



Sirpa Kaski ja Soila Nykänen

Asetteluohje yleisimpiin natiiviröntgentutkimuksiin Eläinklinikka Livetille

Hands free -tekniikka

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Röntgenhoitaja

Radiografia ja sädehoito

Toiminnallinen opinnäytetyö

11.11.2021

Tekijä	Sirpa Kaski ja Soila Nykänen
Otsikko	Asetteluohje yleisimpiin natiiviröntgentutkimuksiin Eläinklinikka Livetille
Sivumäärä	31 sivua + 1 liite
Aika	11.11.2021
Tutkinto	Röntgenhoitaja
Tutkinto-ohjelma	Radiografia ja sädehoito
Ohjaajat	Lehtori Ulla Nikupaavo Lehtori Heli Patanen
<p>Tilastokeskuksen arvion mukaan Suomessa oli vuonna 2016 lähes joka kolmannessa kotitaloudessa lemmikki. Yleisimpiä lemmikkejä oli koirat, joita oli noin 700 000. Kissa oli toiseksi yleisin lemmikki ja niitä oli noin 590 000. Lemmikkien määrä lisääntyy koko ajan ja samalla eläinlääkäripalveluiden tarve kasvaa. Yhä useammalta eläinlääkäriasemalta löytyy myös röntgenlaite. Röntgenkuvauksella voidaan tutkia mm. rinta- ja vatsaonteloa, luustoa ja niveliä.</p> <p>Eläinten kuvaamisessa käytetään kohteesta riippuen erilaisia projektioita ja ohjeistuksia, samoin kuin ihmisilläkin. Haasteena kuvantamisessa on eläinten erilaiset rakenteet ja eläimen pysyminen paikallaan kuvauksen aikana. Moniin tutkimuksiin eläin on suositeltavaa rauhoittaa, mutta esimerkiksi thorax-kuva tulisi mieluiten ottaa hereillä. Eläimen terveydentila voi myös olla esteenä rauhoitukselle. Eläimen saamiseksi oikeaan kuvausasentoon hyödynnetään erilaisia apuvälineitä ja paikallaan pysyminen varmistetaan joko kiinnipitämällä tai painojen avulla.</p> <p>Toiminnallinen opinnäytetyömme koostuu kahdesta osiosta: raportista ja tuotoksesta. Työmme tarkoituksena oli luoda projektiokohtaiset asetteluohjeet kissojen ja koirien yleisimpiin natiiviröntgentutkimuksiin. Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä työn toimeksiantajan, Eläinklinikka Livetin kanssa, ja valmiin ohjeen on tarkoitus toimia käytännön apuna kuvaustilanteissa Livetin röntgenissä. Kuvallinen ohje laadittiin hands free -tekniikkaa hyödyntäen, jolloin kuvaus pyritään suorittamaan ensisijaisesti apuvälineiden avulla ilman kiinnipitäjää.</p> <p>Lähdimme työstämään ohjetta toimeksiantajan toiveiden mukaan ja siihen valikoitui heillä yleisimmin kuvattavat projektiot. Lisäksi teimme erikseen toivotuista kuvauskohteista mallikuvan, josta pystyy tarkistamaan kuvan suoruuden. Valmiin ohjeen toivomme sujuvoittavan kuvantamistilanteita, edistävän hands free -tekniikan käyttöä ja samalla parantaa henkilökunnan säteilyturvallisuutta. Ohje on myös erinomainen apu perehdytyksen tukena.</p> <p>Raportissamme tuomme esiin peruskäsitteitä asetteluun ja kuvaussuuntiin liittyen. Käsittelemme myös kuvaussuuntien valintaan vaikuttavia tekijöitä. Säteilysuojelusta nostamme esiin ajantasaista tietoa eläinten kuvantamiseen liittyen ja keskitymme aiheeseen erikseen kiinnipitäjän ja henkilökunnan kannalta. Raportissa perehdytämme lukijan myös hands free -kuvantamiseen, eläimen asetteluun ja apuvälineiden käyttöön.</p>	
Avainsanat	hands free, pieneläinkuvantaminen, asetteluohje

Author	Sirpa Kaski and Soila Nykänen
Title	Guidebook to The Most Typical Native X-ray Examinations for Veterinary Clinic Livet
Number of Pages	31 pages + 1 appendix
Date	11.11.2021
Degree	Radiographer
Degree Programme	Radiography and Radio Therapy
Instructors	Ulla Nikupaavo, Senior Lecturer Heli Patanen, Senior Lecturer
<p>The data from Statistics Finland show that almost every third household in Finland has a pet animal. The most common pets are dogs with the number of 700 000. Cats are the second most common species with the number of 590 000. The number of pets is constantly increasing which creates a growing demand for veterinary services. More and more veterinary stations have their own X-ray machine nowadays. These X-ray machines are used for examining thoracic and abdominal cavities as well as bones and joints.</p> <p>Depending on the object of examination, different projections and instructions are used when imaging animals. This is similar in human medicine. The challenge in X-ray imaging comes from the different structures as well as keeping the animal still during the imaging. In many examinations there is an instruction to put the animal into sleep, but for example thorax imaging should be taken while the animal is awake. There can also be some health issues that prevent the sedation of the animal. Different kind of accessories are used to keep the awoken animal still. The movement is prevented by a staff member holding the animal still or by using weights.</p> <p>This functional thesis consists of two parts: a report and a guidebook. The purpose of our work was to create project specific instructions for positioning the animal in the most typical native X-ray examinations for dogs and cats. This thesis was done in co-operation with Veterinary clinic Livet. The outcome of this thesis is as a guidebook which will be used in everyday X-ray imaging tasks at Livet. The pictorial instructions in the guidebook were created using hands free techniques. This allows the imaging tasks to be done only by using accessories, which eliminates the need of a staff member holding the animal still.</p> <p>The guidebook was carried out based on the requests from Veterinary clinic Livet, who ordered this work. We chose the most common projections used in their imaging tasks. We also created model pictures from specific imaging objects. These models are used to ensure that the images are straight. We hope that the guidebook will streamline the imaging work, promote the use of hands-free techniques as well as improve the radiations safety among the staff. The guidebook also plays an important role in training and educating the staff.</p> <p>Our report presents basic concepts for positioning the animal and different imaging angles. The report covers the most important factors that should be taken into consideration when choosing the imaging angles. We also present up to date information about radiation protection in veterinary imaging, with a special focus on the personnel. In the report we will educate the reader into topics such as hands-free imaging, positioning of the animal as well as utilizing different accessories.</p>	
Keywords	hands free, small animal radiography, positioning guide

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tarkoitus, tavoite ja tuotos	1
3	Peruskäsitteitä asettelusta ja kuvaussuunnista	2
3.1	Thorax	3
3.2	Abdomen	5
3.3	Etu- ja takaraajat	6
3.4	Selkäranka ja pää	7
3.5	Viralliset tutkimukset	9
4	Säteilysuojelu	10
4.1	Kiinnipitäjän säteilysuojelu	11
4.2	Henkilökunnan säteilyaltistus	12
5	Hands free -kuvantaminen	12
6	Hyvän ohjeen kriteerit	15
7	Opinnäytetyön toteutus	17
7.1	Toiminnallinen opinnäytetyö	17
7.2	Kohderyhmä ja lähtötilanteen kartoitus	18
7.3	Suunnitteluvaihe	19
7.4	Toteutusvaihe	20
7.5	Testikäyttö	21
8	Tuotos	22
9	Pohdinta	23
9.1	Tuotoksen tarkastelu	23
9.2	Tuotoksen hyödyntäminen	24
9.3	Työn luotettavuus ja eettisyys	24
9.4	Kehittämisehdotukset	25
9.5	Ammatillinen kasvu	26
	Lähteet	28
	Liitteet	
	Liite 1. Asetteluohjeet (Liite vain työn toimeksiantajan käyttöön)	

1 Johdanto

Eläinten röntgentutkimuksissa säteilyltä suojellaan pääosin eläinklinikan henkilökuntaa ja eläintä tutkimuksen aikana kiinnipitävää eläimen omistajaa (Martinez & Van Bladel 2019: 164). Hands free -tekniikalla tarkoitetaan eläimen asettelua ja tukemista kuvaus-asettoon niin, ettei kiinnipitäjää kuvauksen aikana tarvita. Tekniikka vähentää niin eläinklinikan työntekijöiden kuin myös kiinnipitäjänä toimivan eläimen omistajan turhaa säteilyaltistusta. (Hands free xrays 2016.)

