin tietoa pieneläinten natiiviröntgentutkimusten projektiokohtaisista asetteluohjeista. Analyysirunko muodostettiin ihmisten natiiviröntgentutkimusoppaan ja aikaisemmin tehdyn opinnäytetyön pohjalta. Opinnäytetyötä työstettiin tiiviissä yhteistyössä toimeksiantajana toimineen Hiskinmäen Eläinsairaalan kanssa. Asetteluohjeita työstettiin myös toimeksiantajalta saadun palautteen mukaan, jolloin niistä saatiin toimeksiantajan käyttöön sopivat.</p> <p>Natiiviröntgentutkimusohjeet sisältävät ensin tietoa lukijalle, sanaston sekä tekstiosion pieneläinten natiiviröntgentutkimuksiin liittyvistä yleisistä asioista. Yleisiin asioihin kuuluvat pieneläimen esivalmistelu, asettelu ja apuvälineet, säteilylainsäädäntö, säteilysuojelu sekä hyvän kuvan kriteerit. Ohjeet sisältävät myös yksitoista projektiokohtaista asetteluohjetta pieneläinten natiiviröntgentutkimuksiin. Asetteluohjeen lisäksi projektiokohtaiset natiiviröntgentutkimusohjeet sisältävät kuvausteknisiä asioita, kuten esimerkiksi kuvausarvot sekä havainnollistavan asetteluvalokuvan ja röntgenkuvan. Valokuvat ovat opinnäytetyön tekijöiden ottamia ja niissä esiintyy vapaaehtoinen koira sekä omistaja.</p> <p>Jatkotutkimusaiheena voisi olla asetteluohjeiden käytettävyyden testaus esimerkiksi laadullisena haastattelututkimuksena tai asetteluohjeiden laajentaminen muihin modaaliteetteihin eläinten kuvantamisessa.</p>	
Avainsanat pieneläin, natiiviröntgentutkimus, asetteluohje, koira	

Field of Study Social Services, Health and Sports			
Degree Program Degree Program of Radiography and Radiation therapy			
Author(s) Intke Heli, Lehtonotko Mira			
Title of Thesis Instructions of small animal radiographic examinations to Animal Hospital of Hiskinmäki			
Date	21.10.2015	Pages/Appendices	33/3
Supervisor(s) Senior lecturer Pirjo Leppäsaari			
Client Organisation/Partners The Animal Hospital of Hiskinmäki, Äänekoski			
<p>Abstract</p> <p>The number of radiographic examinations to small animals is constantly increasing in Finland. Now there are about 170 000 examinations made a year. The most common examinations are examinations of the abdominal and thoracic area, the bones and joints and dental views. The use of radiation in small animal radiography is controlled by the same legislation as in human radiography. Special attention must be paid to radiation protection because often somebody is needed to hold the animal.</p> <p>The purpose of this thesis was to produce instructions for radiographic examinations to small animals. The aim of these instructions is to advance the functionality of the instructions used in small animal radiography. This way the quality of the results and radiation protection could be improved. Instructions are made for a daily use for animal clinics and they can also be used as support by new small animal technicians and veterinarians.</p> <p>The thesis was implemented as a functional and work oriented development work. The positioning instructions were made applying the deductive content analysis. The frame for the analysis was formed using human positioning guides and a previously completed thesis. This thesis was made in close cooperation with Hiskinmäen Eläinsairaala. The positioning instructions were formed according to the client's feedback for them to be appropriate for their use.</p> <p>The positioning instructions contain a preface, vocabulary and a text section about common issues related to small animal radiographing. Common issues include preparing the small animal for examination, positioning and aids, radiation legislation, radiation protection and criteria for a good radiographic view. Instructions include guides to eleven radiographic examinations in small animals. These guides include imaging technique, a photo of positioning and a radiograph. The photographs were taken by the authors and a voluntary owner and her dog are in them.</p> <p>A follow-up research could handle testing usability of these position instructions for example as a qualitative interview study. Expanding these instructions to other modalities in animal imaging could also be one possible theme for further researching.</p>			
<p>Keywords small animal, radiographic examinations, positioning instruction, dog</p>			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUSTEN PERUSTEET.....	6
2.1	SÄTEILY JA SÄTEILYN LAJIT	6
2.2	RÖNTGENSÄTEILYN SYNTY JA KUVANMUODOSTUS	7
2.3	SÄTEILYSUOJELU	9
3	NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUKSET PIENELÄIMILLÄ	11
4	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TUOTOS JA TAVOITTEET	14
5	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	15
5.1	MENETELMÄ JA AINEISTON HANKINTA.....	15
5.2	AINEISTON ANALYYSI.....	17
5.3	VALMIS TUOTOS	18
6	POHDINTA.....	20
6.1	TUOTOKSEN ARVIOINTI	20
6.2	OPINNÄYTETYÖN LUOTETTAVUUS	20
6.3	OPINNÄYTETYÖN EETTISYYS.....	21
6.4	OMA AMMATILLINEN KEHITTYMINEN OPINNÄYTETYÖPROSESSIN AIKANA	22
	LÄHTEET	26
	LIITE 1: TAULUKKO DEDUKTIIVISESTA SISÄLLÖNANALYYSISTÄ SOVELTAEN	31
	LIITE 2: PIENELÄINTEN NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUSOHJEET.....	33

1 JOHDANTO

Kipinän opinnäytetyön aiheeseen antoi tekijöiden kiinnostus pieneläimiä kohtaan ja tieto mahdollisuudesta päästä työskentelemään eläinlääkintähuollon puolelle. Pieneläimille tehtävien röntgentutkimusten määrä on Suomessa lisääntynyt jatkuvasti. Se näkyy myös tilastoissa, sillä tällä hetkellä Suomessa tehdään arviolta yhteensä yli 170 000 eläinröntgentutkimusta vuodessa, noin 230:ssa eri paikassa. 2000-luvun alussa eläinröntgenlaitteita oli noin 200 kappaletta, kun nyt niitä on noin 280 kappaletta. (STUK 2014a.) Röntgenhoitaja voi toimia säteilynkäytön asiantuntijana terveydenhuollon lisäksi esimerkiksi teollisuudessa ja eläinlääkintähuollossa (Opetusministeriö 2006).

Säteilyn lääketieteellistä käyttöä ohjaa Sosiaali- ja terveysministeriön asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä 2000/423). Myös eläimille tehtävät natiiviröntgentutkimukset kuuluvat lääketieteellisen säteilynkäytön piiriin (STUK 2012). Opinnäytetyön teoriaosa pohjautuu natiiviröntgentutkimusten perusteisiin ja ionisoivan säteilyn käytön periaatteisiin. Teoriaosa esittelee pieneläimen natiiviröntgentutkimuksiin kuuluvia asioita, kuten esimerkiksi säteilyn lääketieteellistä käyttöä, röntgensäteilyn syntyä ja kuvanmuodostusta, säteilysuojelua sekä aiempaa tutkimustietoa pieneläinten natiiviröntgentutkimuksista.

Äänekoskella toimiva Hiskinmäen Eläinsairaala toimi opinnäytetyön toimeksiantajana. Hiskinmäen Eläinsairaalassa tehdään pieneläimille paljon ultraäänitutkimuksia, natiiviröntgentutkimuksia sekä varjoainetutkimuksia. Tässä opinnäytetyössä tuotettiin projektiokohtaiset ohjeet pieneläinten natiiviröntgentutkimuksiin Hiskinmäen Eläinsairaalaan eläimiä kuvaavien henkilöiden käyttöön. Hiskinmäen Eläinsairaalalla on olemassa olevat työhohjeet pieneläinten natiiviröntgentutkimuksiin. Toimeksiantaja toivomus oli, että opinnäytetyön tuotoksesta tehtäisiin napakka paketti arkikäyttöön klinikalle.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa projektiokohtaiset ohjeet pieneläinten natiiviröntgentutkimuksiin. Tavoitteena on edistää pieneläinten natiiviröntgentutkimuksissa käytettävien ohjeiden toimivuutta. Projektiokohtaisten ohjeiden avulla voidaan kehittää pieneläinten natiiviröntgentutkimusten laatua ja säteilysuojelua. Ohjeet toimivat myös uusien pieneläinhoitajien ja eläinlääkäreiden kuvauksiin perehdytyksen tukena.

2 NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUSTEN PERUSTEET

Natiiviröntgentutkimuksiksi kutsutaan tutkimuksia, joissa kontrasti saadaan aikaan kudosten eri vaimennuksilla. Natiiviröntgentutkimuksissa ei käytetä kudosten erotteluun erikseen varjoainetta. Natiiviröntgentutkimuksissa kohteen eri syvyyksillä olevat rakenteet kuvautuvat päällekkäin ja kolmiulotteinen kohde projisoituu kaksiulotteiseksi kuvaksi. Kudosten eri tiheydet ja paksuus vaikuttavat säteilyn vaimenemiseen ja kuvassa näkyy harmaan eri sävyjä. Esimerkiksi pehmytkudokset, luu ja rasvakudos erottuvat tästä syystä. Natiiviröntgentutkimus soveltuu sellaisten kohteiden tutkimiseen, joissa erilaiset tiheyserot rajautuvat sopivasti ja selkeästi toisiinsa nähden. Suurin tutkittava kohde on luusto, joka rajautuu selvästi muun tiheysryhmän kudoksiin. (Tapiovaara, Pukkila ja Miettinen 2004, 63; Jauhiainen 2003; Dunmall 2009, 78.)

Natiiviröntgentutkimukset kuuluvat lääketieteellisen säteilynkäytön piiriin (STUK 2012). Säteilyn lääketieteellisellä käytöllä tarkoitetaan potilaan säteilylle altistavia toimenpiteitä, kuten röntgentutkimuksia, isotooppitutkimuksia tai -hoitoja, sädehoitoa tai muuta toimenpidettä, jossa potilas altistetaan ionisoivalle säteilylle. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä ohjaa säteilyn lääketieteellistä käyttöä. Asetuksen yhtenä tavoitteena on ohjeistaa säteilyn lääketieteellistä käyttöä niin, että vältetään tarpeeton potilaan säteilyaltistus. Asetus määrittelee ionisoivan säteilyn käytön potilaiden hoitamisessa ja muissa joukkotarkastuksissa, työhön liittyvissä terveystarkastuksissa, oikeuslääketieteellisissä ja tieteellisen tutkimuksen toimenpiteissä, seulonnassa sekä vapaaehtoisesti säteilylle altistavassa toimenpiteessä auttavilla yli 18-vuotiailla. Ihmisten ja eläinten röntgentutkimuksia ohjaa sama säteilylainsäädäntö. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä 2000/423.)

2.1 SÄTEILY JA SÄTEILYN LAJIT

Säteily on asia, joka on luonnollinen osa elinympäristöämme, eikä sitä voi usein aistein havaita. Säteily voidaan jakaa sähkömagneettiseen aaltoliikkeeseen ja hiukkassäteilyyn tai toisaalta ionisoivaan säteilyyn ja ionisoimattomaan säteilyyn. (Griffiths ja Holmes 2009, 87 - 88; Rytömaa 2003.) Säteily voidaan jakaa myös esimerkiksi luonnonsäteilyyn tai keinotekoiseen säteilyyn sen mukaan, miten ihminen on vaikuttanut sen syntyyn. Luonnossa on aina esiintynyt ja tulee esiintymään säteilyä riippumatta ihmisen toimista, kuten kosmista säteilyä ja auringosta tulevaa säteilyä. Suomalaiset saavat suurimman osan säteilyannoksestaan huoneilman radonista. Tunnetuin keinotekoisesti synnitetty säteilymuoto on röntgenputkella tuotettu röntgensäteily. (Paile, Mustonen, Salomaa ja Voutilainen 1996, 6; STUK 2012.)

Säteilylaki 1991/592 jakaa säteilyn ionisoivaan ja ionisoimattomaan säteilyyn. Edellisten ohella säteilylaki määrittelee myös luonnonsäteilyä, joka on peräisin luonnon radioaktiivisista aineista tai avaruudesta tulevasta ionisoivasta säteilystä. Luonnonsäteilyä ei kuitenkaan käytetä säteilylähteenä. Säteilyn jakoperuste on myös sen kyky erottaa elektroneja ja sen kyky synnyttää ioneja vastaantulevista atomeista. Ionisoivalla säteilyllä on kyky irrottaa elektroneja vastaantulevista

atomeista sekä molekyyliirakenteista, mutta ionisoimaton säteily ei tätä tee. (Säteilylaki 1991/592; Paile ym. 1996, 8 - 9, 20; Griffiths ja Holmes 2009, 87.)

Ionisoivaa säteilyä on mahdotonta havaita, sillä sitä lähettävät radioaktiiviset aineet. Sähkömagneettinen säteily on ionisoivaa säteilyä, silloin kuin yksittäinen energiapaketti eli fotonit ylittää kymmenen elektronivolttia (eV) ja säteilyn aallonpituus on alle 0,1 mikrometriä. Ionisoivan ja ionisoimattoman säteilyn raja kulkee sähkömagneettisella spektrillä röntgen- ja ultraviolettisäteilyn välissä. Röntgensäteily on esimerkki ionisoivasta säteilystä. (Paile ym. 1996, 8 - 9, 20; STUK 2012; Griffiths ja Holmes 2009, 87.)

Ionisoivan säteilyn lajeja ovat alfa-, beeta- ja gammasäteily. Alfa- ja beetasäteily ovat hiukkassäteilyä ja gammasäteily on sähkömagneettista säteilyä. Alfahiukkanen muodostuu kahdesta protonista ja kahdesta neutronista. Alfahiukkanen ei pysty läpäisemään esimerkiksi ihmisen ihoa ja se on vaarallista vain päästessään elimistön sisälle esimerkiksi hengitettäessä. Beetahiukkaset ovat kevyempiä kuin alfahiukkaset, mutta kuitenkin läpäisykykyisempiä. Ne pystyvät tunkeutumaan esimerkiksi ihoon ja ne ovat vaarallisia päästessään elimistöön. Gammasäteily ei ole hiukkassäteilyä, vaan se on hyvin läpitukevaa sähkömagneettista aaltoliikettä. Ulkoiselta gammasäteilyltä on vaikeampi suojautua kuin muulta säteilyltä. Gammasäteilyltä suojautumiseen tarvitaan paksu kerros betonia, terästä tai lyijyä. (STUK 2005, 3.)

Ionisoimaton säteily on sähkömagneettista aaltoliikettä, eikä se kykene irrottamaan elektroneja toisesta atomista tai molekyyliirakenteesta. Ionisoimatonta säteilyä ovat staattisten ja pienitaajuuksien sähkö- ja magneettikenttien lisäksi näkyvä valo (aallonpituus 400 - 780 nm), ultravioletti- ja infrapunasäteily (aallonpituus 100 - 400 nm ja 780 nm - 1 mm) sekä radiotaajuinen säteily, jonka taajuus on yli 100 kHz. Ionisoimatonta säteilyä ihminen pystyy usein havaitsemaan eri aistein. Näköhavaintona ihminen aistii näkyvän valon ja lämpönä kehossa infrapunasäteilyn. Ultraviolettisäteilyä ei silmällä havaitse, mutta se voi kuitenkin vaurioittaa silmää. (STUK 2012; STUK 2005.)

2.2 RÖNTGENSÄTEILYN SYNTY JA KUVANMUODOSTUS

Röntgensäteily on sähkömagneettista säteilyä, joka eroaa esimerkiksi radioaalloista ja näkyvästä valosta vain aallonpituudeltaan. Röntgensäteilyä kuvaillaan kvanttien eli fotonien energian avulla. Röntgenputki tuottaa röntgensäteilyä. Säteily syntyy lasikuorisessa tyhjiöputkessa, jonka sisällä on volframin hehkulanka eli katodi. Katodia kuumennetaan hehkuvirralla. Katodilta elektronit lähtevät suurella nopeudella kohti anodilautasta. Elektronit törmäävät anodilautaseen putkijännitteen vaikutuksesta. Tyhjiöputki suojaa katodin hehkulankaa palamiselta ja täten mahdollistaa elektronien vapaan kulun katodilta anodille. Röntgensäteily voidaan jakaa syntytapansa perusteella jarrutussäteilyyn ja karakteristiseen röntgensäteilyyn eli ominaissäteilyyn. Jarrutussäteilyä syntyy elektronien liike-energian nopeasti pienentyessä. Anodin atomien elektroniverhoon syntyneiden viritystilojen purkaantuessa syntyy ominaissäteilyä. (STUK 2005; Tapiovaara ym. 2004, 20 - 22; Easton 2012, 64; Lanca ja Silva 2013, 39 - 40.)

Anodilta röntgensäteilyä lähtee joka suuntaan ja siksi röntgenputken ympärille on rakennettu lyijyvaippa vaimentamaan säteilyä. Röntgenputken lyijyisessä suojavaipassa on suojaamaton kohta eli säteilyikkuna, josta sädekeila suuntautuu kuvattavaan alueeseen. Säteilyikkunan edessä on alumiininen suodatin. Suodatin absorboi röntgensäteilyä sellaisen osan, jolla ei ole merkitystä kuvanmuodostumisen kannalta. Sillä on kuitenkin merkittävä vaikutus potilaan saamaan säteilyrasitukseen. Säteilykeilan kokoa voidaan säätää säteilyikkunan edessä olevilla kaihtimilla eli blendoilla. (Tapiovaara ym. 2004, 34 - 36; Lanca ja Silva 2013, 42 - 43.)

Sähkömagneettinen säteily läpäisee kudoksia, elimiä ja soluja eri tavoin säteilyn energiasta riippuen. Röntgensäteilyn läpäisevyys eli absorptio riippuu voimakkaasti myös kudoksen tai elimen tiheydestä. Tiheä kudos absorboi paljon tehokkaammin röntgensäteilyä. Tiheää kudosta on esimerkiksi luukudos ja harvaa vähän absorboivaa kudosta keuhkokudos. Toisin sanoen röntgentutkimuksessa mitataan siis kudoksen läpimennyttä intensiteettiä. Säteilyjakaumaa muuttamalla voidaan vaikuttaa kuvan kontrastiin. (Jauhiainen 2003; Jurvelin 2005, 34 - 36; Lanca ja Silva 2013, 40.)

Kuvantamisessa käytettävän röntgensäteilyn tyypilliset vuorovaikutusmekanismit ovat valosähköinen ilmiö ja Compton-sirona. Valosähköisessä ilmiössä on kyse fotonin ja atomin sisäkuoren elektronin vuorovaikutuksesta, jossa fotoni absorboituu täydellisesti, kun se luovuttaa kaiken energiansa väliaineen elektronille. Kun sisäkuoren vapaa elektronipaikka täyttyy uloimman kuoren elektronilla, syntyy karakteristista röntgensäteilyä. Tämä vuorovaikutus vaikuttaa kuvan kontrastiin. Compton-sironnassa fotoni on vuorovaikutuksessa atomin ulkokuoren kevyesti sidotun elektronin kanssa. Fotoni saattaa luovuttaa vain osan energiastaan elektronille, joka ionisoituu. Tällöin siroavan fotonin suunta muuttuu ja se jatkaa matkaansa pienempienergisenä fotonina. Compton-sirona vaikuttaa röntgenkuvaukseen haitallisesti, koska fotoni siroaa joka suuntaan ja osuu väärään paikkaan kuvailmaisimella. Kuvan laadun kannalta sironnan vähentämistä on tärkeää huomioida. Tämä onnistuu muun muassa rajoittamalla kenttäkokoa kaihtimilla, käyttämällä mahdollisimman matalaa jännitettä ja käyttämällä hilaa. (Jauhiainen 2003; Jurvelin 2005, 34 - 36; Easton 2012, 74; Lanca ja Silva 2013, 39 - 40; Perry 2009, 115 - 116.)

Kuvailmaisimina nykypäivänä käytetään digitaalisia kuvalevyjä (Image Plate) ja taulukuvailmaisimia (Flat Panel Detektor). Digitaalisessa levykuvantamisessa kuvatiedon tallennukseen käytetään fluoresoivaa levyä, jossa syntyy viritystiloja röntgensäteilyn vaikutuksesta. Levyyn absorboitunut säteily luetaan laserin avulla lukulaitteessa. Viritystilojen piste pisteeltä purkaminen mahdollistaa hyvän paikkaerotuskyvyn. Suorassa digitaalikuvauksessa röntgensäteilyn havaitseva taulukuvailmaisimien voi joko muuntaa säteilyn suoraan sähköiseksi informaatioksi tai synnyttää ilmaisimissa ensin valoa ja muuttaa sen sitten sähkövarauksiksi. Jälkimmäinen tapa on yleisempi nykyisissä taulukuvailmaisimissa. Ionisaatiosta syntyvä sähköinen signaali kvantitoidaan ja tallennetaan kuva-alkion paikkatiedoksi. Informaatio tallentuu tietokoneelle kuvamatriisina. Digitaalinen röntgenkuvausjärjestelmä tarvitsee toimiakseen tietokonepohjaisen tiedonkeräys-, käsittely- ja tallennusjärjestelmän. Digitaalisen kuvantamisen suuria etuja ovat sen vaivaton kuvanmuodostus, tasaisempi kuvanlaatu ja käsittelyn ja kuvansiirron helppous. Taulukuvailmaisimien

mahdollistaa kuvaamisen matalammilla sädeannoksilla. Heikkoutena on, että taulukuvailmaisimet ovat yleensä laitesidonnaisia ja merkittävästi kalliimpia kuin kuvalevyt. (Jurvelin 2005, 38; Matikka 2013; Lanca ja Silva 2013, 11 - 12.)

2.3 SÄTEILYSUOJELU

Säteilysuojelulla tarkoitetaan niitä toimia, joilla potilaan tarpeetonta säteilyannosta yritetään vähentää. Säteilysuojelun tavoitteena on ennaltaehkäistä säteilyn terveyshaittojen syntyminen ja varmistaa, että säteilyä käytetään turvallisesti. Säteilysuojelun periaatteena on, että kaikissa tilanteissa säteilyn aiheuttamat varhaishaitat saadaan torjuttua. (STUK 2014b.)

Säteilyn terveyshaitat ovat jaettavissa kahteen ryhmään: deterministisiin ja stokastisiin haittavaikutuksiin. Deterministiset eli suorat vaikutukset johtuvat laajasta solutuhosta ja ne liittyvät hyvin suuriin kerta-annoksiin. Säteilyvaurion täytyy tapahtua tarpeeksi monessa solussa, jotta vaurio voidaan kliinisesti havaita. Deterministisiä vaikutuksia ovat säteily sairaus luuydin- ja suolistovaurioineen, säteilypalovamma, sädepneumoniitti, harmaakaihi ja sikiövaurio. Stokastiset eli satunnaiset haitat johtuvat satunnaisesta geneettisestä muutoksesta yhdessä solussa ja esimerkiksi syöpä lasketaan niihin. Ionisoiva säteily voi vahingoittaa siis elävien solujen perimää eli DNA:ta (Deoxyribo Nucleid Acid eli deoksiribonukleiinihappo) olipa säteily sitten luonnollista tai keinotekoista säteilyä. Ainoastaan ajalla on merkitystä eli toisin sanoen saadaanko säteilyannos pitkän vai lyhyen ajan kuluessa. Lyhytkin säteilyannos voi tuhota paljon soluja ja aiheuttaa säteily sairauden, paikallisen vaurion tai sikiövamman. (Paile 2002, 44 - 46; Mustonen, Sjöblom, Bly, Havukainen, Ikäheimonen, Kosunen, Markkanen ja Paile 2009, 29 - 30; Perry 2009, 116 - 117.)

Säteilysuojelua voidaan toteuttaa ja säteilyn aiheuttamia terveyshaittoja voidaan minimoida säteilysuojelun yleisiä periaatteita noudattamalla. Säteilyn käytön on säteilylain nojalla täytettävä säteilysuojelun yleisten periaatteiden eli oikeutus-, optimointi- ja yksilönsuojaperiaatteen vaatimukset. Oikeutusperiaatteessa toiminnasta saatavan hyödyn on oltava suurempi kuin siitä aiheutuva haitta. Oikeutusta tehdessä on hyvä arvioida esimerkiksi mahdollisten vaihtoehtoisten menetelmien hyviä ja huonoja puolia sekä riskejä. Oikeutusarvio tehdään aina potilaskohtaisesti. Optimointiperiaatteen mukaan toiminnan on oltava järjestetty siten, että terveydelle haitallinen säteilyaltistus pysyy mahdollisimman alhaisena. Optimointiperiaatetta noudatetaan valitsemalla laitteisto oikein ja huolehtimalla sen toiminnasta, rajaamalla kuvakenttää, säätämällä kuvausarvoja kohteen mukaan, käyttämällä säteilysuojia, valitsemalla sopiva kuvausetaisyys ja mahdollisesti käyttämällä lisäsuodatusta. Yksilönsuojaperiaatteen mukaan yksilön säteilyaltistus ei saa ylittää annettuja enimmäisarvoja. Yksilönsuojaperiaate koskee säteilytyöntekijää, väestön yksilöä ja sikiötä. Yksilönsuojaperiaatetta noudattamalla voidaan ehkäistä ja minimoida terveyshaittoja järjestämällä laitteisto, tilat ja työskentelytavat niin, ettei määritellyjä väestön annosrajoja ylitetä. (Säteilylaki 1991/592; Sosiaali- ja terveysministeriön asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä 423/2000; Mustonen ym. 2009, 62 - 63; Järvinen 2005, 83 - 84; Soimakallio 2005, 90.)

ICRP:n (International Commission on Radiological Protection eli Kansainvälinen Säteilysuojelukomissio) mukaan eläinten säteilysuojelussa kannattaa hyödyntää ihmisten säteilysuojelusta saatuja kokemuksia ja ohjeita (Mustonen ym. 2009, 103). Säteilyturvakeskus valvoo sosiaali- ja terveysministeriön alaisuudessa tarkkaan säteilyn lääketieteellistä käyttöä (Säteilylaki 1991/592). Säteilyn käyttöä koskevat turvallisuusvaatimukset ja ohjeet kuvataan säteilyturvallisuusohjeissa eli ST-ohjeissa (STUK 2007).

Säteilylain tarkoituksena on estää ja rajoittaa säteilystä aiheutuvia terveydellisiä ja muita haittavaikutuksia. Säteilyturvakeskus valvoo ja ohjaa säteilyn lääketieteellistä käyttöä niin ihmisille kuin eläimillekin tehtävissä röntgentutkimuksissa. Säteilylain mukaan säteilyn käyttöön tarvitaan lupa, jota voi hakea hakemuksella. Säteilyturvakeskus myöntää turvallisuusluvan, jos kaikki Säteilylain 2§:ssä säädetyt vaatimukset täyttyvät ja luotettavasti osoitetaan, että säteilyä voidaan turvallisesti käyttää. Säteilylain 2§ vaatimukset ovat oikeutus-, optimointi- ja yksilönsuojaperiaatteen noudattaminen. (Säteilylaki 1991/ 592.)

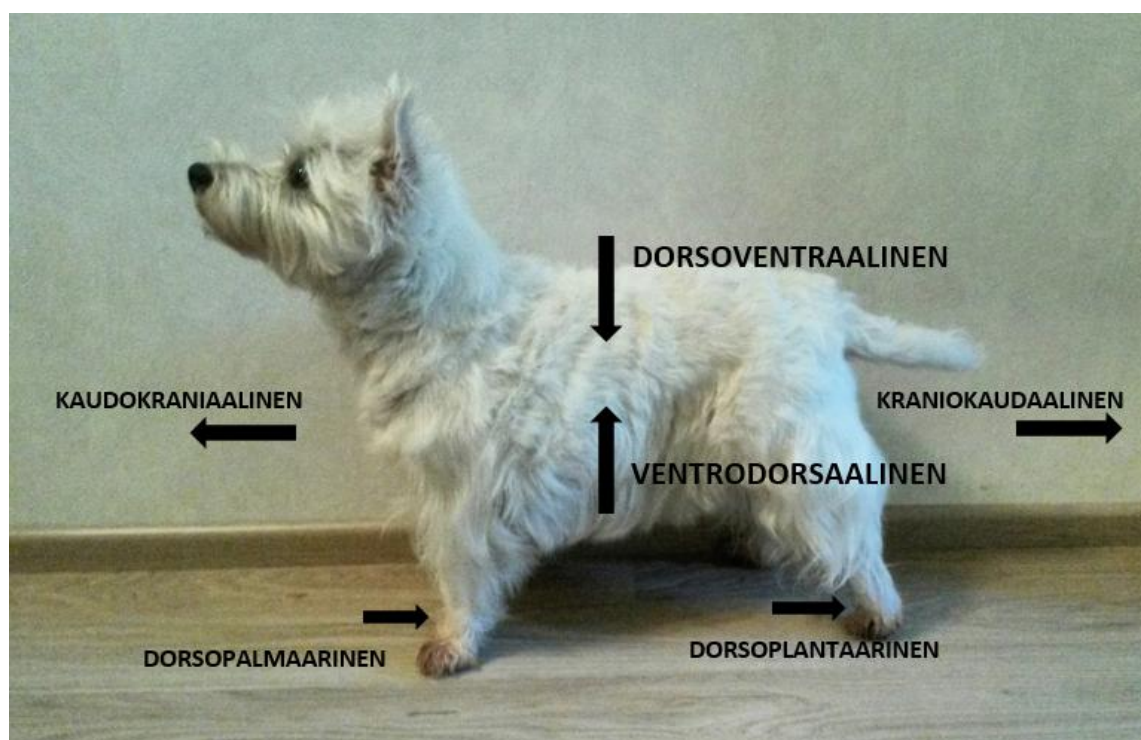
Säteilyn määrää kuvaa suure absorboitunut annos. Absorboitunut annos on annossuure, jota käytetään esimerkiksi potilasannosten mittauksessa ja seurannassa. Absorboituneen annoksen yksikkö on Gray (Gy). Säteilysuojelussa käytettäviä suureita ovat ekvivalenttiannos ja efektiivinen annos, joita kutsutaan myös suojelusuureiksi. Ekvivalenttiannoksella tarkoitetaan annosta, joka on sitoutunut tiettyyn elimeen tai kudokseen. Ekvivalenttiannos lasketaan kertomalla säteilylle ominainen painokerroin ja elimeen keskimäärin siirtynyt energia keskenään. Efektiivinen annos on kaikkien elinten saama säteilyannos yhdessä. Se lasketaan summaamalla elimille tai kudoksille lasketut ekvivalenttiannokset ja painotuskertoimet keskenään. Suojelusuureiden yksikkö on Sievert (Sv). Efektiivisen annoksen laskemisen tuloksia käytetään hyödyksi lähinnä stokastisten haittojen riskien hallinnassa. Lisäksi on olemassa kollektiivinen efektiivinen säteilyannos, jossa lasketaan jonkin ryhmän saama säteilyannos. (STUK 2005; Mustonen ym. 2009, 38 - 39, 43 - 45, 52.)

Säteilyturvakeskus on määritellyt säteilytyössä oleville säteilyaltistuksen ylärajat, sillä ionisoivalle säteilylle altistuminen on aina vaarallista. Efektiivinen annos, joka kuvaa ionisoivan säteilyn aiheuttamaa terveydellistä kokonaishaittaa ei saa ylittää 20 mSv:n vuosikeskiarvoa viiden vuoden tarkastelujakson aikana. Yksittäisen vuoden annos ei saa ylittää 50 mSv. On kuitenkin muistettava, että Suomessa röntgen- ja isotooppitutkimuksista aiheutuva säteilyannos on 0,5 - 1 mSv asukasta kohti. Kokonaissädeannos suomalaisella on noin 3,2 mSv vuodessa, josta puolet saadaan maaperän radonkaasusta. (Jauhiainen 2003; STUK 2014c.)

3 NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUKSET PIENELÄIMILLÄ

Suomessa suoritetaan eläinten röntgentutkimuksia yli 170 000 vuodessa. Tavallisimpia kuvattavia ovat koirat ja kissat, vaikka pienempien eläinten kuvaaminen on lisääntynyt. Koirien määrä Suomessa oli vuonna 2013 jo noin 650 000. Lemmikkieläinten lukumäärä kertoo myös sen, että lemmikkieläinten hoitoon käytetyn panostuksen kasvu näkyy tehtyjen röntgentutkimusten puolella. (STUK 2014a; Suomen Kennelliitto 2013.)

Kolmiulotteisesta kohteesta tarvitaan vähintään kahden eri suunnan kuvat, koska röntgenkuva on kaksiulotteinen. Diagnostisesti kelvollinen kuva saadaan, kun tutkittava kohde asetellaan kuva-alan keskelle ja mahdollisimman lähelle kuvailmaisinta, jotta suurennos jäisi mahdollisimman pieneksi. Eläinten natiiviröntgentutkimuksissa kuvaussuunnat ovat erilaiset verrattuna ihmisten natiiviröntgentutkimuksiin ja ne esitetään kuvassa 1. Yleisimmät kuvaussuunnat ovat dorsoventraalinen, ventrodorsaalinen, lateraalinen, kaudokraniaalinen ja kraniokaudaalinen. Etu- ja takajalan distaaliosien kuvaussuunnista käytetään nimityksiä dorsopalmaarinen ja dorsoplantaarinen. Röntgensäteiden kulkusuunta määräytyy kuvaussuuntien mukaan. Ventrodorsaalinen kuvaussuunta tarkoittaa sitä, että röntgensäteet tulevat eläimen mahapuolelta selkäpuolelle päin. Eläin makaa tällöin selällään kuvauspöydällä. Dorsoventraalinen kuvaussuunta on taas päinvastoin eli röntgensäteet tulevat eläimen selkäpuolelta vatsaan päin, jolloin eläin on vatsallaan kuvauspöydällä. Lateraalissa kuvaussuunnassa röntgensäteet tulevat eläimeen sivusuunnassa, jolloin eläin makaa kyljellään kuvauspöydällä. Kraniokaudaalinen tarkoittaa etupuolelta takapuolelle ja kaudokraniaalinen päinvastoin suuntautuvaa projektiota. (Ayers 2013, 77; Sirois, Anthony ja Mauragis 2010, 3 - 4; Harjuhahto 2014-06-03.)



KUVA1. Kuvaussuunnat. (Lehtonotko 2015-09-27.)

Yleisimmät natiiviröntgentutkimukset pieneläimillä ovat keuhkot ja vatsa. Ennen keuhkojen natiiviröntgenkuvausta on tärkeää tehdä esivalmistelut. Ennen röntgentutkimusta eläin on mahdollista rauhoittaa lääkkein eli sedatoida, jotta röntgenkuvaan ei tule liikettä. Keuhkokuvassa käytetään yleensä aina hilaa siroavan säteilyn poistamiseksi. Keuhkokuva otetaan yleensä aina sisäänhengityksen loppuvaiheessa, vaikka poikkeuksiakin on. (Rudorf, Tauemans ja Johnson 2008, 1 - 9.)

Vatsan aluetta kuvattaessa on tärkeää tietää oikeat kuvaussuunnat. Yleisesti vatsan alueelta kuvataan ventrodorsaalinen (VD) tai dorsoventraalinen (DV) kuva sekä lateraalikuva. Lateraalikuvissa on tärkeää merkitä kummalla kyljellä eläin makaa, sillä kaasut ja nesteet siirtyvät vatsassa eri paikkaan asennon muuttuessa. McConnell suosittaa, että oikealla kyljellä kuvattaisiin muun muassa vatsalaukunkiertymäepäilyt ja vasemmalla, jos epäillään ilmaa vapaassa vatsaontelossa. (McConnell 2009, 5 - 11.)

Luustoa ja niveliä kuvataan paljon traumojen ja erilaisten sairauksien takia. Koiran ja kissan kehon pienempiin osiin kuuluvat kaikki muut kehon osat lukuun ottamatta rintaonteloa, vatsaonteloa tai rankaa. Pienemmät osat ovat usein helpompia asetella kuin suuremmat, mutta eläintä aseteltaessa kuvausprojektiioon täytyy kuitenkin olla tarkka, jotta kuva onnistuu. Kuvaussuuntia täytyy aina olla vähintään kaksi, esimerkiksi lateraalinen sekä kraniokaudaalinen. Jos luussa epäillään vammaa, tulee kuvausalueella näkyä koko luu ja sen nivelpinnat. Jos tutkimuksen kohteena on nivel, keskisäde kohdistetaan suoraan niveleen. (Thrall 2007, 252.) Pieneläimille tehdään myös paljon hammasröntgenkuvauksia. Woodward esittelee artikkelissaan perusasioita hammaskuvauksista, siihen tarvittavista materiaaleista ja tarvikkeista. Artikkelista löytyy yksinkertaistettu selitys asettelusta sekä mainiot kuvat. Radiologiset kuvat on lisätty asettelukuvien viereen tukemaan lukijan oppimista. (Woodward 2009, 20 - 36.)