Työmme on toiminnallinen opinnäytetyö, johon kuuluu kirjallinen raportti ja tuotos. Raportissa käsittelemme kissojen ja koirien röntgenkuvausta asettelun ja kuvaussuuntien näkökulmasta ja peruskäsitteitä näihin liittyen. Nostamme myös esiin säteilysuojelun näkökulmia eläinkuvantamiseen liittyen ja perehdymme tarkemmin teoriaan hands free -tekniikan taustalla. Tuotosta ajatellen tuomme esiin teknistä tietoutta ohjeen laatimisesta ja hyvän ohjeen kriteereistä.

Toiminnallisen opinnäytetyömme tuotos on asetteluohje koirien ja kissojen natiiviröntgentutkimuksiin. Ohje on laadittu hands free -tekniikkaa hyödyntäen. Ohje on tehty yhteistyössä Eläinklinikka Livetin kanssa ja se sisältää asetteluohjeet klinikan röntgenin yleisimpiin projektioihin. Valmis ohje tulee klinikan henkilökunnan käyttöön.

2 Tarkoitus, tavoite ja tuotos

Opinnäytetyömme tarkoituksena on tuottaa asetteluohje kissojen ja koirien yleisimpien natiiviröntgentutkimusten suorittamiseen Eläinklinikka Livetin henkilökunnan käyttöön. Kuvallinen ohje laaditaan hands free -tekniikkaa hyödyntäen, jolloin kuvauksissa ei tarvita kiinnipitäjää ja työntekijän säteilyaltistus pienenee.

Tavoitteenamme on helpottaa työntekijöiden kuvantamisprosessia, edistää hands free -kuvantamisen käyttöä ja parantaa samalla säteilyturvallisuutta klinikalla. Tavoitteenamme on myös tuoda esiin ajantasaisia ja luotettavaa teoriatietoa pieneläinten röntgentutkimuksista.

Valmis tuotos sisältää eläimen asetteluohjeet yleisimpiin kuvausprojektioihin, onnistuneen kuvan mallin tietyistä projektioista ja yksittäisiä projektiokohtaisia huomioita. Ohjeen on tarkoitus toimia pika-apuna ja varmistuksena kuvaustilanteessa ja pyrimme

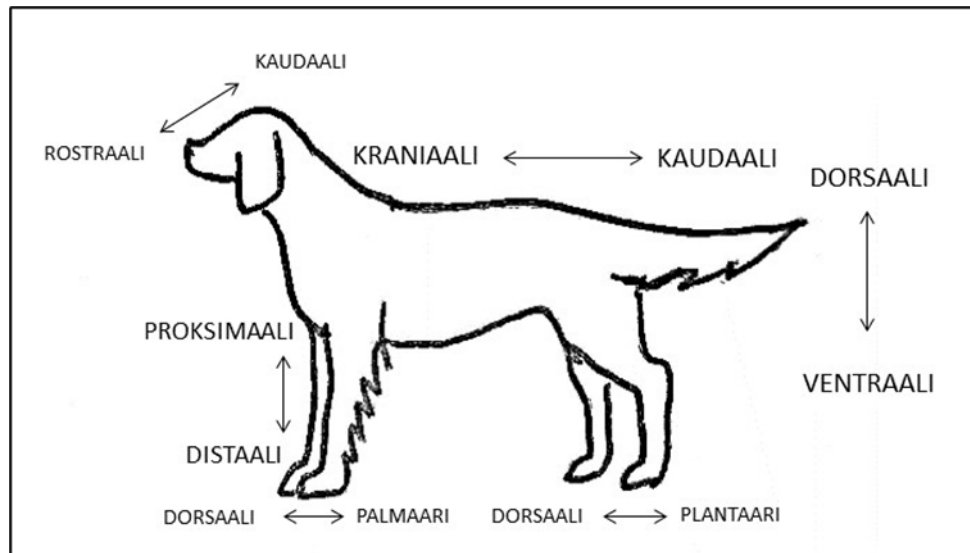
tuomaan siinä esiin ainoastaan kuvaustilanteen kannalta oleelliset asiat. Ohjeemme on myös oiva apu uusien klinikkaeläinhoitajien ja opiskelijoiden perehdytyksessä.

3 Peruskäsitteitä asetelusta ja kuvaussuunnista

Röntgenkuvauksessa muodostetaan kolmiulotteisesti kohteesta kaksiulotteinen kuva. Jotta kuvauksen avulla saadaan mahdollisimman paljon informaatiota, pyritään kohteesta ottamaan vähintään kaksi kuvaa. Kuvat otetaan toisiinsa nähden kohtisuorista suunnista (90 asteen kulmassa). Huonokuntoista tai hyvin stressaantunutta eläintä kuvattaessa voidaan joutua tyytymään vain yhteen suuntaan. Makuukuvan sijaan kuvan voi myös ottaa horisontaalisuunnasta. (Brown & Brown 2018: 230; Adrian 2018a: 13-14.) Vääristymien välttämiseksi rajauksen keskipiste tulee kohdistaa kuvattavaan kohteeseen, kohteen tulee olla kuvalevyn tai pöydän suuntaisesti ja aseteltuna mahdollisimman lähelle kuvalevyä. Kohde kuvautuu sitä todenmukaisemmin, mitä lähempänä se on kuvausalueen keskipistettä. (Caine & Dennis 2013: 23-24).

Puolenmerkkiä tulee käyttää määrittelemään eläimen asentoa kuvassa tai kuvattua raajaa. Lantion tai selkärangan lateraalisissa kuvissa puolenmerkki tulee sijoittaa dorsaalisesti. Keuhkojen ja vatsaontelon lateraalikuvissa puolenmerkki sijoitetaan ventraalisesti. Lateraalikuvissa puolenmerkki kertoo pöytää vasten olevan puolen. Raajaa kuvattaessa puolenmerkki laitetaan raajan lateraalipuolelle ja viistokuvissa kraniaalisesti. Puolenmerkin tulee olla rajauksen sisällä, mutta ei kuvattavan kohteen päällä. (Ayers 2012: 72-73.)

Kuvaussuunta kertoo mitä reittiä röntgensäde on kulkenut eläimen läpi. Ventrodorsaalinen (VD) tarkoittaa, että potilas makaa selällään ja röntgensäde läpäisee potilaan vatsan puolelta ja poistuu selän puolelta. Rinnan päällä maatessaan röntgensäde kulkee selästä vatsaan, jolloin kuvaussuunta on dorsoventraalinen (DoV). Dorsopalmaarista (DoPa) ja dorsaplantaarista (DoPI) suuntaa käytetään kuvattaessa rannetta ja kinnertä ja niistä distalisemmin raajaa. Röntgensäde kulkee silloin jalan etuosasta takaosaan. Raajan proksimaalista osaa kuvattaessa kraniaukaudaalisesti röntgensäde kulkee jalan etuosasta takaosaan ja kaudokraniaalisessa suunnassa päinvastoin. (Ayers 2012: 72; Easton 2012a: 588-589.) Kissojen ja koirien kuvaussuuntia koskevat termit ovat esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Kissojen ja koirien röntgenkuvauksessa käytettävät suuntatermit.

Röntgenkuvassa hyvin säteilyä läpäisevä ilma näkyy mustana. Metallit taas läpäisee huonosti säteilyä ja näkyy valkoisena. Röntgentiivis luu näkyy myös kuvassa valkoisena, vaikkakin hieman metallia tummempana. Pehmytkudos ja nesteet näkyvät vaalean harmin ja rasva tummemman harmaana. (Adrian 2018a: 13.) Tulkinnan helpottamiseksi kuvia kannattaa katsoa aina samoin päin. Lateraalikuvat katsotaan niin että eläimen kraniaalinen osa on katsojan vasemmalla puolella ja kaudaalinen osa oikealla puolella. Dorsoventraalisissa ja ventrodorsaalisisissa kuvissa kraniaalinen osa on ylhäällä, kaudaalinen osa alhaalla, vasen puoli oikealla ja oikea vasemmalla. Raajojen lateromediaalisissa, mediolateraalisisissa ja viistoissa kuvissa jalan proksimaalinen osa osoittaa ylös ja kraniaalinen tai dorsaalinen osa on katsojasta vasemmalla. Dorsopalmarinen, palmadorsaalinen, kraniokaudaalinen tai kaudokraniiaalinen raajan kuva katsotaan proksimaalinen osa ylöspäin. (Brown & Brown 2018: 234.) Kuvat on hyvä kääntää aina oikein päin kuvauksen päätteeksi (Adrian 2018a: 14.)