Pieneläinten erotusdiagnoosiikkaa käsittelevässä kirjassa kirjoittajat jaottelevat pieneläimen kuvantamisen kehon osien mukaan. Eri diagnoosien lisäksi jokaisessa osiossa on kerrottu kuvantamistekniikasta kyseessä olevalta alueelta. Raajojen pienempien osien kuvantamisessa ei käytetä hilaa ja asettelun on oltava oikeanlaista geometristen vääristymien ehkäisemiseksi. Rangan kuvantamisessa nousevat esille oikeat suunnat. Hyvän ja todellisen ventrodorsaalisen (VD) ja lateraalisen (L) kuvan saaminen onnistuu kun eläintä tuetaan erilaisin tyynyin. Hyvä kuvan rajaus, oikeat kuvausarvot ja esimerkiksi märän turkin tuoma artefakta nousevat myös esille. (Dennis, Kirberger, Wrigley ja Barr 2001, 31 - 102.)

Koiran jalostuksesta vastaa Suomen Kennelliitto, joka antaa suuntaviivat koirien jalostukselle noudattaen Kennelliiton yleistä jalostusstrategiaa. Tähän strategiaan liittyy PEVISA-ohjelma, joka tarkoittaa rotukohtaisten perinnöllisten vikojen ja sairauksien vastustamisohjelmaa. Kun rodulla on PEVISA-ohjelma, tulee pentueen molempien vanhempien täyttää niille asetetut ehdot ennen astutusta. Terveystutkimuksiin kuuluu erilaisia natiiviröntgentutkimuksia, joita tehdään ennen jalostusta. Näitä ovat lonkka- ja kyynärnivelkuvaus, polvilumpiotutkimus sekä spondyloosikuvaus, jossa kuvataan selkärankaa rappeumasairauksien poissulkemiseksi. Lisäksi lausunnot annetaan VA –

nikamaepämuodostumista, LTV – välimuotoisesta lanneristinikamasta ja IDD – kalkkeutuneista välilevyistä. Kennelliitolla on kuvausohjeet edellä mainittuihin. (Suomen Kennelliitto 2015; Harjuhahto 2015-10-20.)

Hyvän kuvan kriteerit määrittävät kuvan riittävyyden. Kuvista täytyy löytyä potilaan tiedot. Kuvista täytyy lisäksi löytyä tieto kuvauspäivämäärästä ja kuvauspaikasta. Kuvan tiedot eivät saa peittää anatomisia rakenteita. Puolimerkin tulee näkyä kuvassa. Puolimerkki on valmistettu röntgensäteitä läpäisemättömästä aineesta (usein metallia) ja siitä on pois leikattu englanniksi R (right=oikea), L (left=vasen) tai latinaksi DEX (dexter=oikea) tai SIN (sinister=vasen). Puolimerkki voi olla myös muovinen, jossa on metallikirjaimet. Puolimerkki asetellaan potilaan lateraali- tai kranaalipuolelle, ja sen tarkoitus on nimittää potilaan vasen ja oikea puoli. Röntgensäteiden tulee olla kohtisuorassa mielenkiintoaluetta kohti. Kuvassa ei saa olla liikettä tai apuvälineistä, kaulapannasta, turkin hiekanjyvistä ynnä muista johtuvaa artefaktia eli häiriötä. Myöskään esimerkiksi kiinnipitäjän käsi ei saa olla kuvattavalla alueella. Kuva-alaan rajataan anatomisia maamerkkejä käyttäen tarpeeksi suuri alue, niin että kaikki tarvittavat anatomiset rakenteet näkyvät. Esimerkiksi pitkien luiden kuvauksessa pitää näkyä luun proksimaalinen ja distaalinen nivel ja nivelen kuvauksessa 1/3 sekä proksimaalisesta pitkästä luusta että distaalisesta luusta. (Sirois, Anthony ja Mauragis 2010, 3 - 5, 7.)

Myös kuvausarvot ja etäisyys tulee huomioida, jotta kuva on oikeanvärinen ja näin diagnostisesti riittävä. Esimerkiksi pienikokoisilla koirilla ja kissoilla kuvausarvot ovat eläimen hennosta rakenteesta johtuen alhaiset. Paljon liikkuvilla koirilla on tiheä kehon koostumus verrattuna samankokoisiin vähän liikkuviin koiriin, joka tulee huomioida kuvausarvoja valitessa. (Harjuhahto 2014-03-06.)

4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TUOTOS JA TAVOITTEET

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa projektiokohtaiset ohjeet pieneläinten natiiviröntgentutkimuksiin. Tavoitteena on edistää pieneläinten natiiviröntgentutkimuksissa käytettävien ohjeiden toimivuutta. Projektiokohtaisten ohjeiden avulla voidaan kehittää pieneläinten natiiviröntgentutkimusten laatua ja säteilysuojelua. Ohjeet toimivat myös uusien pieneläinhoitajien ja eläinlääkäreiden kuvauksiin perehdytyksen tukena.

5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

5.1 MENETELMÄ JA AINEISTON HANKINTA

Toiminnallisessa kehittämistyössä toteutettava tuotos pohjautuu ammattiteoriaan. Raportointiosuus kertoo sen, kuinka tuotos käytännössä saavutetaan. (Vilka ja Airaksinen 2003, 9, 51.) Tämä opinnäytetyö oli toiminnallinen ja työelämälähtöinen kehittämistyö. Kehittämistyön tuotoksena syntyi ohjeistus Hiskinmäen Eläinsairaalaan Äänekoskelle. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa projektiokohtaiset ohjeet pieneläinten natiiviröntgentutkimuksiin.

Toiminnallisen opinnäytetyön lähtökohtana on aiheen valinta, joka kerrotaan aihekuvauksessa. Työn kirjoittajat valitsevat opinnäytetyölleen aiheen, joka on kiinnostava ja motivoiva. Aihekuvauksessa määritellään aiheen lisäksi kohderyhmä, jolle opinnäytetyö on suunnattu, aiempaa aineistoa voidaan avata ja tutkimusongelmia voidaan miettiä. (Vilka ja Airaksinen 2003, 23 - 25, 38.) Tämän opinnäytetyön aihekuvaus hyväksyttiin keväällä 2014. Aihekuvauksessa kerrottiin aiheen avaamisen lisäksi työelämäyhteydestä, työn merkityksestä ja se sisälsi alustavan toteutussuunnitelman aikatauluineen.

Työsuunnitelman tarkoituksena on jäsentää opinnäytetyön ja raportoinnin etenemistä. Työsuunnitelma tarvitaan myös lupahakemusten kuten ohjaus- ja hankkeistamissopimuksen liitteeksi. Toiminnallisen opinnäytetyön raportti kertoo millainen prosessi on ollut ja millaiset ovat syntyneet johtopäätökset. Työsuunnitelman mukaan laadittu opinnäytetyön raportti kertoo tekijöiden ammatillisesta osaamisesta ja kehittymisestä opinnäytetyön teon aikana. (Vilka ja Airaksinen 2003, 26 - 27, 65; Vilka 2015, 76 - 77.) Toiminnalliseen opinnäytetyöhön laadittiin työsuunnitelma. Työsuunnitelmassa kerrottiin opinnäytetyön aihepiiri ja tarpeellisuus, tausta, toimeksiantaja, tavoite sekä tarkoitus. Lisäksi kuvattiin teoreettinen viitekehys, tutkimusmenetelmä, aineiston keräys- ja analysointitapa, kustannusarvio ja aikataulu opinnäytetyölle.

Aineistoa opinnäytetyöhön haettiin englannin kielellä ja suomen kielellä. Julkaisuja haettiin käyttämällä Boolean logiikkaa, jossa Boolean operaattoreita (AND, OR ja NOT) lisätään hakusanojen väliin ja yhdistetään ne hakulauseeksi. AND-operaattori rajaa hakujoukkoa, OR laajentaa ja NOT karsii. (Elomaa ja Mikkola 2010, 38 - 39.) Hakutermeinä englanninkielisissä tietokannoissa käytettiin sanoja diagnostic imaging, radiography, positioning, dogs ja näiden katkaistuja versioita. Suomenkielistä kirjallisuutta hakiessa hakusanoina olivat eläin* pieneläin* kuvant* röntgen* radiogr* radiolo* ja koira. Hakutuloksia rajattiin hakujen edetessä koskemaan asettelua (hakusanat position* posture ja asettelu). Artikkeleita ja tutkimuksia löydettiin Arto-viitetietokannasta, PubMedista, Melindasta, Googlesta sekä Google Scholarista. Medic-tietokanta ei antanut artikkeleita hakusanoillamme. Kirjallisuushakujen tulokset on esitetty taulukkomuodossa (taulukko 1).

Arto-viitetietokanta antoi hakukriteereillä pieneläin? OR koira OR dog AND diagnostic imaging, radiol? radiogr? röntg? position? 84 viitettä, josta rajattiin NOT-operaattoria käyttäen ultraääni- ja magneettitutkimukset pois ultraso* ja magnet* -sanoilla. Tulokseksi saatiin 68 viitettä, jotka käytiin

läpi. Pieni osa artikkeleista olisi ollut kiinnostavia otsikon perusteella, mutta osa niistä oli opinnäytetyön artikkeleiksi liian vanhoja tai ne eivät olleet saatavilla sopivaan hintaan.

Melinda-kirjastotietokannasta löytyi koiria käsitteleviä artikkeleita yhteensä 10635, näihin yhdistettiin sanat röntg*, radiol*, radiogr*, position*, asett* ja hakutulos rajautui 68:n. Otsikoiden ja kuvausten pohjalta mielenkiintoa herättivät viisi hakutulosta. Kolme näistä oli kirjoja, jotka lainattiin työn toimeksiantajalta. Neljäs hakutulos saatiin opinnäytetyöhön ammattikorkeakoulun kirjaston kautta uutena tilauksena. Loput hakutulokset eivät sopineet hyvin aiheeseen tai eivät olleet saatavilla.

PubMed-tietokannasta haettiin aluksi MeSH-termeillä radiography AND dogs. Filterinä käytettiin Other Animals, jotta hakutulokset koskisivat vain koiria. Hakutuloksia sanalla positioning käyttäen filteriä löytyi 6136. Nämä haut yhdistettiin ja tuloksiksi saatiin 39 kpl. Hakutulokset sisälsivät paljon tutkimuksia koskien tietokonetomografiaa, joten lisättiin hakukriteeriksi NOT-operaattoria käyttäen computed* -sana. Osa tuloksista oli hyviä ja aluksi otettiin mukaan hammasradiologiaa ja nenän sivuonteloiden natiivikuvausta koskevat artikkelit. Ne jätettiin opinnäytetyöstä kuitenkin pois aiheen rajauksen vuoksi.

TAULUKKO 1. Taulukko kirjallisuushausta.

Tietokanta	Hakusanat	Hakutulokset	Valitut aineistot
Arto	pieneläi?, koira, dog, diagnostic imaging, radiol?, radiogr?, position? NOT: ultraso? magnet?	68	0
Melinda	dog, röntg*, radiol*, radiogr*, position*, asett*	68	4
PubMed	radiography, dogs, positioning Filteri: Other Animals NOT: computed tomography	39	0

Hakusanojen valinnan jälkeen kirjallisuushaussa tulee valita, kuinka hakutuloksia rajataan. Rajaus kannattaa toteuttaa useissa eri vaiheissa. Hakutuloksia voi karsia esimerkiksi vuosiluvun tai kielen mukaan. Artikkeleita voi lähteä rajaamaan myös otsikoiden perusteella, sillä otsikko kertoo oleellisimman tekstisisällöstä. Hakutuloksia voi seuloa myös niiden laatua arvioimalla, eli valitsemalla katsaukseen vain laadukasta materiaalia. (Salminen 2011, 10; Salanterä ja Hupli 2003, 30.)

Tämän opinnäytetyön lähteitä valittiin ensin silmäilemällä hakutuloksien otsikoita. Hakusanojen löytyminen teoksen asiansanoista vahvasti valintaa. Hakutulokset eivät saaneet olla liian erityisiä, vaan etsittiin yleisesti asiaa käsitteleviä teoksia. Poissulkukriteerinä käytettiin sitä, että kirjallisuushaun tulos ei vastannut aihetta. Esimerkiksi hakutulokset koirien lonkkavikojen tutkimuksista olivat liian erityisiä ja ne jätettiin pois. Tärkein hyväksymiskriteeri aineistolle oli se, että siitä löytyy

monipuolisesti tietoa opinnäytetyön aiheesta. Hyväksymiskriteerinä pidettiin myös sitä, että löydetyistä aineistosta tulisi löytyä kokotekstiversio. Tämä kriteeri oli kuitenkin liian tiukka, sillä parhaiten aihetta vastaavia hakutuloksia löytyi kirjoista. Mukaan valikoitui myös yksi e-kirja, josta ei ollut saatavissa kaikkia sivuja. Mukaan valittavaa materiaalia arvioitiin myös sen luotettavuuden kannalta ja mukaan pääsivät vain asiantuntijoiden laatimat aineistot. Aineistoksi opinnäytetyöhön hyväksyttiin toimeksiantajan suosittamia kirjoja, sillä ne ovat käytännössä testattuja ja hyviksi havaittuja teoksia.

Opinnäytetyöhön löydettiin kaksi käyttökelpoista lähdettä selailuaukulla Googlessa ja Google Scholarilla. Aineistot valittiin aineiston analyysiin mukaan ensin niiden otsikon perusteella ja sitten silmäilemällä aineiston väliotsikoita ja ulkoasua. Yksi näistä aineistoista oli verkkokirja, joka ei ollut saatavissa kokonaan. Kuitenkin tarvittavaa tietoa saatiin niistä osista, jotka oli julkaistu kaikkien nähtävillä. Toinen aineisto oli artikkeli eläimen eturaajan asettelusta ja osui näin tarkasti opinnäytetyön aiheeseen.

Opinnäytetyöhön saatiin paljon tietoa kirjallisuudesta, joita lainattiin Hiskinmäen Eläinsairaualta. Osa kirjoista oli tullut hakutuloksiksi myös kirjallisuushaun kautta. Opinnäytetyössä pyrittiin käyttämään mahdollisimman uusia kirjoja, jotka työn toimeksiantaja oli todennut hyviksi ja joita he suosittelivat käytännön kokemuksen perusteella. Kirjoissa oli tekstin lisäksi paljon kuvia, joista sai hyvän käsityksen esimerkiksi siitä, kuinka koiran asettelu kuvaukseen tapahtuu.

5.2 AINEISTON ANALYYSI

Opinnäytetyön aineiston analyysissä käytettiin soveltaen deduktiivista sisällönanalyysimenetelmää. Deduktiivinen sisällönanalyysi tarkoittaa teoriaan pohjautuvaa analyysiä. Analyysia ohjaa jokin teema tai käsittekartta. Analyysirungon väljyys vaikuttaa siihen, mitkä asiat aineistosta poimitaan mukaan analyysiin ja mikä jää sen ulkopuolelle. (Tuomi ja Sarajärvi 2009, 113.) Kun tekijä osaa liittää teoreettisen tiedon ammatilliseen käytäntöön, osoittaa hän kykenevänsä pohtimaan myös alaan liittyvien teorioiden ja niistä nousevien käsitteiden kautta käytännön ratkaisuja. Näin tekijät kehittävät myös oman alan ammattikulttuuria. (Vilka ja Airaksinen 2003, 41 - 42.)

Opinnäytetyön analyysirunko muodostettiin Pocket Atlas of Radiographic Positioning -kirjan mukaan, jota Niskanen (2010) on myös opinnäytetyössään käyttänyt. Kirjassa esitetään projektiokohtaisesti ihmisten natiiviröntgentutkimuksissa huomioon otettavat asiat ja tätä mallia sovellettiin tämän opinnäytetyön aineiston analyysissä eläinten natiiviröntgentutkimuksiin. (Möller ja Reif 2009; Niskanen 2010.) Analyysirunko käsittää seuraavat asiat:

- kuvauspaikka
- kuvausetäisyys
- hilan käyttö
- käytettävät kuvausarvot
- asettelu

- keskisäteen paikka
- rajaus ja
- hyvän kuvan kriteerit.

Aineistoa analysoitaessa sieltä poimittiin opinnäytetyön aiheeseen eli pieneläinten natiiviröntgentutkimuksiin soveltuvaa tietoa. Tulokset esitetään aineistokohtaisesti taulukkona (LIITE 1). Taulukossa on esitetty jokaisesta teoksesta tai artikkelista kirjoittaja, artikkelin tai teoksen nimi sekä lyhyt kuvaus artikkelin tai teoksen sisällöstä. Lisäksi taulukosta käy ilmi, mitä on poimittu kyseisestä artikkelista tai teoksesta tulevaan ohjeeseen deduktiivista sisällönanalyysiä soveltaen. Aineistossa on ohjeistuksia käytettäviin kuvausarvoihin, mutta koska ne vaihtuvat kuvauslaitteistojen teknisten ominaisuuksien ja eläimen koon mukaan, ne on kerätty taulukoiksi henkilökohtaisena tiedonantona Hiskinmäen Eläinsairaalaan. Kirjalliseen ohjeeseen sisällytetyt kuvausarvot ovat tällä hetkellä käytössä Hiskinmäen Eläinsairaalan röntgenissä. Kuvausetaisyys on vakio ja sitä on käytetty kirjallisessa ohjeessa. Tämä perustuu Hiskinmäen Eläinsairaalan käytössä olevan röntgenkuvauslaitteiston teknisiin ominaisuuksiin.

5.3 VALMIS TUOTOS

Opinnäytetyössä on aiemmin Savonia-ammattikorkeakoulussa tehdyn opinnäytetyön jatkotutkimuksena tuotettu ohje pieneläinten natiiviröntgentutkimuksista pieneläimiä kuvaavien hoitajien, eläinlääkäreiden ja opiskelijoiden käyttöön Hiskinmäen Eläinsairaalaan. Tuotos on 28-sivuinen A4-kokoon tulostettu paperinen vihkonen, josta löytyvät perustiedot pieneläimen natiiviröntgentutkimuksen suorittamiseen Hiskinmäen Eläinsairaalan röntgenissä. Koirat ovat anatomialtaan hyvin erilaisia ja kuvaustilanteet ja -olosuhteet vaihtelevat. Tämän vuoksi ohjevihkosessa esitettyjä ohjeita ei voi tai kannata noudattaa kirjaimellisesti. Ohjeet toimivat hyvänä perustana koirien yksilöllisen natiiviröntgenkuvauksen suunnittelussa.

Pieneläinten natiiviröntgentutkimusohjeesta löytyy tietoa lukijalle, yleistä tietoa eläimille tehtävistä natiiviröntgentutkimuksista, sanasto ohjeessa käytettävistä lyhenteistä sekä yhdentoista yleisimmän natiiviröntgentutkimuksen projektiokohtainen ohjeistus. Ohjeen alkuun koottu napakka kirjallinen osio kertoo tärkeimmät asiat eläinten valmistelusta kuvaukseen, asettelusta, säteilylainsäädännöstä, säteilysuojelusta ja hyvän kuvan kriteereistä. Sanastossa avataan ohjeessa käytetyt lyhenteet ja selitetään niiden tarkoitus. Yksitoista yleisintä eläinten natiiviröntgentutkimusta on jaoteltu omien otsikoidensa alle, jotta ne ovat helposti löydettävissä sisällysluettelon avulla. Nämä projektiot valikoituivat mukaan työn toimeksiantajan toivomuksesta ja työn tekijöiden resurssien rajaamana. Pois jätettiin hammasröntgenkuvaukset ja viralliset Kennelliiton jalostuskuvaukset.

Pieneläinten natiiviröntgentutkimukset sisältävät yleensä kaksi eri projektiota ja jokaisessa näistä on esitetty havainnollinen valokuva ja röntgenkuva. Kuvien lisäksi projektiokohtaiset ohjeet kertovat kuvauspaikan, kuvausetaisyyden, hilan käytön, käytettävät kuvausarvot, asettelun, keskisäteiden paikan, rajauksen ja hyvän kuvan kriteerit. Työsuunnitelman mukaan pieneläinten natiiviröntgentutkimusohjeesta tuli löytyä myös anatomisten rakenteiden piirroskuva, mutta sopivia

kuvia ei löytynyt. Tältä osin tehtiin suunnitelmaan muutos ja jätettiin piirroskuvat pois. Valokuvat ovat Hiskinmäen Eläinsairaalan röntgenissä otettuja, ja tekijät ovat ne itse ottaneet kännykkäkameralla. Kuvissa esiintyy vapaaehtoinen työntekijä oman koiransa kanssa, joka oli hereillä kuvien oton ajan. Koira valittiin malliksi hyvien käytösten, lyhyen karvan ja normaalin ruumiinrakenteen vuoksi, näin saatiin mahdollisimman selkeät valokuvat työhön.

Tutkielmatekstissä kirjaisinkoon ja muodon tulee olla selkeä ja helppolukuinen, joten fonttikooksi valitaan yleensä 12 ja kirjasintyypiksi esimerkiksi konstailematon Times New Roman. Riviväli on yleensä tutkielmatekstissä selkeyden vuoksi 1,5 ja kappalejakona on vasensuorajärjestelmä. (Hirsjärvi ym. 2009, 424 - 425.) Tätä tyyliä on opinnäytetyössä käytetty koko valmiin tuotoksen ajan. Valmiin tuotoksen lukujen otsikoissa on käytetty tekijöiden harkinnan mukaan fonttikokoa 14 ja tekstimuotoa Tahoma. Otsikot ja väliotsikot on kirjoitettu isoin kirjaimin, mutta väliotsikoissa fonttikoko on asteen pienempi. Pienimmät otsikot on kirjoitettu fonttikoolla 12 isoin kirjaimin lihavoituna, jotta ne erottuisivat paremmin tekstistä. Käytetyn tekstin väri on mustaa ja tuotoksen kuvat ovat joko harmaansävyisiä tai värillisiä.

6 POHDINTA

6.1 TUOTOKSEN ARVIOINTI

Toiminnallisen opinnäytetyön aiheen tulee pohjautua teorian tietoon ja perustana tulee näkyä toiminnallisen opinnäytetyön tutkimuksellinen luonne. Omaa työtä tulee arvioida koko opinnäytetyön prosessin ajan ja oppimisprosessin tulee näkyä arvioinnissa. Arvioinnissa käydään läpi tietoperustaa, teoreettista viitekehystä, ideaa, aihepiiriä ja kohderyhmää. Vaikka toiminnalliselle opinnäytetyölle asetetut tavoitteet eivät välttämättä toteutuisi, niiden saavuttamatta jättämisestä tulee raportoida avoimesti. Tämä on osa opinnäytetyöprosessia sekä oppimisprosessia. (Vilka ja Airaksinen 2003, 154 - 155.)

Toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksen arvioinnissa voidaan hyödyntää myös suunniteltua kohderyhmää, jotta arvioinnin näkökulma olisi oikea eikä liian subjektiivinen. Tuotoksen tulisi olla jotain uutta tietoa antava ja kiinnostava kohderyhmälleen. Myös valmiin tuotoksen valmistumistapaa, sen kokonaisuutta ja hyödyllisyyttä arvioidaan. On myös mahdollista, että tuotoksesta jää jotain puuttumaan tai jotain voi epäonnistua. Nämä asiat tulee tuoda esiin ja pohtia niihin johtavia syitä. (Vilka ja Airaksinen 2003, 157 - 161.) Esimerkiksi tämän opinnäytetyön tuotokseen ei löytynyt sopivia piirroskuvia ja työn tekijöiden taidot eivät riittäneet niiden tekemiseen. Pieneläinten natiiviröntgentutkimusohjeiden kohderyhmänä toimi toimeksiantajan henkilökunta, jotka kommentoivat esimerkiksi ohjeiden sisältöä ja arvioivat tuotokseen valittuja asettelukuvia sekä röntgenkuvia. Ohjeiden käytettävyyttä ja toimivuutta käytännön työssä ei kuitenkaan ollut mahdollista testata aikataulusta johtuen.

6.2 OPINNÄYTETYÖN LUOTETTAVUUS

Opinnäytetyön luotettavuuteen vaikuttavat monet asiat. Tutkimuksen ja sen tuloksien uskottavuuteen vaikuttaa niin opinnäytetyön kirjoitustyyli kuin sisältö. Lukijan täytyy tuntea opinnäytetyöraporttia lukiessaan, että luotettavaa aineistoa on käytetty oikein. Uskottavuutta opinnäytetyölle tuo myös se, että tutkimusten tulokset ovat realistisia ja mahdollisia. Opinnäytetyöstä on käytävä selvästi esille, että kirjoittaja on ymmärtänyt kirjoittamansa ja esittää sen hyvin. Tutkimus on luotettava, kun tekijä itse on rehellinen ja tutkimuskohde, sekä siihen käytetty materiaali ovat yhteensopivia. Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta kohentaa tekijöiden tarkka selostus tekemästään ja tutkimuksen toteuttamisesta. Tarkkuus koskee tutkimuksen jokaista vaihetta. Aineiston tuottamisen eri vaiheet tulee kertoa selkeästi ja totuudenmukaisesti. Yleisesti ottaen tutkimuksen luotettavuutta tulisi arvioida aina. (Vilka 2005, 158 - 160; TENK 2012, 6 - 9; Hirsjärvi ym. 2009, 232 - 233.)

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä Hiskinmäen Eläinsairaalaan toimivat asetteluohjeet heidän toiveidensa mukaisesti. Toimeksiantaja on lukenut työn läpi, tarkastanut termien oikeellisuuden ja hyväksynyt sisällön näiltä osin. Pieneläinten natiiviröntgentutkimusohje toteutettiin heidän ohjeistuksen ja toiveiden mukaan niin, että asetteluohjeet olisivat sopivat juuri heidän käyttöönsä.

Opinnäytetyöhön aihe ja siihen valikoitu materiaali ovat yhteensopivia. Materiaalin valintaan vaikuttivat myös Hiskinmäen henkilökunta ja opinnäytetyössä käytettiin kirjoja, joita he suosittelivat käytännön kokemuksen perusteella. Epäolennainen aineisto rajattiin pois, jotta käytetty aineisto olisi juuri yhteensopiva tuotoksen kanssa. Koska opinnäytetyön aihe on eläinlääketieteellinen, terveysalan tietokannoista löytyy hyvin vähän siihen hyvin sopivaa aineistoa. Siksi analysoitua tutkimusaineistoa on vähän.

Opinnäytetyön aineiston hankinnassa hyödynnettiin myös informaation apua, mutta hakutulokset eivät antaneet lisää tuotokseen sopivaa ja tarpeeksi relevanttia materiaalia. Käytetty aineisto eli aiheeseen sopivat kirjat ja ulkomaalaiset artikkelit ovat asiantuntijoiden kirjoittamia, mahdollisimman tuoreita ja luotettavia. Jotkut asiantuntijalähteet ovat peräisin 1990-luvulta, mutta Hiskinmäen henkilökunnan mukaan ne sopivat aineistoksi tuotokseen asiasisällön puolesta. Eläinlääkäri ja Hiskinmäen muu henkilökunta ovat antaneet palautetta tuotoksen asiasisällön ja jäsentelyn suhteen. Tämä lisää opinnäytetyön luotettavuutta.

6.3 OPINNÄYTETYÖN EETTISYYS

Tutkimusprosessin jokaisen vaiheen on pohjauduttava eettisiin ohjeisiin. Tutkimusetiikalla tarkoitetaan yhteisesti sovittuja pelisääntöjä. Hyviä eettisiä periaatteita noudattava tieteellinen teksti on rehellistä, huolellista ja tarkkaa. Prosessissa käytetään eettisesti hyväksyttäviä periaatteita niin tiedonhankinnassa, tutkimuksen toteutuksessa kuin arvioinnissa. Tiedonhankinnassa hyvä tieteellinen käytäntö tarkoittaa tiedeyhteisössä hyväksytyjen tiedonhankintamenetelmien ja tutkimusmenetelmien noudattamista. Tämä tarkoittaa sitä, että opinnäytetyön tekijät noudattavat ja perustavat tiedonhankintansa oman alan tieteellisen kirjallisuuden tuntemukseen, oman alan asiantuntijalähteisiin ja oman tutkimuksen analyysiin. Hyvä tieteellinen käytäntö vaatii työsuunnitelman lisäksi tarvittavien tutkimuslupien hankintaa ja muun muassa sopimusten, oikeuksien ja velvollisuuksien selvittämistä tutkimuksen tekijän ja yhteistyötahojen välillä. Lähteiden merkitseminen opinnäytetyöhön ja työsuunnitelmaan kuuluu hyvään tieteelliseen käytäntöön. Lähdeviitteiden merkitseminen on eettisesti hyvä toimintatapa. (Vilka 2015, 41, 44 - 45.)

Opinnäytetyön eettisiin lähtökohtiin kuuluvat plagioinnin välttäminen ja lähdekritiikki. Plagioinnilla tarkoitetaan suoraan toisen kirjoittaman tekstin lainaamista ilman asianmukaisia lähdeviittauksia. Tiedon luvattomassa lainaamisessa on yleensä kyse piittaamattomuudesta lähdeviitteiden merkitsemisessä tai niiden puuttumisesta. Työn tekijöiden vilpittömä toiminta on edellytys hyvälle tieteelliselle käytännölle ja se osoittaa kunnioitusta asiantuntijoita ja heidän töitään kohtaan. (Vilka 2015, 42; Hirsjärvi ym. 2009, 122; TENK 2012, 6 - 9.)

Työn tekijät ovat itse ottaneet natiiviröntgentutkimusohjeen valokuvat. Valokuvat on otettu kännykkäkameralla. Valokuvissa esiintyvä eläin ja omistaja ovat vapaaehtoisia ja eläimen omistajalta on kysytty suullisesti lupa valokuvien käyttämiseen opinnäytetyön tuotoksessa. Eläin on aseteltu vain sellaisiin asentoihin, joihin sen fyysiset ominaisuudet hyvin riittävät. Asetteluoppaaseen tapahtuvien kuvausten aikana ei ole käytetty röntgensäteitä eikä kuvausasettoon asettelussa eläintä ole

rauhoitettu. Natiiviröntgentutkimusohjeessa käytetyt röntgenkuvat ovat toimeksiantajan arkistosta ja niiden käyttöön on saatu lupa Hiskinmäen Eläinsairaalaan. Röntgenkuvista on piilotettu Paint-ohjelmalla omistajien tiedot yksityisyyden turvaamiseksi eikä heitä voi saada selville kuvien avulla.

Tässä opinnäytetyössä vaitiolovelvollisuus koskee eläinpotilaita, omistajia ja toimeksiantajaa. Muiden tietoon ei saateta eläinpotilaiden ja omistajien nimiä tai tietoja, joista heidät voi tunnistaa. Toimeksiantajaa koskevia tietoja on avattu vain siinä määrin kuin on tarpeellista opinnäytetyön kannalta.

Opinnäytetyön raportointiosuus on tehty Savonia-ammattikorkeakoulun raportointiohjetta noudattaen rehellisesti ja mahdollisimman huolellisesti. Raportin teksti- ja lähdeviitteet on esitetty ohjetta noudattaen. Hiskinmäen Eläinsairaalaan tehtyihin pieneläinten natiiviröntgentutkimusohjeisiin ei ole merkitty lähdeviitteitä tekstiin toimeksiantajan toiveesta, mutta tuotoksessa käytetty aineisto on kuitenkin esitetty tuotoksen lähdeluettelossa. Opinnäytetyön tiivistelmä on kirjoitettu sekä suomeksi että englanniksi.

6.4 OMA AMMATILLINEN KEHITTYMINEN OPINNÄYTETYÖPROSESSIN AIKANA

Eläimet ovat opinnäytetyön tekijöiden sydäntä lähellä ja eläinten kuvantaminen on kiinnostanut tekijöitä opintojen alusta saakka. Röntgenhoitaja (AMK) pystyy työskentelemään eläinkuvantamisen parissa ja se vahvisti opinnäytetyön aiheen valintaa. Toinen opinnäytetyön tekijöistä oli haaveillut jo opintojen alussa tekevänsä eläimiä koskevan opinnäytetyön. Aiheen ideointi opinnäytetyöpajassa antoi kipinän myös tekijän luokkakaverille, joka lähti mukaan prosessiin. Potkua aiheen tekemisen mahdollisuuksista antoi Niskasen (2010) tekemä opinnäytetyö Savonia-ammattikorkeakouluun, jossa hän ehdotti omalle työlleen mahdollista jatkotutkimushanketta. Tekijöiden aihetta lähdettiin ideoimaan keväällä 2014, jolloin työn tekijät olivat alustavasti yhteydessä opinnäytetyön toimeksiantajaan Hiskinmäen Eläinsairaalaan. Hyvin aikaisessa vaiheessa varmistui, että opinnäytetyö tulee koskemaan pieneläinten natiiviröntgentutkimuksia eikä muita kuvantamismodaliteetteja.

Syksyllä 2014 työstettiin työsuunnitelmaa tiiviillä yhteistyöllä Hiskinmäen Eläinsairaalan kanssa sekä ohjaavan opettajan ohjeistuksella. Opinnäytetyöseminaarien ja ohjauskeskustelujen lisäksi tekijät vierailivat Hiskinmäen Eläinsairaalla katsomassa käytännön työtä ja tutustumassa eläinten natiiviröntgentutkimuksiin. Työsuunnitelman tekovaiheessa hahmotettiin paremmin, kuinka eläimen natiiviröntgentutkimus toteutuu käytännössä. Valmiin työsuunnitelman esittäminen opinnäytetyöpajassa ja sen hyväksyminen tapahtui tammikuussa 2015. Samaan aikaan allekirjoitettiin tutkimuslupa toimeksiantajan kanssa.

Kevään 2015 aikana tehtiin aineistohakua, lainattiin kirjoja toimeksiantajalta sekä analysoitiin aineistoa. Näiden asioiden pohjalta käytiin ohjauskeskusteluissa ja huhtikuussa 2015 työtä esiteltiin opinnäytetyöseminaarissa. Toukokuussa 2015 otettiin tarvittavat valokuvat ja hankittiin röntgenkuvat opinnäytetyön tuotosta varten. Kesän 2015 aikana valokuvia ja röntgenkuvia

muokattiin pieneläinten natiiviröntgentutkimusohjeeseen sopiviksi ja ohjeen tekstiosiot laadittiin. Ohje lähetettiin muutamia kertoja sähköpostin välityksellä toimeksiantajalle kommentoitavaksi ja siihen tehtiin muokkauksia. Elokuussa 2015 pieneläinten natiiviröntgentutkimusohje oli valmis sisällön puolesta. Syyskuun alussa 2015 esitettiin opinnäytetyöseminaarissa pieneläinten natiiviröntgentutkimusohje, jossa kommentteja saatiin ohjaavan opettajan lisäksi yliopettajalta ja opponenteilta. Ohjeen ulkoasua ja tekstin sujuvuutta muokattiin saatujen kommenttien pohjalta opettajan ohjauksessa. Työstä pyydettiin kommentteja myös opinnäytetyön ulkopuolisilta tahoilta ja saadut vinkit otettiin huomioon.

Ammatillinen kehittyminen opinnäytetyössä voidaan nähdä prosessina kuten opinnäytetyön tekokin. Prosessi sisältää eri vaiheita, joiden tavoitteena on kehittää opiskelijaa yhteistyön ja verkostoitumisen merkityksen ymmärtäväksi työntekijäksi. Ammatillinen kehittyminen saa koulutuksesta ja työelämän haasteista hyvän pohjan, mutta vasta työelämässä jatkuva opiskelu, itsensä kehittäminen ja kokemus luovat terveysalan asiantuntijan. (Janhonen ja Vanhanen-Nuutinen 2005, 17, 27.)

Opinnäytetyöprosessin aikana opinnäytetyön tekijät huomasivat merkittävää ammatillista kasvua kohti röntgenhoitajan ammattia ja ymmärrys opinnäytetyön tarkoituksesta syventyi. Tällainen toiminnallinen kehittämistyö ja kirjallinen raportointi kehittivät osaamista röntgenhoitajan ammatin eri osaamisalueissa. Opetusministeriö (2006) jaottelee osaamisalueet radiografia- ja sädehoitotyön perustaan, menetelmiin, säteilyturvallisuuteen ja tutkimus-, kehittämis- ja johtamistyöhön.