Olemme jakaneet kuvauskohteet neljään eri ryhmään: thorax, abdomen, etu- ja takaraajat sekä pää ja selkäranka. Kuvaussuuntiin ja eläimen asetteluun vaikuttavat monet tekijät, joita käsittelemme tarkemmin seuraavaksi. Lisäksi kerromme lyhyesti koirille ja kissoille tehtävistä virallisista röntgentutkimuksista.

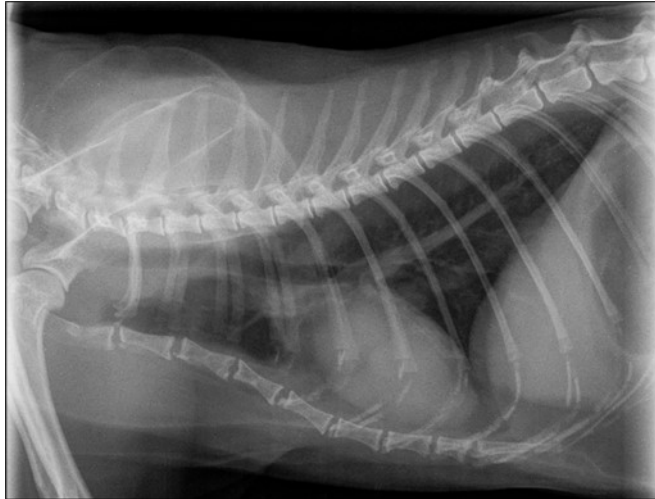
3.1 Thorax

Tyypillisiä indikaatioita keuhkojen natiiviröntgentutkimukselle on epäily sydänsairaudesta, keuhkokuumeesta tai primaarisesta tai sekundaarisesta kasvaimesta. Thorax-

kuva käytetään myös hoidon tai sairauden seurannassa. Kuvien suositeltava lukumäärä ja kuvaussuunnat vaihtelevat indikaatiosta riippuen. Pneumoniaa epäiltäessä suositellaan kuvaamaan molemmat lateraalisuunnat ja VD. Sydänsairauden diagnosointiin riittää yleensä toinen lateraalisuunta ja DV, jolloin sydän asettuu luonnollisempaan asentoon ja sitä on helpompi arvioida. Tutkittaessa metastaaseja kuvataan molemmat lateraalisuunnat ja VD tai DV. (Brown & Brown 2018: 254,262.) Eastonin (2012) mukaan lateraalikuva tulee ottaa aina oikealla kyljellä, paitsi metastaaseja kuvattaessa otetaan molemmat suunnat (Easton 2012b: 189). Jos eläimellä on hengitysvaikeus, otetaan ensisijaisesti DV kuva VD kuvan sijaan. (Ayers 2012: 163.) Eksponointi tulee ajoittaa sisäänhengitykseen, kun keuhkot ovat mahdollisimman kaasuntäyteiset ja suurimmillaan. Näin saadaan maksimaalinen kontrasti ja sydämen ääriviivat, pallea ja muu pehmytkudos erottuvat paremmin. (Brown & Brown 2018: 254.)

Keuhkoja kuvatessa lateraalisesti etenkin keuhkojen pöytää vasten olevaan puoleen syntyy alle viidessä minuutissa atelektaasia eli keuhkot painautuvat kasaan. Keuhkojen perfuusio lisääntyy ja ne täyttyvät heikommin ilmalla verrattuna vastakkaiseen keuhkopuoliskoon. Atelektaasin aiheuttaa painovoima, sydämen aiheuttama paine, rintakehän heikompi liikkuvuus ja pallean kraniaalinen liike. Diagnostiset löydökset voi olla vaikeampi havaita alla olevista keuhkolohkoista, kun taas yläpuolella olevissa keuhkolohkoissa on parempi kontrasti suuremman ilmapitoisuuden vuoksi. Näin ollen epäiltäessä ongelmaa oikean keuhkon puolella, kannattaa kuva ottaa vasemmalla kyljellä ja päinvastoin. (Brown & Brown 2018: 254.) On myös suositeltavaa aloittaa eläimen keuhkojen kuvaaminen VD/DV suunnista, jotta atelektaasia ei ole vielä kerennyt kehittyä. (Easton 2012b: 189; Adrian 2018a: 15.)

Onnistuneessa kuvassa röntgensäteiden keskikohta on kohdistettu sydämeen ja kuvassa näkyy kylkiluut kokonaisuudessaan rintalastasta selkärankaan. Kuvassa ei ole rotaatiota eikä liikeartefaktaa ja se on otettu sisäänhengityksessä. Lateraalikuvassa kylkiluiden päät sekä kylkiluut sydämen kohdalla ovat päällekkäin, eivätkä ne sijoitu kuvassa selkärangasta dorsaalisesti. (Brown & Brown 2018: 255.) Kuvassa 2 on esimerkki suorasta thorax lateraalikuvasta.



Kuva 2. Kissan suora lateraali thorax-kuva.

Asetteluvaiheessa suoruutta voi tarkastella palpoimalla toisella kädellä okahaarakkeet ja toisella kädellä rintalastan, jonka jälkeen yritetään saada sormet vaakasuunnassa samalle tasolle (Adrian 2018a: 15). Suorassa DV/VD kuvassa rintalasta ja selkäranka ovat päällekkäin, etäisyys keskirangasta keuhkojen seinämään on symmetrinen molemmin puolin, ja okahaarakkeet eivät kuvaudu nikamista lateraalisesti. (Brown & Brown 2018: 255.)

3.2 Abdomen

Indikaatioita vatsaontelon kuvantamiselle voi olla maha-suolikanavan oireilu kuten oksentelu ja ripuli, virtsateihin liittyvä oireilu, kipu tai kasvainpääily (Barrett 2013: 176). Hyvästä abdomen-kuvasta pystyy erottamaan maksan, pernan, mahalaukun, ohutsuolen, paksuolen, munuaiset ja virtsarakon. Vatsaontelosta tulee ottaa pääsääntöisesti vasen lateraalinen suunta ja VD. Kuitenkin epäiltäessä vatsalaukun kiertymää tai suolen kiertymää tulisi oikea lateraalinen kuva ottaa ensin, joka usein jo yksinään riittää diagnoosiin. (Adrian 2018a: 17-18.) Myös munuaiset ja perna kuvautuvat selvemmin oikealla kyljellä (Brown & Brown 2018: 239). Koirilla pylorukseen eli mahanporttiin sijoittuva vierasesine näkyy taas paremmin vasemmalla kyljellä otetussa kuvassa (Brown & Brown 2018: 239; Adrian 2018a: 14). Tämä johtuu kaasun sijoittumisesta mahalaukuun eläimen asennosta riippuen. Koiran ollessa vatsallaan tai oikealla kyljellä mahalaukun kaasu sijoittuu fundukseen eli mahanpohjukkaan. Selällään makaavalla eläimellä kaasu sijoittuu mahalaukun runkoon ja vasemmalla kyljellä pylorukseen. Eli eläimen maatessa vasemmalla kyljellään, vierasesine erottuu selvemmin kaasuntäyteisestä pyloruksesta. DV suuntaa ei vatsan tutkimuksissa yleensä käytetä. (Adrian 2018a: 14,17.)

Vaihtoehtoisena suuntana DV voi joskus olla tarpeen, etenkin jos selällään makaaminen on eläimelle hankalaa tai aiheuttaa voinnin huonontumista. Epäiltäessä nesteitä tai ilmaa vatsaontelossa voidaan ottaa myös horisontaalikuva VD suunnasta eläimen maatessa kyljellään. Virtsatiekiviä epäiltäessä uroskoirilla takajalat pitää saada virtsateiden edestä pois. Vaihtoehtona on taivuttaa jalat mahdollisimman kraniaalisesti tai asettaa eläin vinosti kyljelleen päällimmäinen jalka vedettynä dorsaalisesti pois kuvasta (Ayers 2012: 167-169; Brown & Brown 2018: 243-244.)

Abdomen-kuvassa eksponoinnin tulisi osua uloshengityksen jälkeiseen lyhyeen taukoon, juuri ennen sisäänhengitystä. Uloshengityksen aikana keuhkot ja pallea sijoittuvat rentoutuessaan kraniaalisesti ja vatsaontelon elimille vapautuu mahdollisimman paljon tilaa. Syvärintaisilla koirilla voi olla tarpeen ottaa VD suunta kahdessa eri osassa. Paksuuserot rintakehän ja kaudaalisen vatsaontelon välillä voivat samassa kuvassa vaikuttaa kuvanlaatuun. Lateraalikuvassa takajalat tulee asettaa kohtisuoraan rangan suhteen, jolloin kaudoventraaliset elimet eivät joudu puristuksiin. (Brown & Brown 2018: 238-239.)