Ammattikorkeakoulutuksen myötä opiskelija omaa riittävät viestintä-, kieli- ja kansainvälisyystaidot jatkoa ajatellen. Opinnäytetyöprosessin aikana opitaan menetelmiä, joilla kehitetään tiedon synteesiä, kriittistä itsetarkastelua ja yhteistyökykyä. Näiden menetelmien avulla omaa ammatillista kehittymistä tapahtuu. (Janhonen ja Vanhanen-Nuutinen 2005, 15, 17, 26 - 27.) Tämän opinnäytetyön aikana viestintä- ja vuorovaikutustaidot ovat kehittyneet hankkiessa, lukiessa ja analysoidessa suurelta osin englanninkielistä lähdemateriaalia. Sanavarasto ja kielitaito kehittyivät siinä ohessa. Raportin laatiminen kehitti valmiuksia tuottaa kirjallista materiaalia ja tästä on varmasti hyötyä myös työelämässä. Yhteistyö eläinlääkärin ja pieneläinhoitajien kanssa vahvisti osaamista moniammatillisessa työryhmässä. Opinnäytetyö toteutettiin parityönä ja prosessin aikana työskentelytaidot kehittyivät myös tällä saralla. Opinnäytetyöprosessi antoi työn tekijöille valmiuksia ja itsevarmuutta lähteä tekemään erilaisia tutkimuksia myös tulevaisuudessa.

Tekijöiden osaaminen kehittyi radiografiatyön menetelmäosaamisen alueella. Aiemmin koulutuksessa tutuksi tullut ihmisen anatomia ja sen ymmärtämisen tärkeys syventyi natiiviröntgenkuvantamisessa. Tässä opinnäytetyössä sovellettiin jo opittuja taitoja koskemaan eläinten anatomiaa ja natiiviröntgenkuvantamista. Ihmisen anatomian ja natiiviröntgenkuvantamisen hallinnasta oli hyötyä opinnäytetyössä, mutta paljon piti opetella uutta. Erityisesti kuvaussuunnat ja niiden nimeäminen tulivat uutena asiana.

Opinnäytetyön tuotoksena laadittiin pieneläinten natiiviröntgentutkimusohje, jossa kerrotaan muun muassa säteilynkäytön periaatteista ja niiden noudattamisesta. Periaatteet ovat samat kuin ihmisillä, mutta käytäntö on erilainen. Opinnäytetyötä tehdessä tekijät sovelsivat jo aiemmin opittua ja yhdistivät uutta, jotta käsitys eläinten kanssa toimimisesta syventyisi. Opinnäytetyönä tehty kirjallinen ohje valmisti työn tekijöitä soveltamaan ja jakamaan tietoa tulevaisuudessa myös muille selkeästi ja ymmärrettävästi.

Kehittämis-, tutkimis- ja johtamisosaamisen osa-alue kehittyi tämän opinnäytetyöprosessin myötä. Tutkimustyö oli työn tekijöille aiemmin vieras asia ja prosessin ymmärtämys kasvoi työn teon aikana. Tutkimuksen tarkoitus ja sen vaiheet selkeytyivät, joten seuraavan tutkimuksen tai projektin toteuttaminen käy varmasti helpommin. Ennen opinnäytetyötä ajateltiin, että tiedonhankintataidot ja lähdekritiikki ovat tuttuja asioita, mutta kehitystä tapahtui myös tällä saralla. Näin laajaa tiedonhankintaa ja analyysia tekijät eivät ole aiemmin tehneet.

Opinnäytetyön prosessin arviointiin käytettiin SWOT-analyysia. Lyhenne SWOT tulee englannin sanoista Strengths (vahvuudet), Weaknesses (heikkoudet), Opportunities (mahdollisuudet) ja Threats (uhat). SWOT-analyysia voidaan käyttää analysoitaessa esimerkiksi tapahtuvaa oppimista kokonaisuutena. SWOT-analyysin tulosten avulla voidaan ohjata prosessin kulkua. (Opetushallitus.) Työsuunnitelmassa arvioitiin opinnäytetyön vahvuudeksi esimerkiksi aiheen hyödyllisyys. Pieneläinten natiiviröntgentutkimusohjeet suuntautuivat Hiskinmäen Eläinsairaalan käyttöön, jossa ohjeita pystyvät hyödyntämään pieneläinhoitajat, eläinlääkärit tai pieneläinhoitajaopiskelijat. Aiheen hyödyllisyys vaikutti myös opinnäytetyön tekijöiden motivaation ylläpitämiseen opinnäytetyöprosessissa. Yksi opinnäytetyön mahdollisuus oli asetteluohjeiden tarkoituksenmukaisuus, sillä niiden avulla Hiskinmäen Eläinsairaalaan tulevat opiskelijat ja uudet työntekijät pystyvät helpommin oppimaan eläinten natiiviröntgenkuvantamista sekä soveltamaan ohjeita pohtiessaan kuvausta yksilöllisesti.

Opinnäytetyöprosessin heikkoudeksi arvioitiin lähteiden niukkuus. Aineiston hankintaa ja analyysia tehdessä huomattiin, miten vähän työhön sopivaa lähdemateriaalia oli saatavilla. Myös osa lähteistä oli liian vanhoja. Lähteiden luotettavuutta pohdittiin, mutta työn edetessä ja Hiskinmäen Eläinsairaalan henkilökunnan avustuksella asiantuntevia lähteitä löytyi. Työsuunnitelmassa pohdittiin, onko aikataulussa pysyminen ja ajankäytön tarkka suunnittelu tai resurssien vaikutus opinnäytetyön etenemiseen mahdollinen heikkous. Aikataulu piti kuitenkin hyvin. Aikataulussa pysyminen osoittautui lopulta myös opinnäytetyön vahvuudeksi, koska se motivoi etenemään prosessissa koko ajan.

Lähteisiin varatut resurssit rajasivat saatavilla olevien lähteiden määrää. Opinnäytetyön muissa vaiheissa resurssit eivät rajoittaneet työskentelyä, sillä esimerkiksi Google Docksia sekä sähköpostia hyödynnettiin raportin kirjoittamisessa. Niiden avulla tehtiin muutoksia ja lisäyksiä työhön toisen läsnäolosta riippumatta. Samanaikaisesta dokumentoinnista pystyttiin keskustelemaan puhelimitse. Työsuunnitelmassa arvioitiin työn uhaksi myös aikataulun pettäminen sekä se, ettei tuotos vastaa tilaajan odotuksia. Asetteluohjeet pyrittiin kuitenkin toteuttamaan täsmälleen toimeksiantajan

toiveiden mukaisesti. Työn tilaaja antoi palautetta esimerkiksi työn ulkoasusta, tekstin sisällöstä sekä ohjeeseen otettujen asettelukuvien ja röntgenkuvien laadusta.

Jatkotutkimusaiheena voisi olla tämän opinnäytetyön asetteluohjeiden testaus esimerkiksi laadullisena haastattelututkimuksena. Asetteluohjeita voisi täydentää piirroskuvilla, kehittää muihin eläinten kuvantamisyksiköihin sopiviksi tai laajentaa muihin modaliteetteihin. Jatkotutkimusaihetta voisi laajentaa esimerkiksi muotoilualan koulutusohjelman opiskelijoille opinnäytetyön aiheeksi.

LÄHTEET

AYERS, Susie 2013. Small animal radiographic techniques and positioning. The United Kingdom: Wiley-Blackwell.

BLIGHT, Fern, WITTE, Philip ja SCOTT, Harry 2013. Radiographic positioning: elbow, distal humerus and antebrachium [verkkojulkaisu]. Practical times. [Viitattu 2015-04-21.] Saatavissa: <http://www.vetsonline.com/media/65f/6fb5c50f549b262cf07bf1dc7e6a4.pdf>

DENNIS, Ruth, KIRBERGER, Robert, WRIGLEY, Robert ja BARR, Frances 2001. Handbook of Small Animal Radiological Differential Diagnosis. England: W.B.Saunders.

DUNMALL, Karen 2009. Procedures in Radiography [verkkoaineisto]. Julkaisussa: EASTON, Suzanne (toim.) An Introduction to Radiography. USA: Elsevier. [Viitattu 2015-09-28.] Saatavissa: <https://www.dawsonera.com/readonline/9780080982496>

EASTON, Suzanne 2012. Practical Veterinary Diagnostic Imaging. The United Kingdom: Wiley-Blackwell.

ELOMAA, Leena ja MIKKOLA, Hannele 2010. Näytön jäljillä – Tiedonhaku näyttöön perustuvassa hoitotyössä [verkkojulkaisu]. Turku: Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 12. [Viitattu 2015-10-06.] Saatavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522161611.pdf>

GRIFFITHS, Marc ja HOLMES, Ken 2009. Physics of Radiography [verkkoaineisto]. Julkaisussa: EASTON, Suzanne (toim.) An Introduction to Radiography. USA: Elsevier. [Viitattu 2015-09-28.] Saatavissa: <https://www.dawsonera.com/readonline/9780080982496>

HARJUHAHTO, Tytti 2014-03-06. Pieneläinsairauksien erikoiseläinlääkäri. [Suullinen tiedonanto.] Äänekoski: Hiskinmäen Eläinsairaala.

HARJUHAHTO, Tytti 2015-10-20. Pieneläinsairauksien erikoiseläinlääkäri. [Suullinen tiedonanto.] Äänekoski: Hiskinmäen Eläinsairaala.

HIRSJÄRVI, Sirkka, REMES, Pirkko ja SAJAVAARA, Paula 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

ISOJÄRVI, Jaana 2011. Tutkimuskysymyksestä hakustrategiaksi: PICO-asetelma informaation työkaluna [PDF-tiedosto]. Terveyden ja hyvinvoinninlaitos. [Viitattu 2015-04-21.] Saatavissa: <http://www.bmf.fi/file/view/PICO-asetelma+informaation+ty%C3%B6kaluna.pdf>

JANHONEN, Sirpa ja VANHANEN-NUUTINEN, Liisa 2005. Kohti asiantuntijuutta. Oppiminen ja ammatillinen kasvu sosiaali- ja terveysalalla. Helsinki: WSOY.

JAUHIAINEN, Jukka 2003. Röntgenkuvaus, digitaalinen kuvaus ja tietokonetomografia [PDF-tiedosto]. OAMK tekniikan yksikkö. [Viitattu 2014-12-11.] Saatavissa:

www.tekniikka.oamk.fi/%7Ejjauhiai/opetus/mittalaitteet/mittalaitteet-v11.pdf

JURVELIN, Jukka 2005. Röntgenkuvaus. Julkaisussa: SOIMAKALLIO, Seppo, KIVISAARI, Leena, MANNINEN, Hannu, SVEDSTRÖM, Erkki ja TERVONEN, Osmo (toim.) Radiologia. 1. painos. Porvoo: WSOY. 32 - 43.

JÄRVINEN, Hannu 2005. Säteilysuojelun yleiset periaatteet ja säteilysuojelusäännösten vaatimukset. Julkaisussa: SOIMAKALLIO, Seppo, KIVISAARI, Leena, MANNINEN, Hannu, SVEDSTRÖM, Erkki ja TERVONEN, Osmo (toim.) Radiologia. 1. painos. Porvoo: WSOY. 82 - 89.

LANCA, Luis ja SILVA, Augusto 2013. Digital Imaging Systems for Plain Radiography [verkkokirja].

Saatavissa: <https://www.dawsonera.com/abstract/9781461450672>

LEHTONOTKO, Mira 2015-09-27. Kuvaussuunnat [digikuva]. Sijainti: Konnevesi: Tekijän sähköiset kokoelmat.

MATIKKA, Hanna 2013. Digitaalisen natiivikuvauksen perusteet [PDF-tiedosto]. Sädeturvapäivät

2013. [Viitattu 2014-12-15.] Saatavissa: www.sadeturvapaivat.fi/file.php?753

McCONNELL, J. Fraser 2009. Abdominal radiography. Julkaisussa: Robert O'Brien ja Frances Barr (toim.) BSAVA Manual of Canine and Feline Abdominal Imaging. England: BSAVA. 5-17.

MOELLER, Torsten ja REIF, Emil 2009. Pocket Atlas of Radiographic Positioning. 2nd Edition. Stuttgart, New York: Thieme.

MUSTONEN, Raimo, SJÖBLOM, Kirsti-Liisa, BLY, Ritva, HAVUKAINEN, Ritva, IKÄHEIMONEN, Tarja K., KOSUNEN, Antti, MARKKANEN, Mika ja PAILE, Wendla 2009. Säteilysuojelun perussuosituksat 2007 [verkkajulkaisu]. Suomenkielinen lyhennelmä julkaisusta ICRP-103. STUK-A235/Helmikuu 2009. STUK. Helsinki. [Viitattu 2014-12-10.] Saatavissa:

http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/tiivistelmat/a_sarja/fi_FI/stuk-a235/_files/81012957192454423/default/stuk-a235.pdf

NISKANEN, Anneli 2010. Pieneläinten natiiviröntgentutkimusten projektiokohtaiset asetteluohjeet Ylä-Savon ammattiopiston eläinlääkintäopiskelijoille. Savonia-ammattikorkeakoulu. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 2014-03-16.] Saatavissa:

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/13232/Niskanen_Anneli.pdf?sequence=1

OPETUSHALLITUS. SWOT-analyysi [verkkajulkaisu]. Säädökset ja ohjeet. [Viitattu 2015-01-11.]

Saatavissa: http://www.oph.fi/saadokset_ ja_ohjeet/laadunhallinnan_tuki/wbl-toi/menetelmia_ ja_tyovalineita/swot-analyysi

OPETUSMINISTERIÖ 2006. Röntgenhoitaja (AMK). Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon. Koulutuksesta valmistuvien ammatillinen osaaminen, keskeiset opinnot ja vähimmäisopintopisteet. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2006:24. [Viitattu 2014-03-19.] Saatavissa: <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2006/liitteet/tr24.pdf?lang=fi>

PAILE, Wendla 2002. Säteilyn terveysvaikutukset [verkkojulkaisu]. Säteilyn haittavaikutusten luokittelu. [Viitattu 2014-02-11.] Saatavissa: http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/kirjasarja/fi_FI/kirjasarja4/

PAILE, Wendla, MUSTONEN, Raimo, SALOMAA, Sisko ja VOUTILAINEN, Anne 1996. Säteily ja terveys. Helsinki: Säteilyturvakeskus ja Edita Oy.

PERRY, Sally 2009. Effects of Radiation [verkkojulkaisu]. Julkaisussa: EASTON, Suzanne (toim.) An Introduction to Radiography. USA: Elsevier. [Viitattu 2015-09-28.] Saatavissa: <https://www.dawsonera.com/readonline/9780080982496>

RUDORF, Heike, TAYEMANS, Olivier ja JOHNSON, Victoria 2008. Basics of thoracic radiography and radiology. Julkaisussa: SCHWARZ, Tobias ja JOHNSON, Victoria (toim.) BSAVA Manual of Canine and Feline Thoracic Imaging. England: BSAVA. 1 - 19.

RYTÖMAA, Tapio 2003. Säteilyriskit ja niiden torjuminen [verkkojulkaisu]. Duodecim. [Viitattu 2015-09-13]. Saatavissa: http://duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&viewType=viewArticle&tunnus=duo93381&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_auth

SALANTERÄ, Sanna ja HUPLI, Maija 2003. Tutkitun tiedon hankinta ja arviointi. Julkaisussa: LAURI, Sirkka (toim.) Näyttöön perustuva hoitotyö. 1.painos. Helsinki: WSOY. 21 - 39.

SALMINEN, Ari 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin [verkkojulkaisu]. Vaasan Yliopisto. [Viitattu 2015-10-01.] Saatavissa: http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf

SIROIS, Margi, ANTHONY, Elaine ja MAURAGIS, Danielle 2010. Handbook of Radiographic Positioning for Veterinary Technicians. USA: Delmar Cengage Learning.

SOIMAKALLIO, Seppo 2005. Käytännön säteilysuojaus. Julkaisussa: SOIMAKALLIO, Seppo, KIVISAARI, Leena, MANNINEN, Hannu, SVEDSTRÖM, Erkki ja TERVONEN, Osmo (toim.) Radiologia. 1. painos. Porvoo: WSOY. 89 - 92.

SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖN ASETUS SÄTEILYN LÄÄKETIETEELLISESTÄ KÄYTÖSTÄ 2000/423. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2014-01-11.] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000423>

STUK 2014a. Eläinröntgentutkimukset [verkkójulkaisu]. Stuk: ProInfo [Viitattu 2014-03-16.]

Saatavissa:

http://www.stuk.fi/proinfo/valvonta/elainrontgentutkimukset/fi_FI/elainrontgentutkimukset/

STUK 2014b. Terveyshaittojen ehkäiseminen säteilysuojelulla [verkkójulkaisu]. Ihminen ja säteily.

[Viitattu 2014-12-10.] Saatavissa: http://www.stuk.fi/ihminen-ja-sateily/fi_FI/sateilysuojelu/

STUK 2014c. Suomalaisten keskimääräinen sädeannos [verkkójulkaisu]. Ihminen ja säteily: Säteilyn

terveysvaikutukset. [Viitattu 2014-12-10.] Saatavissa: http://www.stuk.fi/ihminen-ja-sateily/ihmisen_radioaktiivisuus/fi_FI/keskimaarainen_sateilyannos/

STUK 2005. Ionisoiva säteily [PDF-tiedosto]. Ionisoivasta säteilystä lyhyesti. [Viitattu 2014-11-30.]