Lateraalikuva on suora, kun kylkiluiden päät ovat päällekkäin, nikamaväliaukot ovat samankokoisia, nikamien poikkihaarakkeet, lonkkanivelet ja suoliluun siivet ovat päällekkäin. VD kuvan suoruutta voi tarkastella selkärangasta, missä okahaarakkeiden tulisi sijoittua pisaranmuotoisina keskelle nikamia. Kylkiluiden, vatsaontelon ja suoliluiden siipien pitäisi myös olla symmetrisiä molemmilta puolilta. (Brown & Brown 2018: 240.)

3.3 Etu- ja takaraajat

Indikaatioita raajojen kuvantamiselle on mm. trauma, epäpuhtaudet liikkeessä, kipu, turvotus, raajojen epäsymmetrisyys ja epämuodostumat. Pitkiä luita kuvatessa röntgensäde tulee keskittää keskelle luuta ja kuvassa tulee näkyä molemmat nivelet luun päissä. Rajauksen tulee olla tarkka, mutta myös pehmytkudoksen tulee näkyä. (Standard & Cassel 2016: 87.) Niveltä kuvatessa röntgensäde keskitetään niveleen ja rajataan niin että kuvassa näkyy nivelen molemmin puoleisista luista kolmasosa. Kohteesta otetaan vähintään kaksi vastakkaista suuntaa. Eturaajan proksimaalisista osista (olkapää, lapaluu ja olkaluu) kuvataan yleensä lateraalikuvan lisäksi CaCr ja distaalisista osista (kynnärpää, kynnärilu, varttinälu, ranne, kinner ja varpaat) CrCa tai DoPa. Takaraajassa taas yleisimmät proksimaalisen osan (lantio ja reisiluu) suunnat ovat lateraali ja VD tai CrCa ja distaalisen osan (polvi, sääriluu, pohjeluu, kinner ja varpaat) suunnat ovat lateraali ja CaCr tai PIDo. Eläin asetetaan proksimaalisen raajan kuvauk-

siin yleensä dorsaalisesti ja distaalisia raajan osia kuvattaessa ventraalisesti. Kuvattava kohde pyritään saamaan pöydän suuntaisesti mahdollisimman suoraksi. Rotatiota tulee välttää. Peruskuvien lisäksi raajoista voi ottaa erilaiset taivutus-, viisto- tai stressikuvia. (Brown & Brown 2018: 277-279, 309.)

Sedaatio tai anestesia helpottaa eläimen saamista oikeaan kuvausasentoon ja samalla tutkimus on stressittömämpi sekä eläimelle, että henkilökunnalle. Myös riski liikeartefaktalle pienenee ja uusintakuvia tarvitaan harvemmin. Joissakin tapauksissa hereillä olevalta eläimeltä otettu kuva on myös riittävä diagnoosin saamiseksi. (Ludewig & McEvoy 2016: 10.)

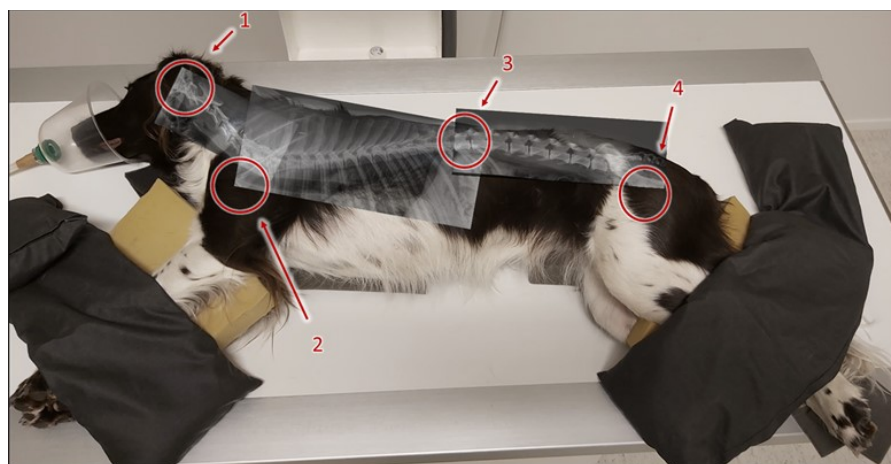
Nuorten eläinten kohdalla normaalin anatomian hahmottaminen voi olla vaikeaa, koska kasvulinjat ovat vielä auki. Vertailukuva toisesta jalasta helpottaa kuvien tulkintaa ja on tarpeen etenkin, jos raajat ovat eripituiset tai nivelten kulmaukset ovat epänormaali. (Stander & Cassel 2016: 87.) Pitkien luiden kasvulinjat sulkeutuvat koirilla yleensä viimeistään vuoden iässä. Kissat kastroidaan tai steriloidaan usein nuorina ja tämän vuoksi kasvulinjat voivat olla auki vielä 18 kk:n ikään saakka. Myös aikuisilta eläimiltä on tietyissä tapauksissa hyödyllistä ottaa vertailukuva. Esimerkiksi osa perinnöllisistä nivelsairauksista ja nivelrikko esiintyy usein molemmissa jaloissa ja tällöin myös mahdollisesti oireettoman jalan kuvaaminen on indikoitua. (Hammond & McConnell 2013: 240,242.)

3.4 Selkäranka ja pää

Indikaatioita selkärangan kuvaamiselle on mm. halvausoireet, ataksia, selkäydinvaurioon viittaava kipu ja jäykkyys (Kirberger 2016: 333). Selkärangasta kuvataan tavallisesti lateraali ja VD suunnat. Ranka pilkotaan vähintään kolmeen eri osaan: kaula-, rinta- ja lanneranka. Myös näiden liitoskohtia voidaan kuvata erikseen. Lisäksi voidaan ottaa erilaisia taivutus-, ojennus- ja viistokuvia. (Ayers 2012: 143; Adrian 2018b: 11) DV suuntaa ei suositella, koska kohteen ja detektorin välinen etäisyys aiheuttaa vääristymää kuvaan. Myös rangan asettelu pöydän suuntaisesti ja suoraksi on haasteellisempää. (Brown & Brown 2018: 342.) Röntgensäde tulee keskittää epäiltyyn ongelmakohtaan ja alue tulee rajata mahdollisimman tarkasti. Näin minimoidaan säteen hajonnan aiheuttamat geometriset vääristymät kohdealueella ja nikamavälit ovat paremmin arvioitavissa. Vääristymät korostuvat kuvan reuna-alueilla. (Adrian 2018b: 11; Schwarz & Holloway 2013: 356.)

Selkärankaa kuvatessa asettelu on isossa osassa kuvien onnistumisen kannalta. Rangan tulee olla samansuuntaisesti pöydän kanssa. Kuvauksen ajaksi suositellaan eläimen rauhoittamista tai yleisanestesiaa. (Ayers 2012: 143.) Kirbergerin (2018) mukaan yleisanestesia on välttämätön kuvien onnistumisen kannalta. Anestesiassa eläimen saa aseteltua tarkasti oikeaan asentoon ja liikeartefaktoiden riski pienenee. Hereillä olevalla eläimellä lihasspasmi voi aiheuttaa virheellisesti kaventumaa nikamaväleihin. Epäiltäessä murtumaa selkärangassa, tulee eläintä liikuttaa mahdollisimman vähän ja erityisen varovaisesti. VD suunnan voi tällöin ottaa myös horisontaaliksi eläimen maata kyljellään. (Kirberger 2018: 333.) Jos eläimellä ei epäillä selkäydinvammaa, etu- ja takajalkoja voidaan vetää vastakkaisiin suuntiin, jolloin rinta- ja lanneranka suoristuu ja nikamavälit aukeavat paremmin. Kaularankaa kuvatessa saadaan olkapäiden pehmytösa pois rangan päältä vetämällä etujalkoja kaudaalisesti. (Brown & Brown 2018: 342-344.)

Hyviä palpoitavia anatomisia maamerkkejä rankakuvien rajauksessa ovat kallonpohja, olkanivel, viimeisen kylkiluun tyvi ja iso sarvennoinen eli reisiluun kyhmy. Nämä kohdat on merkattu kuvaan 3. Koko rangan tulee olla lateraaliosassa asennossa, vaikka kuvattaisiin pelkästään esimerkiksi rintarankaa. Myös VD kuvan symmetriaan vaikuttaa koko rangan asento. Eläimen pitää olla suorassa linjassa kuonon päästä hännän tyveen. (Brown & Brown 2018: 352-354.) Suorassa lateraalikuvassa poikkihaarakeet ja kylkiluiden päät ovat päällekkäin. Nikamaväleilyt ja nikamaväliaukot ovat säännöllisen muotoisia ja samankokoisia. Kaularangassa atlaksen siivet ja lannerangassa suoliluun siivet kuvautuvat päällekkäin. DV kuvassa rintalasta ja selkäranka kuvautuvat päällekkäin ja okahaarakkeiden tulee olla keskellä nikamaa. Nikamat ja risti-suoliluunivel kuvautuvat symmetrisesti. (Schwarz & Holloway 2013: 358.)



Kuva 3. Selkärangan lateraalikuvan rajauksessa palpoitavat maamerkit: kallonpohja (1), olkanivel (2), Th 13 tyvi (3) ja iso sarvennoinen (4).

Kallon monimutkainen rakenne käsittää noin 50 luuta, hampaat, rustoa ja pehmytkudosta ja kohdealueen päällekkäisyyksiä on vaikea välttää. Kallo on kuitenkin symmetrinen ja puolia pystyy hyvin vertaamaan toisiinsa. Indikaatioita kallon kuvaamiselle on mm. trauma, synnynnäiset epämuodostumat, turvotus, kipu, sinusongelmat, leukojen liikkuvuuteen tai hampaisiin liittyvät ongelmat. Tavallisimmat suunnat ovat lateraali ja VD tai DV. Lisäsuuntia on useita, mm. lateraalisuunnat suu auki tai kiinni, erilaiset viistokuvat ja skyline. Hyvät kuvat vaativat yleensä eläimen rauhoituksen tai yleisanestesian. (Dennis 2016: 275.)

Suorassa lateraalikuvassa kallon molemmat puolet ovat päällekkäin ja kuvautuvat yhtenä. VD tai DV on suora, kun molemmat puolet kallosta ovat symmetrisiä toisiinsa nähden. Asetteluvaiheessa DV kuvan suoruutta voi arvioida katsomalla eläintä edestä ja kuvitella mediaalisten silmäkulmien kohdalle vaakatasoon viivan. Tämän viivan tulee olla pöydän suuntainen. (Brown & Brown 2018: 371,374.) Pään suoristamisen helpottamiseksi voi molemmista käsistä muodostaa kolmion. Peukalot laitetaan korviin, keskisormet alaleuan tyviin ja etusormet kuonoa pitkin. Tällä otteella on helppo ohjata pään asentoa. (Adrian 2018b: 10-11)

3.5 Viralliset tutkimukset

Suomen kennelliitolla on koirille rotukohtainen Perinnöllisten vikojen ja sairauksien vastustamisohjelma (PEVISA). Ohjelma on rotukohtainen ja se on laadittu yhteistyössä rotujärjestön kanssa. PEVISA:n tavoitteena on ennaltaehkäistä tai vähentää perinnöllisiä vikoja tai sairauksia, joiden myötä koiran elinkyky tai -toiminnot alenevat, elämänlaatu huononee tai jalostuskelpoisuus heikkenee. (Suomen Kennelliitto 2009.) Eläinlääkärissä tehtävät viralliset röntgentutkimukset ovat monilla roduilla osana PEVISA:a. Myös PEVISA:n ulkopuoliset rodut voivat saada lausunnon. Tutkimukset suoritetaan Kennelliiton hyväksymien ohjeiden mukaisesti ja niiden tulokset tallennetaan jalostustietojärjestelmään. Röntgenkuvaukseen liittyviä Kennelliiton virallisia lausuntoja voi saada lonkka- ja kyynärnivelistä, selästä ja olkanivelistä. Ohjeet kuvauksen suorittamiselle löytyy Kennelliiton sivuilta. (Suomen Kennelliitto.) Myös joillekin kissaroduille suositellaan lonkkien röntgentutkimusta ennen jalostuskäyttöä (Suomen Maine Coon -kissat ry.).

4 Säteilysuojelu

Röntgensäteilyn käyttö on lisääntynyt eläinröntgentutkimuksissa huomasti. Kun 2000-luvun alussa käytössä oli 200 röntgenlaitetta, on niitä nyt yli 500. (Säteilyn käyttäjälle 2021.) Laitteista 298 oli turvallisuuslunanalaisia vuoden 2020 lopussa (Venelampi 2020). Röntgentutkimuksia eläimille tehdään vuosittain arviolta yli 100 000 (Säteily terveydenhuollossa 2019). Luku on kuitenkin vanhentunut. Säteilyturvakeskuksen tarkastajan, Timo Helasvuon mukaan eläinten röntgentutkimuksia ei seurata systemaattisesti. Eläinten röntgentutkimuksissa säteilyltä suojellaan pääosin eläinklinikan henkilökuntaa ja eläintä tutkimuksen aikana kiinnipitävää eläimen omistajaa. Kuvattavan eläimen kohdalla on ajateltu niin, että koska eläimen elinikä on ihmisen elinikää lyhyempi, eläimelle elinaikana kumuloituneet säteilyaltistukset eivät ehdi aiheuttaa syöpää niin kuin ihmisille. N.E.Martinez & L. Van Bladel viittaavat kuitenkin artikkelissaan *Radiation protection challenges in applications of ionising radiation on animals in veterinary practice* R.E Albertin & kumppanien 1994 kirjoittamaan tutkimukseen Beaglen ja ihmisen elinkaaresta ja syöpäkuolleisuudesta, jonka mukaan syövän esiintyvyys on samanlainen kaikilla nisäkkäillä ja se on yleisesti suhteessa elinkaareen. (Martinez & Van Bladel 2019: 164.)

Säteilyn käyttö tutkimuksessa oikeutetaan tutkimuksesta tulevalle suuremmalla hyödyllä kuin haitalla Säteilyturvalain (859/2018) oikeutusperiaatteen mukaisesti. Säteilyn käyttöä ei tarvitse Suomessa optimoida eläinten kohdalla samalla tavoin kuin ihmisten röntgentutkimuksissa, koska eläimen altistus ei kuulu säteilylain vaan eläinsuojelulain piiriin (Helasvuo 2021). Optimointia toteutetaan kyllä ns. ALARA periaatteen mukaan (as low as reasonably achievable), mutta työntekijöiden ja väestön suojelun näkökulmasta. Lisäksi laissa on säädetty ns. yksilönsuojaperiaate, jonka mukaan työntekijän ja väestön yksilön säteilyannos ei saa ylittää annosrajaa. (Säteilylaki 859/2018.)

Valtioneuvoston asetuksessa ionisoivasta säteilystä (1034/2018) on määrätty työntekijöiden säteilyn efektiiviseksi annosrajaksi 20 millisievertiä (mSv) vuodessa. Väestön yksilön efektiivinen annosraja on 1mSv vuodessa. Efektiivinen annos tarkoittaa säteilyn aiheuttamaa terveydellistä kokonaishaittaa, jota ei voida suoraan mitata vaan se laskeaan eri elinten ja kudosten saaman terveyshaitan (ns. ekvivalenttiannoksen) summana huomioiden elinten ja kudosten erilaiset sädeherkkyydet. (Mitä säteily on? 2019). Kiinnipitäjä saa yhdestä röntgenkuvauksesta n. 1–10 mikrosievertin (μSv) säteilyannoksen. Suomessa luonnon taustasäteilystä aiheutuva säteilyannos päivässä on n. 3,6 μSv , jo-

ten yksittäisten röntgenkuvien aiheuttama altistus ei ole suuri. (Säteily terveydenhuollossa 2019.) Kuitenkin koko elinaikana kumuloituneet säteilyaltistukset altistavat syövän synnylle (Paile 2002: 45).

Säteilyturvalliset toimintatavat ovat henkilökunnan tärkein säteilysuojelun kulmakivi (Säteilyn käyttäjälle 2021). Toimintatapoihin kuuluvat mm. tutkimukseen soveltuvan, kunnossa olevan laitteiston oikea käyttö, koulutettu ja riittävät taidot omaava henkilökunta, kuvausarvojen optimointi diagnostisesti riittävän kuvan saamiseksi ja säteilykentän rajaaminen riittävän tarkasti kuvattavalle alueelle. Lisäksi tulee olla asianmukaiset sädesuojat henkilökunnalle sekä rakenteellinen suojaus säteilykäyttötiloissa. (Säteilyturvallisuus eläinröntgentutkimuksissa 2012.)