Saatavissa: www.stuk.fi/julkaisut/katsaukset/pdf/ionisoiva_sateily.pdf

STUK 2012. Mitä säteily on? [verkkójulkaisu]. Ionisoiva ja ionisoimaton säteily. [Viitattu 2014-12-

18.] Saatavissa: http://www.stuk.fi/ihminen-ja-sateily/mitaonsateily/fi_FI/mitaonsateily/

SUOMEN KENNELLIITTO 2013. Koirabuumi jatkuu Suomessa [verkkójulkaisu]. Uutiset aiheesta

Media. [Viitattu 2015-09-14.] Saatavissa: <http://www.kennelliitto.fi/uutiset/koirabuumi-jatkuu-suomessa>

SUOMEN KENNELLIITTO 2015. PEVISA ja muut ehdot [verkkójulkaisu]. Koiran rekisteröinti. [Viitattu

2015-09-14.] Saatavissa: <http://www.kennelliitto.fi/kasvatus-ja-terveys/koiran-rekisterointi/pevisa-ja-muut-rekisterointiin-vaikuttavat-ehdot>

SÄTEILYLAKI. L 1991/592. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2014-03-16.] Saatavissa:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1991/19910592>

TAPIOVAARA, Markku, PUKKILA Olavi ja MIETTINEN Asko 2004. Röntgensäteily diagnostiikassa

[verkkójulkaisu]. Säteily ja ydinturvallisuus. Säteilyn käyttö. [Viitattu 2014-12-15.] Saatavissa:

[https://www.stuk.fi/documents/12547/494524/kirja3_1.pdf/a825da96-784a-4868-80a7-](https://www.stuk.fi/documents/12547/494524/kirja3_1.pdf/a825da96-784a-4868-80a7-3a3d33549257)

[3a3d33549257](https://www.stuk.fi/documents/12547/494524/kirja3_1.pdf/a825da96-784a-4868-80a7-3a3d33549257)

TENK 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa

[verkkójulkaisu]. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. [Viitattu 2014-03-18.] Saatavissa:

[http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_verkkoversio040413.pdf.pdf#overlay-](http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_verkkoversio040413.pdf.pdf#overlay-context=fi/ohjeet-ja-julkaisut)

[context=fi/ohjeet-ja-julkaisut](http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_verkkoversio040413.pdf.pdf#overlay-context=fi/ohjeet-ja-julkaisut)

THRALL, Donald 2007. Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology [verkkokirja]. 6th edition.

[Viitattu 2014-03-18.] Saatavissa:

<http://www.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=EU9PAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=diagnostic+imaging>

g+animal+dogs&ots=J7fPEd0ISB&sig=L5X11bzZAoh_Na0ZRALicl06rY0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

TUOMI, Jouni ja SARAJÄRVI, Anneli 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.

VILKKA, Hanna 2015. Tutki ja kehitä. Jyväskylä: PS-kustannus.

VILKKA, Hanna 2005. Tutki ja kehitä. Tammi: Helsinki.

VILKKA, Hanna ja AIRAKSINEN, Tiina 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

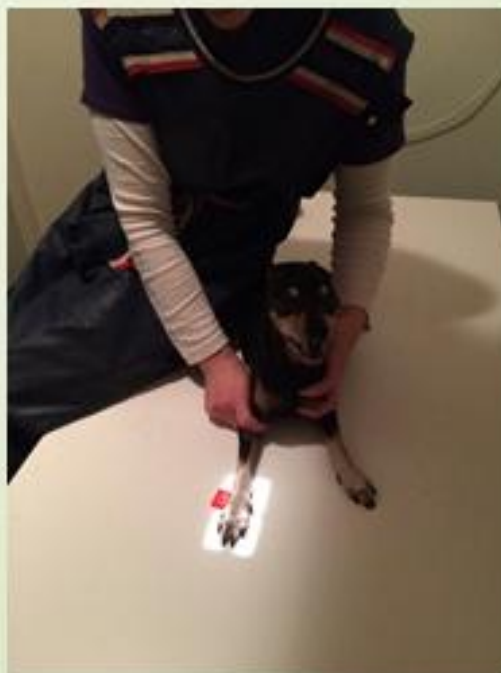
WOODWARD, Tony 2009. Dental Radiology. Topics In Companion Animal Medicine [digilehti].
Vuosikerta 24, julkaisu 1. [Viitattu 2014-03-18.] Saatavissa: http://ac.els-cdn.com.ezproxy.savonia-amk.fi:2048/S1938973608001062/1-s2.0-S1938973608001062-main.pdf?_tid=a71e73b6-ae77-11e3-b91c-00000aacb35d&acdnat=1395131648_520dd0d8cfc68eb0db5128eae1c08101

LIITE 1: TAULUKKO DEDUKTIIVISESTA SISÄLLÖNANALYYSISTÄ SOVELTAEN

LÄHDE	SISÄLTÖ	DEDUKTIIVINEN SISÄLLÖN ANALYYSI SOVELTAEN
AYERS, Susie 2013. Small animal radiographic techniques and positioning. The United Kingdom: Wiley- Blackwell.	<ul style="list-style-type: none"> - Koiran asetteluohjeita natiiviröntgenkuvaukseen - Röntgenkuvat 	<ul style="list-style-type: none"> - Asetteluohjeet projektioittain - Kuvaussuunnat - Röntgenkuvat
BLIGHT, Fern, WITTE, Philip ja SCOTT, Harry 2013. Radiographic positioning: elbow, distal humerus and antebrachium [verkkojulkaisu]. Practical times.	<ul style="list-style-type: none"> - Koiran eturaajan natiiviröntgenkuvaus - Diagnoosit 	<ul style="list-style-type: none"> - Kuvaussuunnat, projektiot - Asettelu, kuvakentän rajaus, keskisäde - Apuvälineiden käyttö - Hyvän kuvan kriteerit
DENNIS, Ruth, KIRBERGER, Robert, WRIGLEY, Robert ja BARR, Frances 2001. Handbook of Small Animal Radiological Differential Diagnosis. England: W.B.Saunders.	<ul style="list-style-type: none"> - Yleistä eläinten luustosta ja natiiviröntgentutkimuksista ja diagnooseista 	<ul style="list-style-type: none"> - Kuvaustekniikkaa projektiokohtaisesti - Kuvaussuunnat - Hilan käyttö - Oikean asettelun vaikutus kuvaan - Asettelun apuvälineiden käyttö
EASTON, Suzanne 2012. Practical Veterinary Diagnostic Imaging. The United Kingdom: Wiley-Blackwell.	<ul style="list-style-type: none"> - Röntgensäteilyn synty ja digitaalinen kuvantaminen - Pieneläimen asettelu röntgenkuvaukseen 	<ul style="list-style-type: none"> - Röntgensäteilyn syntyminen - Eläinröntgenkuvantamisen termistöä
McCONNELL, J. Fraser 2009. Abdominal radiography. Julkaisussa: Robert O'Brien ja Frances Barr (toim.) BSAVA Manual of Canine and Feline Abdominal Imaging. England: BSAVA. 5-17.	<ul style="list-style-type: none"> - Yleistä vatsan alueen kuvantamisesta kissalla ja koiralla - Vatsan anatomia ja toiminta - Diagnooseja 	<ul style="list-style-type: none"> - Eläimen valmistelu - Kuvaussuunnat - Asettelu - Hyvän kuvan kriteerit
RUDORF, Heike, TAYEMANS, Olivier ja JOHNSON, Victoria 2008. Basics of thoracic radiography and radiology. Julkaisussa: SCHWARZ, Tobias ja JOHNSON, Victoria (toim.) BSAVA Manual of Canine and Feline Thoracic Imaging. England: BSAVA. 1 - 19.	<ul style="list-style-type: none"> - Yleistä kissojen ja koiran keuhkojen kuvantamisesta eri kuvantamismenetelmin - Anatomia - Diagnooseja 	<ul style="list-style-type: none"> - Eläimen esivalmistelu - Asettelun apuvälineet ja niiden käyttö - Kuvaustekniikka - Projektiot - Asettelu - Hyvän kuvan kriteerit

<p>STUK 2014a Eläinröntgentutkimukset [verkkajulkaisu]. Stuk: ProInfo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Yleistä eläinröntgentoiminnasta - Säteilysuojelu (henkilökunta, tilat) - Laitteistovaatimukset 	<ul style="list-style-type: none"> - Yleistä eläinröntgentoiminnasta <ul style="list-style-type: none"> • kiinnipitäjät • henkilökunnan säteilysuojelu
<p>THRALL, Donald 2007. Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology [verkkokirja]. 6th edition.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pieneläinten asettelu ja kuvaussuunnat röntgenkuvauksessa 	<ul style="list-style-type: none"> - Asetteluohjeet - Kuvaussuunnat

LIITE 2: PIENELÄINTEN NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUSOHJEET



PIENELÄINTEN NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUSOHJEET

Savonia-ammattikorkeakoulu

*Terveysala Kuopion yksikkö
Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma
Opinnäytetyö 11/2015*

Tekijät:

Heli Intke

Mira Lehtonen



SISÄLLYS

1. LUKIJALLE	2
2. YLEISTÄ ELÄIMEN NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUKSISTA	3
3. SANASTO	5
4. NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUSOHJEET PROJEKTIOKOHTAISESTI.....	6
4.1 THORAX.....	6
4.2 ABDOMEN	8
4.3 OLKANIVEL	10
4.4 KYYNÄRPÄÄ	12
4.5 RANNE	14
4.6 LONKAT/LANTIO	16
4.7 POLVI	17
4.8 KINNER.....	19
4.9 KAULARANKA	21
4.10 RINTARANKA.....	23
4.11 LANNERANKA	25
5. LÄHTEET	27

1. LUKIJALLE

Tämä opinnäytetyö toteutettiin Savonia-ammattikorkeakoulun Terveysala Kuopion yksikön Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelmassa. Opinnäytetyössä tuotettiin pieneläinten natiiviröntgentutkimuksiin projektiokohtaiset ohjeet yhteistyössä Hiskinmäen Eläinsairaalan röntgenosaston henkilökunnan kanssa. Tavoitteena on edistää pieneläinten natiiviröntgentutkimuksissa käytettävien ohjeiden toimivuutta. Projektiokohtaisten ohjeiden avulla voidaan kehittää pieneläinten natiiviröntgentutkimusten laatua ja säteilysuojelua.

Pieneläinten natiiviröntgentutkimusohje on suunnattu Hiskinmäen Eläinsairaalaan. Ohje sisältää kirjalliset ohjeet eläimen asettelusta röntgenkuvaukseen sekä havainnollistavia kuvia. Röntgenkuvat on saatu Hiskinmäen Eläinsairaalan sähköisestä kuva-arkistosta ja valokuvat ovat tekijöiden ottamia. Ohjeessa esitetyt röntgenkuvausarvot ovat klinikalla tällä hetkellä käytössä olevia arvoja.

Pieneläinten natiiviröntgentutkimusohjeessa on esitelty yleistä tietoa natiiviröntgentutkimuksen suorittamisesta, sanasto sekä yksitoista natiiviröntgentutkimusta asetteluohjeineen. Ohjeissa tulee esille kuvauspaikka ja -etäisyys, hilan käyttö, kuvausarvot, asetteluohje, keskisäteen paikka, kuvan rajausta sekä hyvän kuvan kriteerit projektiokohtaisesti. Hiskinmäen Eläinsairaalaossa käytettävät kuvausarvot on ilmoitettu taulukkomuodossa. Ohjeessa käytetään kuvaussuuntina dorsoventraalinen, ventrodorsaalinen, lateraalinen, kraniaalinen ja kaudaalinen, jotka on tarkemmin kerrottu kappaleessa 3 Sanasto. Röntgensäteiden kulkusuunta määräytyy näiden kuvaussuuntien mukaan. Lopussa on esitetty ohjeen teossa käytetyt lähteet.

Kiitokset hyvästä yhteistyöstä Hiskinmäen Eläinsairaalan henkilökunnalle! Suuri kiitos myös Esko-koiralle ja omistajalle.

2. YLEISTÄ ELÄIMEN NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUKSISTA

Ennen eläimen röntgentutkimusta **esivalmistelut** on tärkeää tehdä etukäteen. Yleensä eläin on joko nukutettuna tai rauhoitettuna röntgentutkimuksen ajan, mutta myös hereillä olo on mahdollista. Jos eläin tulee tutkimukseen rauhoitettuna, lääkityksen vaikutuksen kesto rajoittaa suuresti kuvaamiseen käytettyä aikaa. Kaikki artefaktaa eli häiriötä aiheuttavat asiat kuten esimerkiksi hiekanjyvät turkista, kaulapanta ja muut esineet on poistettava kuvausalueelta. Eläimen asettelemisessa röntgentutkimukseen tulee huomioida eläimen hyvinvointi, tilanteen rauhoittaminen, eläimen paikallaan pysyminen, kuvattavalla alueella mahdollisesti olevan vamman pahenemisen estäminen ja avustavan henkilön säteilysuojelu.

Eläin **asetellaan** haluttuun kuvausasentoon keskelle kasettia. Röntgensäteet tulevat kohtisuorasti kuvattavaan kohteeseen. Rajaus tehdään niin, että aseteluvälön rajat ylittyvät korkeintaan 1 cm kuvattavasta kohteesta (huomaa tuuhea turkki). Asettelussa voidaan käyttää apuna apuvälineitä kuten tyynyjä ja hiekkapusseja. Niiden tarkoituksena on saada eläin tuettua liikkumattomaksi ja tavoiteltuun asentoon. Apuvälineitä käyttäessä tulee huomioida röntgensäteiden läpäisevyys, jotta ne eivät haittaa röntgenkuvan tulkintaa. Esimerkiksi hiekkapussit, lyijysuojat ja erilaiset metalliesineet näkyvät röntgenkuvassa valkoisena varjona, koska ne eivät läpäise säteilyä. Vaahtomuoviset ja -kumiset tyynyt läpäisevät röntgensäteitä, eivätkä siis näy röntgenkuvassa.

Eläinröntgentutkimuksia ja säteilyn käyttöä ohjaa sama **säteilylainsäädäntö** kuin ihmisille tehtävissä röntgentutkimuksissa. Säteilyn lääketieteellistä käyttöä ohjaa asetus (423/2000) säteilyn lääketieteellisestä käytöstä. Asetuksen yhtenä tavoitteena on ohjeistaa säteilyn lääketieteellistä käyttöä niin, että vältetään tarpeeton potilaan tai eläimen säteilyaltistus. Säteilylain (1991) tarkoituksena on estää ja rajoittaa säteilystä aiheutuvia terveydellisiä ja muita haittavaikutuksia. Säteilyturvakeskus valvoo ja ohjaa säteilyn lääketieteellistä käyttöä niin ihmisille kuin eläimillekin tehtävissä röntgentutkimuksissa.

Säteilysuojelu tulee huomioida röntgentutkimuksissa. Säteilysuojelun tavoitteena on säteilysuojeluperiaatteiden mukaan varmistaa, että säteilyä käytetään turvallisesti ja ennaltaehkäistä säteilyn terveyshaittojen syntyminen. Säteilysuojelussa tulee huomioida sekä eläin että kiinnipitäjät. Oikeutusarviota tehdessä on hyvä arvioida esimerkiksi mahdollisten vaihtoehtoisten menetelmien hyviä ja huonoja puolia sekä riskejä. Oikeutusarvio tehdään aina eläinkohtaisesti. Eläimet tarvitsevat lähetteen kuvantamistutkimukseen, joka on myös röntgentutkimuksen oikeutusarviointia. Optimointiperiaatetta noudatetaan huolehtimalla laitteiston toiminnasta, rajaamalla kuvakenttää, säätämällä kuvausarvoja kohteen mukaan yksilöllisesti, käyttämällä säteilysuojia ja mahdollisesti käyttämällä lisäsuodatusta. Yksilönsuojaperiaate koskee henkilökuntaa, omaisia ja muita, jotka altistuvat säteilylle. Kuvauksessa läsnä saavat olla vain kuvauksen kannalta välttämättömät henkilöt ja heidän tulee olla 18 vuotta täyttäneitä vapaaehtoisia. Raskaana oleva nainen ei saa osallistua kuvaukseen. Työskentelytavat tulee järjestää niin, ettei annettuja väestön annosrajoja ylitetä. Eläin tulee tukea mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi hiekkapusseilla kuvaukseen, jottei kiinnipitäjiä tarvita. Säteilysuojaimet ovat myös tärkeässä osassa säteilyltä suojautumisessa. Eläimen kiinnipitäjänä kuvauksessa toimivan on käytettävä lyijykumiesiliinaa, kilpirauhassuojaa ja lyijykäsineitä eikä mikään osa saa joutua primaarisäteilyn keilaan. Asetteluohjeen kuvamateriaalissa ei ole käytetty lyijyhansikkaita koiran kiinnipitämisessä, vaikka oikeassa kuvaustilanteessa niin tehdään.

Hyvän kuvan kriteerit määrittävät kuvan riittävyden. Röntgenkuvassa tulee näkyä halutut anatomiset rakenteet, puolimerkki, potilastiedot ja päiväys. Kuvan tulee olla suora ja kiertoa ei saa olla. Myös kuvausarvot ja etäisyys tulee huomioida, jotta kuva on oikeanvärinen ja näin diagnostisesti riittävä. Esimerkiksi pienikokoisilla koirilla ja kissoilla kuvausarvot ovat eläimen hennosta rakenteesta johtuen alhaiset. Paljon liikkuvilla koirilla on tiheä kehon koostumus verrattuna samankokoisiin vähän liikkuviin koiriin, mikä tulee huomioida kuvausarvoja valitessa.

3. SANASTO

DISTAALINEN: Kauimmainen kehon keskiviivasta. Lyhenne Di.

DORSAALINEN: Selänpuoleinen. Lyhenne D.

KAUDAALINEN: Häntää kohden/hännänpuoleinen. Lyhenne Cd.

KRANIAALINEN: Kalloa tai päätä kohti. Lyhenne Cr.

LATERAALINEN: Sivusuunta. Lyhenne L tai LAT.

MEDIAALINEN: Lähellä vartalon keskiviivaa. Lyhenne M.

PALMAARINEN: Eturaajoista puhuttaessa rannenivelestä häntään päin. Lyhenne P tai Pa.

PLANTAARINEN: Takaraajoista puhuttaessa kinnernivelestä häntään päin. Lyhenne Pl.

PROKSIMAALINEN: Lähinnä vartalon keskiviivaa. Lyhenne Pr.