4.1 Kiinnipitäjän säteilysuojelu

Eläinröntgentutkimuksiin osallistuvat eläinlääkärit, eläintenhoitajat ja eläinten omistajat altistuvat primaarisäteilyn sijasta pääosin eläimestä siroavalle säteilylle, kun eläintä on pidettävä paikoillaan kuvauksen aikana. Tarpeettoman säteilyaltistuksen välttämiseksi vain kuvauksen onnistumisen kannalta tarpeelliset henkilöt saavat olla tutkimuksen aikana tutkimushuoneessa, eivätkä saa altistua röntgenputkesta tulevalle primäärisäteilylle. (Säteily terveydenhuollossa 2019.) Kiinnipitäjänä saa toimia 18-vuotta täyttänyt henkilö, joka ei ole raskaana. Hänellä tulee olla asianmukaiset sädesuojat eli kilpirauhassuoja, sopivan kokoinen sädesuojaliivi ja sädesuojahanskat. (Säteilyturvallisuus eläinröntgentutkimuksissa 2012). Täysin kiinni olevat sädesuojahanskat suojaavat paremmin hajasäteilyltä kuin osittain avonaiset (Mayer & Koehncke, & Sidhu & Gallagher & Waldner 2019). Koreassa vuonna 2018 tehdyssä tutkimuksessa huomattiin, että kiinnipitäjien silmien saama säteilyannos oli suuri. Tutkimusryhmä suositteli silmien suojelemaan lyijylaseilla yllä mainittujen muiden suojien lisäksi ja mieluummin välttämään kiinnipitotilanteita niin paljon kuin mahdollista. (Oh & Sung & Lim & Jung & Cho & Lee 2018.) Myös Kanadassa vuonna 2016 aloitettu hands free-kuvantamista tunnetuksi tekevä ja eläinklinikoiden työntekijöitä hands free-tekniikkaan kouluttava Hands free xrays projekti suosittaa apuvälineiden käyttöä kiinnipitäjän sijaan. Projektia tukee mm. Kanadan säteilyturvallisuus instituutti. (Hands free xrays 2016.) Säteilyturvakeskus suosittelee myös ST-ohjeessa 8.1, Säteilyturvallisuus eläinröntgentutkimuksissa, että hyvän käytännön mukaista olisi, kun eläin saataisiin riittävästi rauhoitettua, eikä kiinnipitäjää tarvittaisi, vaan eläin voitaisiin tukea kuvausasentoon hiekkapusseilla, kulmatyynyillä ja muilla apuvälineillä. (Säteilyturvallisuus eläinröntgentutkimuksissa 2012.)

4.2 Henkilökunnan säteilyaltistus

Säteilyturvakeskuksen vuosiraportin 2020 mukaan eläinlääkinnän työntekijöistä 5 % oli henkilökohtaisen säteilyannostarkkailun piirissä kaikesta Suomessa tapahtuvasta säteilytoiminnasta. Suurimmat toimialat olivat ilmailu 29 %, ydinenergia 25 % ja terveydenhuollon röntgentoiminta 18 %. Efektiivisten annosten keskiarvot työntekijöillä olivat terveydenhuollon röntgentoiminnassa 0,01 mSv ja eläinlääkinnässä 0,004 mSv. Terveydenhuollon ja eläinlääkinnän säteilyannoksissa on ollut laskeva trendi viime vuosina. (Venelampi 2020.)

Terveydenhuollon ja eläinlääkinnän röntgentoiminnassa annosmittarilla mitataan syväannosta. Se ei suoraan kerro efektiivistä annosta, joka saadaan jakamalla mitattu tulos annoskertoimella 10–60. Tilastoissa käytetty kerroin on 30. Eläinröntgentoiminnassa vuonna 2020 kolme suurinta eläinklinikan henkilökunnalle kirjattua syväannosta olivat välillä 3,9–4,5 mSv. Ne vastaavat noin 0,15 mSv:n efektiivisiä annoksia. (Venelampi 2020.)

5 Hands free -kuvantaminen

Hands free -kuvantaminen tarkoittaa eläinpotilaiden kuvaamista ilman kiinnipitäjää. Tarkoituksena on välttää työntekijöiden ja eläinten omistajien turha säteilyaltistus ja saada laadukas kuva. (Ayers 2012: 75.) Kiinnipitäjän käyttämisen sijaan eläin asetellaan ja tuetaan paikoilleen kuvausasentoon erilaisten apuvälineiden avulla. Hereillä olevan eläimen asettelussa on tärkeää luoda apuvälineiden avulla eläimelle mielikuvaa, että sitä pidettäisiin kiinni. (Brown & Brown 2018: 279.) Esimerkiksi eläintä käsineillä päästä paikoillaan pidettäessä, voidaan juuri ennen exponointia sujauttaa käsi ulos käsineestä niin, että käsine jää pään päälle. Kun eläin edelleen luulee, että siitä pidetään kiinni, astutaan nopeasti taaksepäin ja exponoidaan samalla, kun puhutaan eläimelle rauhallisesti. Exponoinnin jälkeen palataan heti takaisin eläimen luo. (Brown & Brown 2018: 230) Myös eläimen rauhoittaminen kuvaukseen mahdollisuuksien mukaan on suositeltavaa (Barnette 2020).

Apuvälineinä voidaan käyttää erikokoisia U-muotoisia vaahtomuovikouruja (Kuva 4.) tai V-muotoisia muovi/akryylikouruja. Kouruihin eläin voidaan asetella selin makuulle, jolloin se pysyy suorassa ja paikoillaan paremmin kuin kuvauspöydällä maaten. U-muotoiset kourut antavat päälle hyvä tuen. Jos kourua käytetään thorax, abdomen tai

lonkka kuvauksessa, tulee koko kuvattavan osan olla joko kourussa tai sen ulkopuolella. Muuten kuvaan tulee vääristymää, epäsymmetriaa ja artefakteja. (Brown & Brown 2018: 228.)



Kuva 4. Apuvälineinä voidaan käyttää mm. erikokoisia U-muotoisia vaahtomuovikouruja ja hiekkaa sisältäviä naru- ja painopusseja.

Lonkkien kuvauksessa voidaan käyttää erilaisia tukia ja telineitä, joiden avulla lonkat ja takajalat saadaan oikeaan kuvausasentoon (Santana & Alves-Pimenta & Martins & Colaço & Ginja 2021). Päätä ja raajoja voidaan tukea paikoilleen ja pois kuvausalueelta mm. hiekkaa tai herneitä sisältävillä naru- ja painopusseilla (Kuva 4.) sekä sideharson, elastisten remmien ja teipin avulla (Kuva 5.).



Kuva 5. Teipillä voidaan mm. erottaa varpaita toisistaan, kun niitä on kuvattava yksittäin.

Sideharso, remmit ja teippi ovat hyviä raajojen suoristamiseen tai pitämiseen pois kuvasalueelta. Niiden toisen pään voi kiinnittää pöytään, laittamalla esim. tarranauhaa pöydän kannen alle, jos eläin on hyvin rauhoitettu tai kuvaaja voi pitää toisesta päästä kiinni, jolloin hän pystyy exponoidessa astumaan kauemmaksi primäärisäteistä. Asetteluun voidaan käyttää myös erikokoisia ja erimuotoisia vaahtomuovityynyjä (Kuva 6.) ja -kiiloja. (Brown & Brown 2018: 228-230.) Kiiloilla eläin saadaan hyvin oikeaan kylki- asentoon tai pää voidaan tukea pois kuvasalueelta. (Ayers 2012: 57,59).



Kuva 6. Sopivankokoisilla vaahtomuovityynyillä voidaan eläin tukea suoraan lateraaliasentoon esim. rangan kuvausta varten. Tynnyt asetetaan jalkojen väliin, jolloin lonkat ja selkäranka asettuvat suoraksi. Huomaa selkärangan asentoa havainnollistava viiva.

Kissojen asettelussa pää voidaan pitää pois kuvasalueelta esim. puulusikalla. Silloin kuvaaja pääsee myös hiukan kauemmaksi säteistä. Kissaa voidaan pitää niskasta kiinni (niin kuin kissaemot tekee) pyykkipojilla tai kaupallisesti saatavilla saksien näköisillä puristimilla (cat scruffers), joissa on tylpät kärjet. Painopussi asetellaan siihen päälle. Tämä voi toimia lähes yhtä hyvin kuin rauhoittaminen, jos kuvaus on nopea, eikä kissa ole kivulias, mutta keino jakaa myös mielipiteitä. Se voi myös lisätä kissan pelkoa ja aggressiota. (Brown & Brown 2018: 229-230.) Kaikilla kissoilla se ei toimi ja vääränlainen käyttö voi vahingoittaa kissaa vakavasti (Hands free xrays 2016). Kissan kääriminen pyyhkeeseen voi olla tehokas keino, jos tarvitsee kuvata raajoja, jolloin vain kuvattava raaja tai raajat otetaan ulos kääristä. Pyyhe voi toimia myös thorax tai abdomen kuvauksessa. Pyyhkeeseen kääriminen rauhoittaa monia äkäisiä kissoja. Painopussin asettaminen pyyhekäärön päälle pitää kissan oikeassa asennossa. (Brown & Brown 2018: 229.)

Apuvälineiden tulee olla veden- ja tahroja kestäviä, puhdistettavia ja helposti varastoitavia. Lisäksi niiden apuvälineiden, jotka ovat kuvasalueella tulee olla röntgensäteitä läpäiseviä, etteivät ne näy kuvassa. Apuvälineitä on kaupallisesti saatavana tai niitä voi tehdä itse. Valmiit hiekkapussit on yleensä täytetty puhtaalla silikonihiekalla ja päällystetty vedenpitävällä materiaalilla. Hernepusseissa on sisällä polyesterihelmiä. Herne-

pussit eivät kuitenkaan anna yhtä hyvää tukea kuin hiekkapussit. Hiekka- ja hernepussit myös näkyvät röntgenkuvassa, joten niitä ei saa asetella kuvausalueelle. (Brown & Brown 2018: 228.)

Jos painopusseja tekee itse, kannattaa käyttää vedenkestävää materiaalia ja hyvin tiheää ommelta sisällön ulosvalumisen estämiseksi. Kankaiset painopussit voi huonon puhdistettavuuden vuoksi kääriä poisheitettävään muovipussiin ennen jokaista käyttökertaa. Se estää niiden likaantumisen ja aseptiikka kuvauksessa säilyy. Vaahtomuovi-tyyny tulisivat myös olla päällystettyjä vedenpitävällä materiaalilla. Vaahtomuovit imevät nestettä, joka tekee niistä kuivuessaan röntgensäteitä läpäisemättömiä. Vaahtomuovit tai niiden päällysteet voivat aiheuttaa varjoa röntgenkuvaan. (Brown & Brown 2018: 228-230.)

Apuvälineiden käytössä on käytettävä harkintaa ja oltava varovainen. Eläintä ei saa väkisin sitoa kiinni. Painopussien käytössä pään/kaulan yli on paino jaettava pussissa kaulan molemmin puolin niin, ettei koko paino ole koskaan hengitysteiden päällä. Vaikka eläin olisi rauhoitettu, sitä ei saa koskaan jättää valvomatta. (Ayers 2012: 57.)

6 Hyvän ohjeen kriteerit

Ohjaava ja opastava teksti voi olla esimerkiksi potilas-, käyttö-, tai toimintaohje tai vaikka opas uuden työntekijän perehdytykseen. Ohjeiden ja oppaiden lukijat arvostavat kohderyhmän huomioivia, tiiviitä, yksiselitteisiä ja täsmällisiä tekstejä. Ohjeen suunnitteluvaiheessa tulee miettiä kohderyhmä, muoto ja tekstin tyyli. Sisällön osalta on hyvä miettiä ohjeen luotettavuutta ja kuvituksen tarvetta. Myös ohjeen päivitys ja siitä huolehtiminen on huomioitava jo suunnitteluvaiheessa. (Roivas & Karjalainen 2013: 119.) Kotimaisten kielten keskuksen mukaan onnistuneessa ohjeessa voidaan katsoa olevan kolme tunnusmerkkiä: käskymuoto, olennaiset tiedot ja vaiheet ohjattavasta toiminnasta sekä helposti hahmotettava muoto (Kotus).

Käskymuoto tekee ohjeesta selkeän ja yksiselitteisen. Etenkin jos ohjeistettava toiminta on oman edun mukaista, käskymuoto ei vaikuta tyllyltä. Joissakin tapauksissa on hyvä selventää lukijalle perusteita ohjeistukselle, etenkin jos on epäily, että lukija jää näitä miettimään ja epäilee ohjeen tarkoituksellisuutta. (Kotus.) Ohjeessa voi käyttää käskymuodon lisäksi myös passiivia tai konditionaalialia. Passiivimuoto saattaa kuitenkin etäännyttää lukijan, jolloin voi jäädä epäselväksi ketä ohje koskee. Konditionaali on

taas käskymuotoa pehmeämpi ja kohteliaampi. Sopivan verbimuodon valinta on tilannekohtaista ja siihen vaikuttaa asiayhteys ja myös aiemmat käytännöt esimerkiksi organisaation sisällä. (Roivas & Karjalainen 2013: 120.)

Ohjetta laadittaessa on tärkeää pystyä miettimään toimintaa lukijan ja tekijän näkökulmasta. Toiminnalle oleelliset tiedot ja vaiheet on pitää tunnistaa ja pilkkoa riittävän pieniin osiin. Ohjeessa on myös hyvä mainita kontaktihenkilö, johon voi olla yhteydessä mahdollisissa epäselvissä asioissa. (Kotus.)

Selkeä kokonaisrakenne antavat ohjeesta hyvän vaikutelman. Väliotsikot tuovat rakenteeseen selkeyttä. Aikajärjestyksen tulee olla looginen ja tekstissä tulee myös käydä ilmi mitä on pakko tehdä tai mikä vaihtoehtoista tekemistä. Vaiheittaista toimintaa ohjeessa kannattaa selkeyttää numeroinnilla tai listauksella. Kuvat voivat olla osana selkeyttämässä ohjetta. (Kotus.)

Ohjeen ulkoasusta ja sen suunnittelusta puhuttaessa, puhutaan typografiasta. Sillä tarkoitetaan tekstin kirjoittamista ja muotoilua valmiiksi muotoiltujen kirjainten eli fonttien avulla. Fontit jaetaan karkeasti kahteen ryhmään, päätteellisiin (antiikva) fontteihin (fontin nimen lopussa lukee serif) ja päätteettömiin (groteski) fontteihin (fontin nimen lopussa lukee: sans, sans serif tai gothic). (Itkonen 2012: 11-15,106.)

Yleensä fontit valitaan niin, että jos leipätekstissä on päätteetön fontti, tulee otsikoksi päätteellinen fontti tai päinvastoin. Lyhyissä otsikoissa voidaan käyttää isoja kirjaimia eli versaalia. Pitkissä otsikoissa ja leipätekstissä eli varsinaisessa tekstissä käytetään pieniä kirjaimia eli gemenaa. Leipätekstissä käytetään selkeitä ja yksinkertaisia, helpolukuisia fontteja. Versaalia ei kannata käyttää, koska teksti muuttuu vaikealukuseksi. Leipätekstin korostukseen sopii lihavointi, kursivointi tai versaalia muistuttavat isot pienet kirjaimet, kapiteelit. (Itkonen 2012: 83,118.)

Pistekoolla määritellään fontin koko. Yksi piste on 0,376 mm. Esimerkiksi tämän opin näytetyön leipätekstin pistekoko on 11 pistettä (pt). Otsikot ja leipätekstit ovat aina erikokoisia, jotta ne erottuvat toisistaan. Lisäksi kannattaa kiinnittää huomiota palstajakoon, palstaväleihin, riviväleihin ja rivien pituuteen ja tasaukseen. Tasaus vasemmalle (eli oikea reuna on ns. liehu) on yleisin ratkaisu kapeapalstaisessa tekstissä. Tekstiä ei siis kannata kirjoittaa yhteen pötköön koko sivun leveydelle vaan jakaa palstoihin. Minimi rivin pituutena pidetään 35-40 merkkiä rivillä ja 60 merkin jälkeen luettavuus alkaa huonontua. 90 merkkiä rivillä on suositeltu yläraja. Mitä pidempiä rivejä muodostetaan,

sitä suurempi kirjasinkoko ja riviväli tarvitaan luettavuuden helpottamiseksi. (Itkonen 2012: 87,91-93,102.)

Sisältö sommitellaan tiettyyn muotoon eli taitetaan. Taitto sisältää typografian (mm. otsikot, leipätekstit ja kuvatekstit), kuvat ja piirrookset ja graafiset elementit esim. väripalakit, viivat ja logot. Taittoon vaikuttaa mm. kohderyhmä, käyttötarkoitus, aikataulu ja käytävissä olevat resurssit. (Toivanen 2015)

Ennen käyttöönottoa ohje tulisi arvioida ja testata käytännössä. Ohjeen kirjoittajalle itsestään selvät asiat saattavat helposti jäädä lukijalle epäselviksi. Testikäytöllä arvioidaan ohjeen toimivuutta ja lukija voi tuoda esiin omia näkökulmia ohjeen viimeistelyvaiheeseen. (Roivas & Karjalainen 2013: 120-121.)