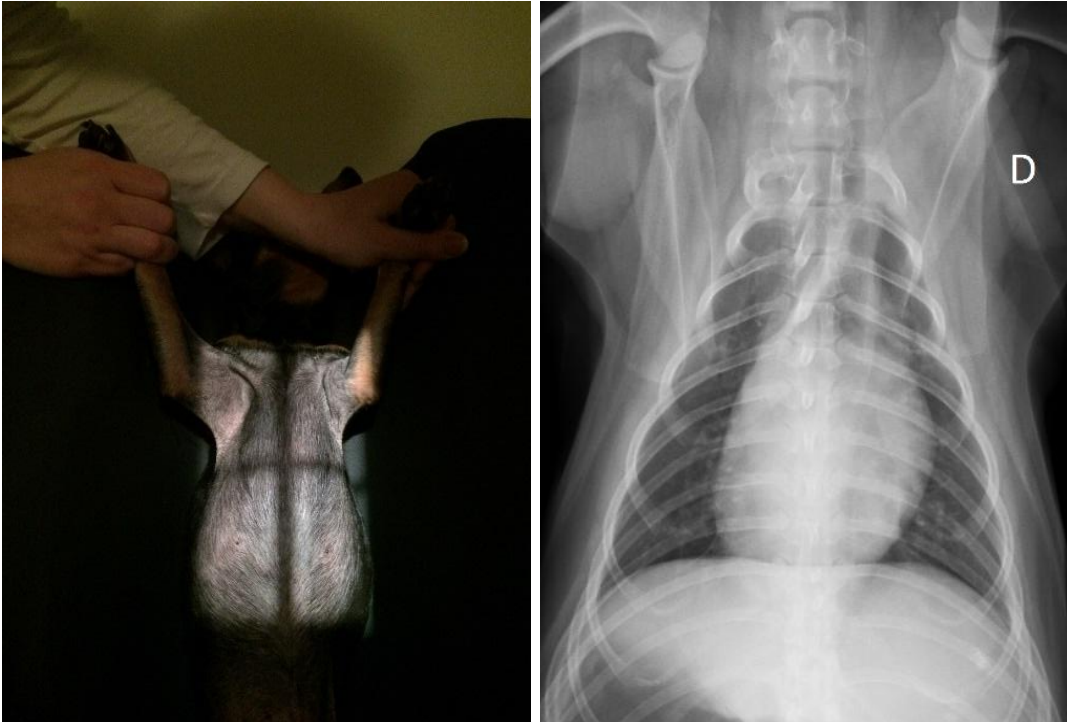
PUOLIMERKIT: Metalliset irtomerkit osoittavat kumpaa puolta eläimestä kuvataan. Oikeaa puolta osoittaa DEX ja vasenta puolta osoittaa SIN.

VENTRAALINEN: Vatsanpuoleinen. Lyhenne V.

4. NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUSOHJEET PROJEKTIOKOHTAISESTI

4.1 THORAX

VENTRODORSAALINEN PROJEKTIO



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Kyllä

Kuvausarvot:

Thx	kV	mAs
<10 kg	60	2.5 - 3.2
10 - 20 kg	65	3.2 - 4
20 - 40 kg	68 - 72	4 - 5.0
>40 kg	75	5.6 - 6.4

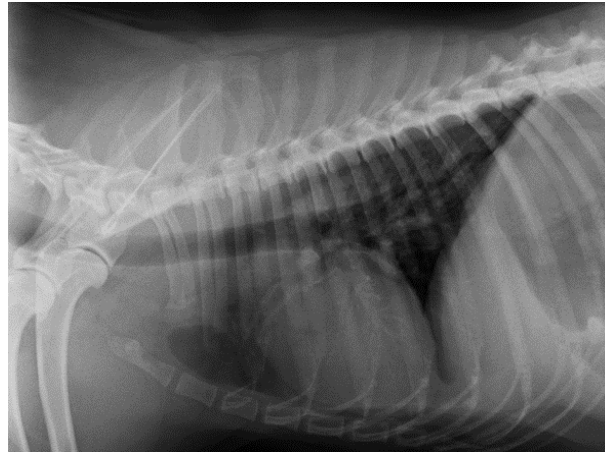
Asettelu: Eläin asetetaan selälleen ja tuetaan mahdollisten apuvälineiden avulla esim. kouruun. Etujalat vedetään suoraksi pois kuvattavalta alueelta. Takajalat tuetaan normaaliin asentoon/taaksepäin. Pää pois kuvattavalta alueelta. Kuva otetaan sisäänhengitysvaiheessa.

Keskisäteen paikka: Rintalastan keskellä, noin th6 tasolla.

Kuvattavan alueen rajaus: Anatomiset rakenteet eli rintakehän luiset osat ja pallean kaari näkyvissä.

Hyvän kuvan kriteerit: Rintakehä kokonaan kuvassa. Rintalasta ja selän nikamat kuvautuvat toistensa päälle. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

LATERAALINEN PROJEKTIO



Kuvauspaikka: Bucky- pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Kyllä

Kuvausarvot:

Thx	kV	mAs
<10 kg	60	2.5 - 3.2
10 - 20 kg	65	3.2 - 4
20 - 40 kg	68 - 72	4 - 5.0
>40 kg	75	5.6 - 6.4

Asettelu: Eläin asetellaan oikealle tai vasemmalle kyljelle. Etujalat ojennetaan pois kuvattavalta alueelta kraniaalisesti eteenpäin. Takajalat ojennetaan kaudaalisesti pois kuvattavalta alueelta. Kuva otetaan sisäänhengitysvaiheessa.

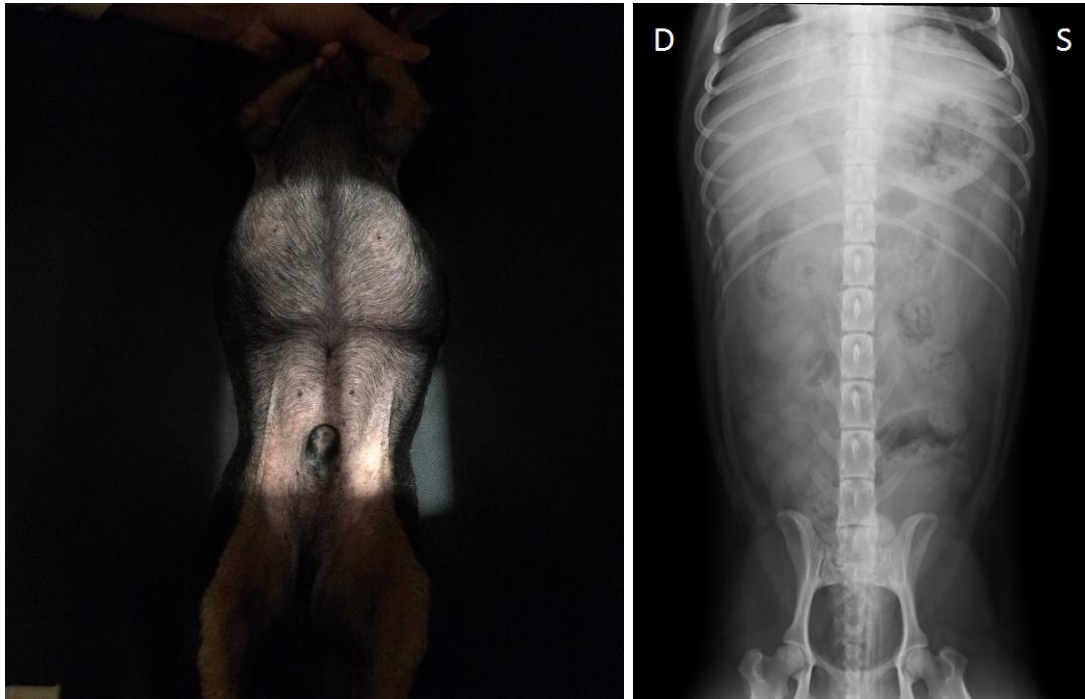
Keskisäteen paikka: Rintalastan keskellä, noin th6 tasolla.

Kuvattavan alueen rajaus: Anatomiset rakenteet eli rintakehän luiset osat ja pallean kaari näkyvissä

Hyvän kuvan kriteerit: Rintakehä kokonaan kuvassa. Suora sivukuva, ei kiertoa. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

4.2 ABDOMEN

VENTRODORSAALINEN PROJEKTIO



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Kyllä

Kuvausarvot:

Abdomen	kV	mAs
<10kg	60	4 - 5.0
10 - 20 kg	60 - 65	5.0 - 6.4
20 - 40 kg	70	8 - 10
>40 kg	75	10 - 12.5

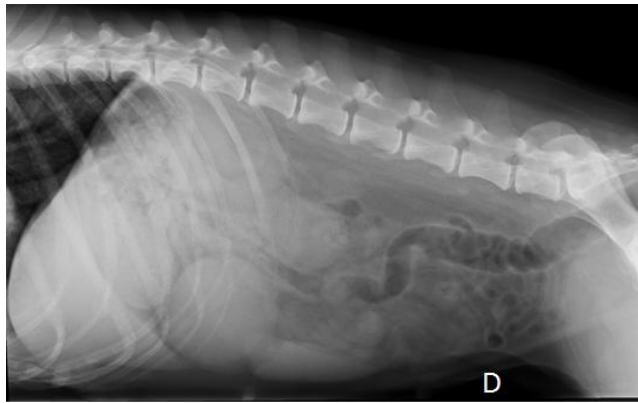
Asettelu: Eläin asetellaan selälleen apuvälineiden avulla, esim. kouruun. Etujalat ojennetaan pois kuvattavalta alueelta kraniaalisesti. Takajalat ojennetaan kaudaalisesti. Kuva otetaan sisäänhengityksessä.

Keskisäteen paikka: Rintalastan kärjen ja reisiluun päiden väliin keskelle.

Kuvattavan alueen rajaus: Pallean ja reisiluun pään näyttävä kuvassa.

Hyvän kuvan kriteerit: Koko vatsan alue näkyvissä pallean kaarista reisiluiden päihin asti. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

Lateraalinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Kyllä

Kuvausarvot:

Abdomen	kV	mAs
<10 kg	60	4 - 5.0
10 - 20 kg	60 - 65	5.0 - 6.4
20 - 40 kg	70	8 - 10
>40 kg	75	10 - 12.5

Asettelu: Eläin asetellaan oikealle kyljelle suoraan sivuttain. Etujalat ojennetaan eteenpäin pois kuvattavalta alueelta. Takajalat ojennetaan taaksepäin. Kuva otetaan uloshengityksen loppuvaiheessa.

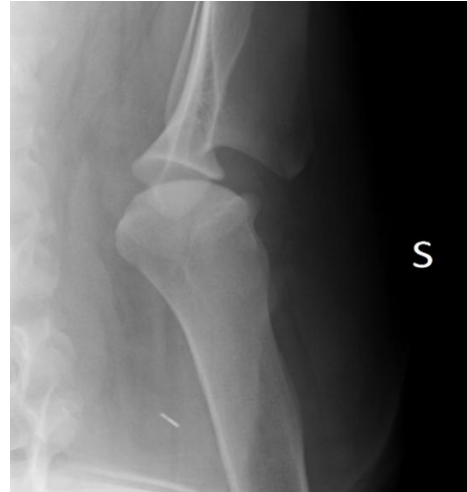
Keskisäteen paikka: Vatsaontelon keskellä.

Kuvattavan alueen rajaus: Pallean ja lantioluiden tai reisiluun päiden näyttävä kuvassa.

Hyvän kuvan kriteerit: Koko vatsan alue näkyvissä pallean kaarista reisiluiden päihin asti. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

4.3 OLVANIVEL

Kaudokraniaalinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Kyllä

Kuvausarvot:

Olvanel	kV	mAs
<10 kg	60	5
10 - 20 kg	63	5 - 6.4
20 - 40 kg	68	8
>40 kg	72	10 - 12.5

Asettelu: Eläin asetellaan selälleen apuvälineiden avulla, esim. kouruun. Kuvattava jalka ojennetaan eteenpäin kraniaalisesti.

Keskisäteen paikka: Olvanelen keskellä.

Kuvattavan alueen rajaus: Olvanel, olkaluun kaudaalinen ja lapaluun kraniaalinen osa näkyy kuvassa.

Hyvän kuvan kriteerit: Olvanel kuvautuu kokonaan. Olkaluu suorassa. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

Huom! Esimerkkivalokuvassa kiinnipitäjän sormi tulee virheellisesti kuvauskentän alueelle.

Lateraalinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvasetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Kyllä

Kuvausarvot:

Olganivel	kV	mAs
<10 kg	60	5
10 - 20 kg	63	5 - 6.4
20 - 40 kg	68	8
>40 kg	72	10 - 12.5

Asettelu: Eläin asetellaan kuvattavan puolen kyljelle. Olkanivel kasetin keskellä. Kuvattavaa etujalkaa ojennetaan kranioventraalisesti ja toista etujalkaa kaudodorsalisesti, jotta se ei tule kuvattavalle alueelle.

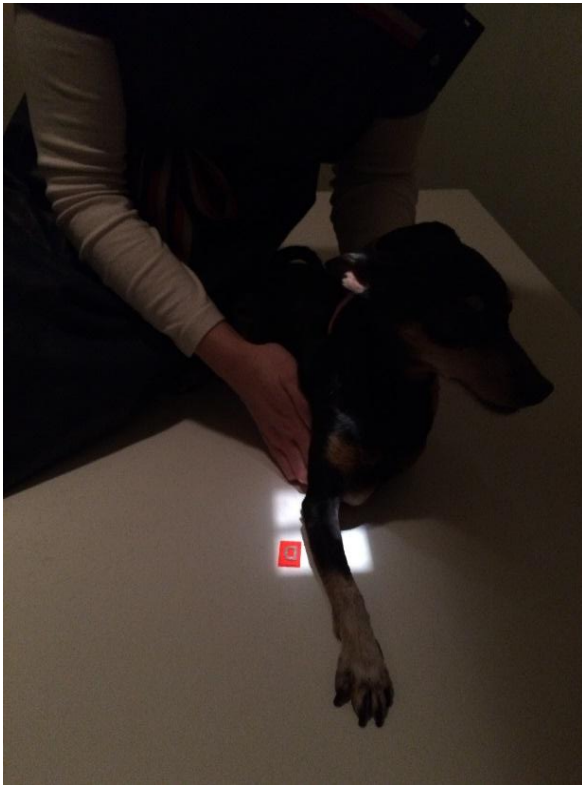
Keskisäteen paikka: Olkanivelen keskellä.

Kuvattavan alueen raja: Olkanivel, olkaluun kaudaalinen ja lapaluun kraniaalinen osa näkyy kuvassa.

Hyvän kuvan kriteerit: Olkanivelrako oltava henkitorven kohdalla. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

4.4 KYYNÄRPÄÄ

Kraniokaudaalinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Ei

Kuvausarvot:

Kyynärpää	kV	mAs
<10 kg	40 - 42	4
10 - 20 kg	43	4
20 - 40 kg	45	5
>40 kg	45 - 50	5

Asettelu: Eläin asetellaan mahalleen. Kuvattavan puolen jalka ojennetaan kraniaalisesti. Pää käännetään pois kuvattavalta alueelta. Kyynärniveli oltava kohtisuorassa pöytään/kasettiin nähden.

Keskisäteen paikka: Kyynärnivelen keskikohdassa.

Kuvattavan alueen raja: Kyynärniveli kuvassa keskellä. Olkaluun distaalipää ja kyynärvarren proksimaalipää.

Hyvän kuvan kriteerit: Kyynärnivel kuvassa keskellä. Olkaluun distaalinen ja kyynärvarren luiden proksimaalipäät kuvassa. Kyynärpää kohtisuorassa, ei sisä- tai ulkokiertoa. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

Lateraalinen projektiio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Ei

Kuvausarvot:

Kyynärpää	kV	mAs
<10 kg	40 - 42	4
10 - 20 kg	43	4
20 - 40 kg	45	5
>40 kg	45 - 50	5

Asettelu: Eläin asetellaan kuvattavan puolen kyljelle. Kuvattavaa jalkaa ojennetaan kraniaaliseen suuntaan. Toista jalkaa vedetään kaudodorsaalisesti pois kuvattavalta alueelta. Pää pois kuvattavalta alueelta. Kyynärpää kohtisuorassa kasettiin nähden.

Keskisäteen paikka: Kyynärnivelen keskikohdassa.

Kuvattavan alueen rajaus: Kyynärnivel keskellä kuvassa. Olkaluun distaalipää ja kyynärvarren proksimaalipää kuvaan mukaan.

Hyvän kuvan kriteerit: Kyynärnivel kuvassa keskellä. Olkaluun distaalinen ja kyynärvarren luiden proksimaalipäät kuvassa. Kyynärpää kohtisuorassa, ei sisä- tai ulkokiertoa. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

4.5 RANNE

Dorsopalmaarinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Ei

Kuvausarvot:

Ranne	kV	mAs
<10 kg	40 - 42	4
10 - 20 kg	43	4
20 - 40 kg	45	5
>40 kg	45 - 50	5

Asettelu: Eläin asetellaan mahalleen. Kuvattava jalka ojennetaan eteenpäin. Pää pois kuvattavalta alueelta. Ranne suorassa (ei ulko- tai sisäkiertoa).

Keskisäteen paikka: Ranteen keskellä.

Kuvattavan alueen rajaus: Koko rannenivel kuvassa. Kyynärvarren luiden distaalipäät, ranneluut ja kämmenluut kuvassa.

Hyvän kuvan kriteerit: Koko ranne kuvassa, ei sisä- tai ulkokiertoa. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

Lateraalinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Ei

Kuvausarvot:

Ranne	kV	mAs
<10 kg	40 - 42	4
10 - 20 kg	43	4
20 - 40 kg	45	5
>40 kg	45 - 50	5

Asettelu: Eläin asetellaan kyljelleen. Kuvattavan puolen jalka lähempänä pöytää. Päällimmäinen jalka ja pää ojennetaan pois kuvattavalta alueelta. Kyynärpää ja ranne kohtisuorassa.

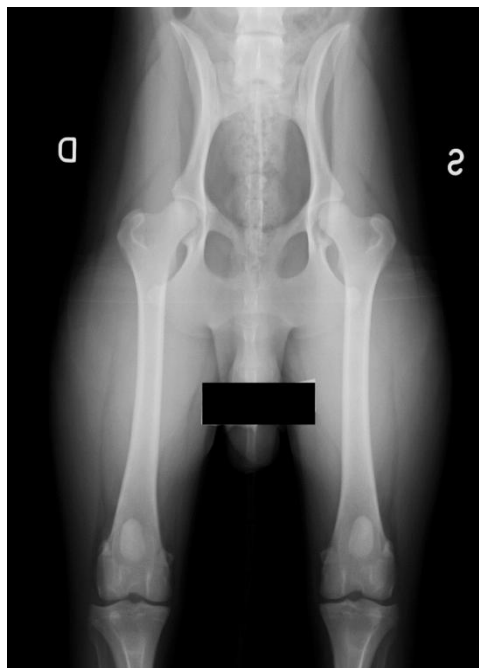
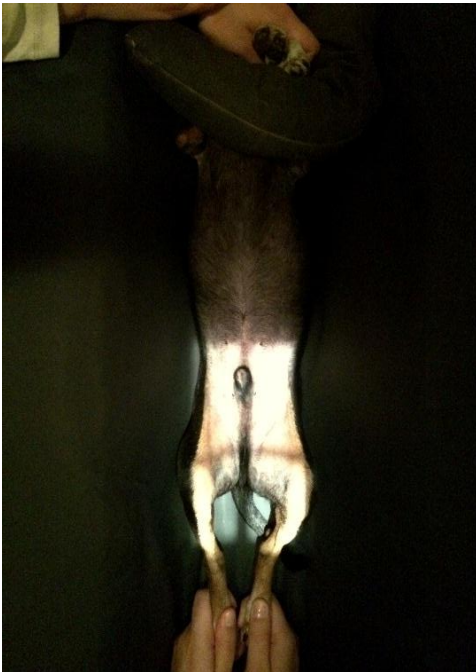
Keskisäteen paikka: Ranteen keskellä.

Kuvattavan alueen raja: Koko rannenivel kuvassa. Kyynärvarren luiden distaalipää, ranneluut ja kämmenluut kuvassa.

Hyvän kuvan kriteerit: Koko ranne kuvassa ilman kiertoa. Suora sivukuva. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

4.6 LONKAT/LANTIO

Ventrodorsaalinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Kyllä

Kuvausarvot:

Lonkat	kV	mAs
<10 kg	60	5
10 - 20 kg	63	5 - 6.4
20 - 40 kg	68	8
>40 kg	72	10 - 12.5

Asettelu: Eläin asetetaan selälleen apuvälineiden avulla esim. kouruun. Etujalat normaalissa asennossa, takajalkoja vedetään taaksepäin suoraksi.

Keskisäteen paikka: Lonkkanivelen kohdalle, eläimen keskelle.

Kuvattavan alueen rajaus: Lantio kuvassa, suorassa. Lonkkaluut kuvautuvat kokonaan. Polvinivelen tai vähintään polvilumpion yläosa tulee näkyä kuvassa.

Hyvän kuvan kriteerit: Lantio kokonaisuudessaan ja lonkkanivelet näkyvät kuvassa. Kuvautuvat symmetrisesti. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

4.7 POLVI

Kraniokaudaalinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Ei

Kuvausarvot:

Polvi	kV	mAs
<10 kg	40 - 42	4
10 - 20 kg	43	4
20 - 40 kg	45	5
>40 kg	45 - 50	5

Asettelu: Eläin asetellaan selälleen. Kuvattava jalka ojennetaan kaudaaliseen suuntaan. Jalka suoraan niin, että polvilumpio asettuu keskelle kondyyleita.

Keskisäteen paikka: Polvinivelen keskellä.

Kuvattavan alueen rajaus: Polvinivelen tai vähintään polvilumpion yläosa tulee näkyä kuvassa.

Hyvän kuvan kriteerit: Polvinivel kokonaan kuvassa, suorassa. Polvilumpio asettuu kondyylien keskelle. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

Lateraalinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Ei

Kuvausarvot:

Polvi	kV	mAs
<10kg	40 - 42	4
10 - 20kg	43	4
20 - 40 kg	45	5
>40 kg	45 - 50	5

Asettelu: Eläin asetellaan kuvattavan puolen kyljelle. Vastakkaisen puolen jalka koukistetaan pois kuvattavalta alueelta. Kinnernivelen alle voi laittaa tukityynyn, jotta polvi saadaan kohtisuoraan.

Keskisäteen paikka: Polvinivelen keskellä

Kuvattavan alueen rajaus: Polvinivel kuvassa. Reisiluun distaalipää ja sääri/pohjeluun proksimaalipää kuvassa.

Hyvän kuvan kriteerit: Polvinivel kuvassa kokonaan. Kondyyliit asetuvat päällekkäin, patella suoraan sivuttain. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

4.8 KINNER

Dorsoplantaarinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Ei

Kuvausarvot:

Kinner	kV	mAs
<10 kg	40 - 42	4
10 - 20 kg	43	4
20 - 40 kg	45	5
>40 kg	45 - 50	5

Asettelu: Eläin asetellaan istuvaan asentoon/mahalleen niin, että jalka saadaan kuvausasentoon. Kintereen alue suorassa, ei kiertoa.

Keskisäteen paikka: Kinnernivelen keskellä (esimerkkikuvassa ei toteudu).

Kuvattavan alueen raja: Koko nivelalue kuvassa. Säari- ja pohjeluun distaalipäät kuvassa.

Hyvän kuvan kriteerit: Koko nivelalue kuvassa, suorassa. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

Lateraalinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Ei

Kuvausarvot:

Kinner	kV	mAs
<10 kg	40 - 42	4
10 - 20 kg	43	4
20 - 40 kg	45	5
>40 kg	45 - 50	5

Asettelu: Eläin asetellaan kuvattavan puolen kyljelle. Kinnernivel kohtisuoraan kasettiin nähden.

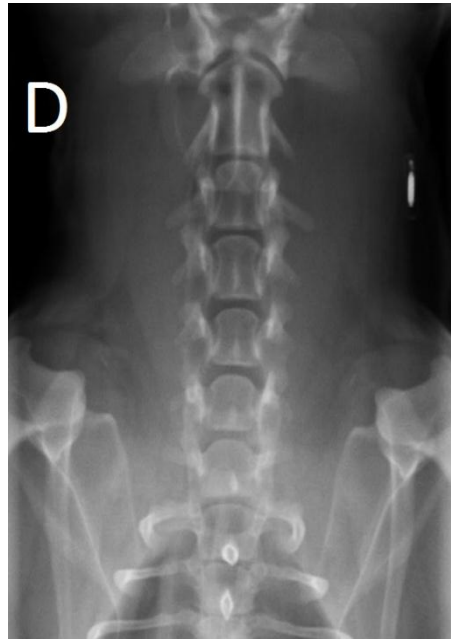
Keskisäteen paikka: Kinnernivelen keskellä.

Kuvattavan alueen rajaus: Koko nivelalue kuvassa. Säari- ja pohjeluun distaalipäät ja kinnerluut (tarsus) ja metatarsuksen proksimaalipää kuvassa.

Hyvän kuvan kriteerit: Koko nivelalue kuvassa, suorassa. Säari- ja pohjeluun päät samassa tasossa. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

4.9 KAULARANKA

Ventrodorsaalinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Kyllä

Kuvausarvot:

Kaularanka	kV	mAs
<10 kg	60	5
10 - 20 kg	63	5 - 6.4
20 - 40 kg	68	8
>40 kg	72	10 - 12.5

Asettelu: Eläin asetellaan selälleen apuvälineiden avulla esim. kouruun. Pää ojennetaan kraniaaliseen suuntaan. Etujalat pois kuvattavalta alueelta.

Keskisäteen paikka: Kaularangan keskiosaan

Kuvattavan alueen raja: Kallonpohja ja rintarangan ensimmäinen nikama rajataan kuvaan mukaan.

Hyvän kuvan kriteerit: Koko kaularanka, kallonpohja ja rintarangan ensimmäinen nikama näkyvät kuvassa suorassa. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

Lateraalinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Kyllä

Kuvausarvot:

Kaularanka	kV	mAs
<10kg	60	5
10 - 20 kg	63	5 - 6.4
20 - 40 kg	68	8
>40 kg	72	10 - 12.5

Asettelu: Eläin asetellaan kyljelleen. Pää ja kaularanka suorassa asennossa. Etujalkoja vedetään kaudaaliseen suuntaan. Selkäranka asetellaan yhdensuuntaisesti kasetin kanssa. Asentoa voi tukea esim. tukityynyjen avulla.

Keskisäteen paikka: Kaularangan keskellä.

Kuvattavan alueen raja: Kallonpohja ja rintarangan ensimmäinen nikama rajataan kuvaan mukaan.

Hyvän kuvan kriteerit: Koko kaularanka, kallonpohja ja rintarangan ensimmäinen nikama näkyvät kuvassa suorassa. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

4.10 RINTARANKA

Ventrodorsaalinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Kyllä

Kuvausarvot:

Rintaranka	kV	mAs
<10 kg	60	5
10 - 20 kg	63	5 - 6.4
20 - 40 kg	68	8
>40 kg	72	10 - 12.5

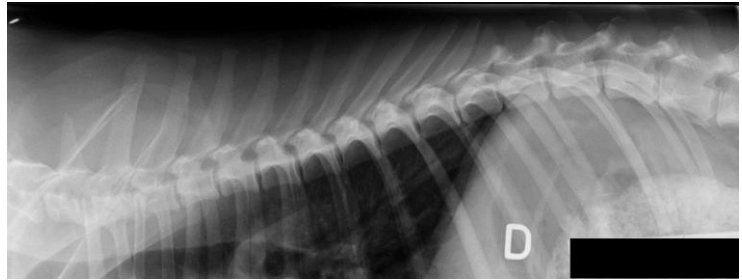
Asettelu: Eläin asetellaan selälleen apuvälineiden avulla esim. kouruun. Etujalat vedetään kranaaliseen suuntaan. Eläin kohtisuorassa kasettia vasten, rintaranka ja rintalasta kuvautuvat päällekkäin.

Keskisäteen paikka: Rintarangan keskelle.

Kuvattavan alueen rajaus: Koko rintaranka kuvassa. Kaularangan 7.nikama ja lannerangan 1.nikama rajataan kuvaan mukaan.

Hyvän kuvan kriteerit: Koko rintaranka, 7.kaulanikama ja 1.lannenikama kuvassa suorassa. Rintalasta kuvassa rintarangan kanssa samassa kohdassa. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

Lateraalinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Kyllä

Kuvausarvot:

Rintaranka	kV	mAs
<10 kg	60	5
10 - 20 kg	63	5 - 6.4
20 - 40 kg	68	8
>40 kg	72	10 - 12.5

Asettelu: Eläin asetellaan kyljelleen kohtisuoraan kuvalevyn kanssa apuvälineiden avulla esim. tukemalla tukityynyillä. Etujalkoja ojennetaan kraniaalisesti ja takajalkoja kaudaalisesti. Jotta rankaan ei tule kiertoa, voi takajalkojen väliin asettaa tukityynyn.

Keskisäteen paikka: Keskellä rintarankaa.

Kuvattavan alueen rajaus: Koko rintaranka kuvassa. Kaularangan 7.nikama ja lannenangan 1.nikama rajataan kuvaan mukaan.

Hyvän kuvan kriteerit: Koko rintaranka, 7.kaulanikama ja 1.lannenikama kuvassa suorassa. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

4.11 LANNERANKA

Ventrodorsaalinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Kyllä

Kuvausarvot:

Lanneranka	kV	mAs
<10 kg	60	5
10 - 20 kg	63	5 - 6.4
20 - 40 kg	68	8
>40 kg	72	10 - 12.5

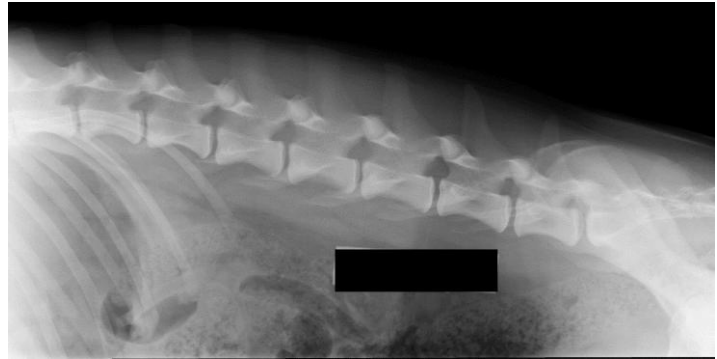
Asettelu: Eläin asetellaan selälleen apuvälineiden avulla esim. kouruun. Lantio jätetään kourun ulkopuolelle tai kouruun. Tärkeintä on, että lantio on suorassa, jolloin suoliluun siivekkeet ovat symmetrisesti ja samankokoiset, että koira ei "könötä" toisella lonkallaan. Etujalkoja ojennetaan kraniaalisesti, takajalat normaalissa asennossa.

Keskisäteen paikka: 4.lannenikama

Kuvattavan alueen rajaus: Koko lanneranka kuvassa. Rintarangan 13.nikama ja 1. ristiniikama rajataan kuvaan mukaan.

Hyvän kuvan kriteerit: Koko lanneranka, 13.rintanikama ja 1.ristinikama kuvassa suorassa. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

Lateraalinen projektio



Kuvauspaikka: Bucky-pöytä

Kuvausetäisyys: Vakio (100cm)

Hila: Kyllä

Kuvausarvot:

Lanneranka	kV	mAs
<10 kg	60	5
10 - 20 kg	63	5 - 6.4
20 - 40 kg	68	8
>40 kg	72	10 - 12.5

Asettelu: Eläin asetellaan kyljelleen kohtisuoraan kuvalevyn kanssa apuvälineiden avulla esim. tukemalla tyynyillä rintalastan ja lannerangan kohdalta. Etujalkoja ojennetaan kraniaalisesti ja takajalkoja kaudaalisesti. Jotta rankaan ei tule kiertoa, voi takajalkojen väliin asettaa tukityynyn.

Keskisäteen paikka: 4. lannenikama

Kuvattavan alueen rajaus: Koko lanneranka kuvassa. Rintarangan 13.nikama ja 1. ristiniikama rajataan kuvaan mukaan.

Hyvän kuvan kriteerit: Koko lanneranka, 13.rintanikama ja 1.ristinikama kuvassa suorassa. Kuvassa näkyvät potilastiedot, päiväys ja puolimerkki.

5. LÄHTEET

AYERS, Susie 2013. Small animal radiographic techniques and positioning. The United Kingdom: Wiley-Blackwell.

BLIGHT, Fern, WITTE, Philip ja SCOTT, Harry 2013. Radiographic positioning: elbow, distal humerus and antebrachium [verkkójulkaisu]. Practical times. [Viitattu 2015-04-21.] Saatavissa: <http://www.vetsonline.com/media/65f/6fb5c50f549b262cf07bf1dc7e6a4.pdf>

DENNIS, Ruth, KIRBERGER, Robert, WRIGLEY, Robert ja BARR, Frances 2001. Handbook of Small Animal Radiological Differential Diagnosis. England: W.B.Saunders.

EASTON, Suzanne 2012. Practical Veterinary Diagnostic Imaging. The United Kingdom: Wiley-Blackwell.

JÄRVINEN, Hannu 2005. Säteilysuojelun yleiset periaatteet ja säteilysuojelusäännösten vaatimukset. Julkaisussa: SOIMAKALLIO, Seppo, KIVISAARI, Leena, MANNINEN, Hannu, SVEDSTRÖM, Erkki ja TERVONEN, Osmo (toim.) Radiologia. 1. painos. Porvoo: WSOY. 82 - 89.

LANCA, Luis ja SILVA, Augusto 2013. Digital Imaging Systems for Plain Radiography [verkkokirja]. Saatavissa: <https://www.dawsonera.com/abstract/9781461450672>

McCONNELL, J. Fraser 2009. Abdominal radiography. Julkaisussa: Robert O'Brien ja Frances Barr (toim.) BSAVA Manual of Canine and Feline Abdominal Imaging. England: BSAVA. 5-17.

NISKANEN, Anneli 2010. Pieneläinten natiiviröntgentutkimusten projektiokohtaiset asetteluohjeet Ylä-Savon ammattiopiston eläintenhoitajaopiskelijoille. Savonia-ammattikorkeakoulu. Hyvinvointi Kuopio, radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/13232/Niskanen_Anneli.pdf?sequence=1

RUDORF, Heike, TAYEMANS, Olivier ja JOHNSON, Victoria 2008. Basics of thoracic radiography and radiology. Julkaisussa: SCHWARZ, Tobias ja JOHNSON, Victoria (toim.) BSAVA Manual of Canine and Feline Thoracic Imaging. England: BSAVA. 1 - 19.

RYTÖMAA, Tapio 2003. Säteilyriskit ja niiden torjuminen [verkkójulkaisu]. Duodecim. [Viitattu 2015-09-13]. Saatavissa: http://duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&viewType=viewArticle&tunnus=duo93381&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_auth

SIROIS, Margi, ANTHONY, Elaine ja MAURAGIS, Danielle 2010. Handbook of Radiographic Positioning for Veterinary Technicians. USA: Delmar Cengage Learning.

SOIMAKALLIO, Seppo 2005. Käytännön säteilysuojaus. Julkaisussa: SOIMAKALLIO, Seppo, KIVISAARI, Leena, MANNINEN, Hannu, SVEDSTRÖM, Erkki ja TERVONEN, Osmo (toim.) Radiologia. 1. painos. Porvoo: WSOY. 89 - 92.

SOIMAKALLIO, Seppo, KIVISAARI, Leena, MANNINEN, Hannu, SVEDSTRÖM, Erkki, TERVONEN, Osmo 2005. Radiologia. 1. painos. Porvoo: WSOY.
STUK 2005. Ionisoiva säteily [PDF-tiedosto]. Ionisoivasta säteilystä lyhyesti. [Viitattu 2014-11-30]. Saatavissa: www.stuk.fi/julkaisut/katsaukset/pdf/ionisoiva_sateily.pdf

SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖN ASETUS SÄTEILYN LÄÄKETIETEELLISESTÄ KÄYTÖSTÄ 2000/423. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2014-01-11]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000423>

STUK 2014. Eläinröntgentutkimukset [verkkojulkaisu]. Stuk: ProInfo [Viitattu 2014-03-16.] Saatavissa: http://www.stuk.fi/proinfo/valvonta/elainrontgentutkimukset/fi_FI/elainrontgentutkimukset/

STUK 2014. Terveyshaittojen ehkäiseminen säteilysuojelulla [verkkojulkaisu]. Ihminen ja säteily. [Viitattu 2014-12-10.] Saatavissa: http://www.stuk.fi/ihminen-ja-sateily/fi_FI/sateilysojelu/

SÄTEILYLAKI. L 27.3.1991/592. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2014-03-16]. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1991/19910592>

THRALL, Donald 2007. Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology [verkkokirja]. 6th edition. [Viitattu 2014-03-18.] Saatavissa: http://www.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=EU9PAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=diagnostic+imaging+animal+dogs&ots=J7fPEd0ISB&sig=L5X11bzZAoh_Na0ZRALicI06rY0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false