7 Opinnäytetyön toteutus

7.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö pyrkii käytännön toiminnan ohjeistamiseen, toiminnan järjestämiseen ja järjeistämiseen. Se voi olla koulutusalaan riippuen ammatilliseen käytäntöön tarkoitettu ohje, opastus esim. perehdytysopas tai vaikka näyttely. Sen toteutustapoja voivat olla mm. kirja, vihko, opas, portfolio, kotisivut tai tapahtuma. Sen tulisi olla työelämän tarpeista lähtevä, käytännönläheinen, tutkimuksellisella asenteella tehty ja riittävästi alansa tietoja ja taitoja osoittava. Siinä tulee siis yhdistyä käytännön toteutus ja tutkimusviestinnän keinoilla toteutettu työn raportointi. (Vilka & Airaksinen 2003: 9-10.)

Käytännön toteutuksen lähtökohtana on työn tarkoitus ja tavoitteet. Tarkoituksena on oppia työelämään liittyvää kehittämisosaamista ja syventää omaa ammattitaitoa. Nykytila, kohderyhmä ja toimintaympäristö kuvataan. Teoriatietoa etsitään sekä työn sisällöstä että toimintatavoista ja menetelmistä, jotka esitellään ja perustellaan. Toimintaa pyritään kehittämään tai uudistamaan ja siinä hyödynnetään tutkittua tietoa ja siihen sopivia menetelmiä. Yhteistyö työelämän ja opettajien kanssa kuvataan. Työn vaiheet ja ratkaisut dokumentoidaan. Saatu arviointitieto hyödynnetään. Työn tulokset kootaan yhteen ja pohditaan työn hyödynnettävyyttä työelämälle sekä arvioidaan sen eettisyyttä ja luotettavuutta ja esitetään jatkotutkimusehdotuksia. (Lumme & Vuorijärvi 2014.)

Muodollisia laatukriteereitä toiminnalliselle opinnäytetyölle tutkimusviestinnän näkökulmasta ovat tietoperustaan sidoksissa oleva ja havainnollinen teksti, jossa on käytetty koulutusalan näkökulmaa. Valinnat on perusteltu ja kirjoitettu auki tekstiin. Työote on analysoiva. Kieli on ymmärrettävää ja normien mukaista ja kieliasu on kohderyhmälle sopiva. Ulkoasu on ohjeiden mukainen. Raportti on eheä kokonaisuus, jossa on tehtävänannon mukainen looginen jäsennys ja muoto. (Vilkkä & Airaksinen 2004: 80.)

7.2 Kohderyhmä ja lähtötilanteen kartoitus

Eläinklinikka Livet on vuonna 2017 avattu yksityinen eläinlääkäriasema Espoossa. Klinikalla työskentelee kuusi eläinlääkärinä, kuusi klinikkaeläinhoitajana, kaksi asiakaspalvelijana ja yksi oppisopimusopiskelijana. Klinikalla käy myös ajoittain klinikkaeläinhoitajaopiskelijoita eripituisilla harjoittelujaksoilla. Peruseläinlääkäripalveluiden lisäksi klinikan henkilökunnalta löytyy paljon erityisosaamista. Natiiviröntgentutkimusten lisäksi klinikalla tehdään hampaiden röntgenkuvauksia omalla laitteistollaan. (Ristiharju 2021.)

Livetissä työskentelevien klinikkaeläinhoitajien työkokemus vaihtelee vastavalmistuneista jo parikymmentä vuotta alalla olleisiin. Röntgenkuvaus kuuluu osana klinikkaeläinhoitajan tutkintona. Röntgenkuvauksen klinikalla suorittaa yleensä hoitaja, joskus myös eläinlääkäri. Yleisimpiä kuvauskohteita ovat thorax, abdomen ja erilaiset luusto ja nivelkuvaukset. Kuvattavat eläimet ovat pääasiassa eri ikäisiä kissoja tai koiria. Luustokuvauksia suoritetaan esimerkiksi ontumatutkimuksen yhteydessä, postoperatiivisesti tai Kennelliiton virallisia tutkimuksia varten. Luustokuvauksissa eläin on yleensä rauhoitettu, kun taas thorax ja abdomen kuvat otetaan yleensä hereillä. Eläimen terveydentila saattaa olla myös esteenä rauhoitukselle. Omistajaa pyritään hyödyntämään kiinnipitoapuna, mutta korona on tuonut tähän omat rajoituksensa ja tällä hetkellä ulkopuolista apua käytetään harvemmin. Kuvaussuunnista käytetään pääasiassa humanipuolen termejä AP ja LAT, riippumatta kuvattavasti kohteesta. Eläinpuolen suuntatermit ovat monelle hoitajalle vieraat tai vaativat vähintäänkin kertausta. (Ristiharju 2021.)

Eläinten asettelussa käytetään sekä apuvälineitä, että kiinnipitoa. Rauhoitetut eläimet asetellaan ensisijaisesti apuvälineillä. Hereillä olevia jätetään pitämään herkemmin kiinni, joskus eläimen vilkkauden tai vastustamisen vuoksi ja joskus aikataulussa pysymisen vuoksi. Apuvälineillä asettelu koetaan etenkin hereillä olevien eläinten kohdalla haastavammaksi ja enemmän aikaa vieväksi. Kissoja hereillä kuvatessa kiinnipito saattaa olla usein välttämätöntä. Kiinnipito pyritään tekemään yhden henkilön toimesta ja apuvälineitä apuna käyttäen, mutta joskus on tarve kahdelle kiinnipitäjälle. Kuvausmäärä vaihtelee paljon, mutta arviolta viikon aikana on 10-50 kuvausta. Kiinnipitäjälle

on tarvetta arviolta 0-10 kuvauksessa viikoittain. Kiinnipitäjällä on aina lyijyessu ja kilpirauhassuoja ja joissakin tilanteissa myös lyijyhanskat. Suurimmalla osalla henkilökuntaa on käytössä henkilökohtainen dosimetri. Lisäksi klinikalla on käytössä ryhmädosimetri niille, jotka ovat vähemmän röntgenissä. Yksittäisiä kertoja lukuun ottamatta dosimetreissä ei ole havaittu merkittävää annosnousua. (Ristiharju 2021.)

7.3 Suunnitteluvaihe

Aloitimme opinnäytetyömme tekemisen syyskuussa 2021 saatuaamme aiheellemme hyväksynnän ohjaajiltamme. Keräsimme perustietoa eläinkuvantamisesta alan oppikirjoista ja artikkeleista. Ohjauskertoja opettajien kanssa meillä oli 2. Toinen heti suunnittelun alussa ja toinen toteutusvaiheen loppupuolella. Pehdyttyämme ensin teorian puolelle, aloitimme ohjeen suunnittelun tapaamisella Eläinklinikka Livetin kontaktihenkilön kanssa. Kontaktihenkilömme on Livetin röntgenvastaava, joka on ollut alalla noin 15 vuotta. Kävimme molemmin puolin läpi ajatuksia ja toiveita ohjeen suhteen. Röntgenvastaavan mukaan asetteluohjeen tarve korostuu tilanteissa, joissa alalla vähemmän aikaa työskennellyt ottaa röntgenkuvia. Toiveena oli ohje, josta pystyy helposti varmistamaan asettelun kannalta oleelliset asiat. Ohjeelle on tarvetta myös uusien työntekijöiden ja opiskelijoiden perehdytyksen apuna.

Listasimme röntgenvastaavan kanssa Livetissä kuvattavat yleisimmät projektiot ja harvemmin kuvattavat kohteet, joissa ohjeistuksesta olisi hyötyä. Saimme kokoon yhteensä 12 eri kuvauskohdetta, joista kymmenen vaati ohjeistuksen kahdesta eri suunnasta. Lisäksi keskustelumme aikana nousi esiin tarve onnistuneesta mallikuvasta asetteluohjeen tueksi. Päädyimme mallikuvan tekemiseen ainoastaan niiden projektioiden kohdalla, joissa se koettiin hyödylliseksi ja kuvan suoruus oli erityisen tärkeää diagnoosin kannalta. Näitä projektioita oli yhteensä kuusi, joista viidestä toivottiin mallikuvaa kahdesta kuvaussuunnasta.

Suunnitteluvaiheessa esiin nousi myös Suomen Kennelliiton viralliset röntgentutkimukset ja ohjeet niiden toteuttamiseen mallikuvineen. Koimme ne kuitenkin liian laajaksi kokonaisuudeksi muiden projektioiden lisäksi ja päätimme jättää ne kokonaan pois. Monien jo ohjeessa mukana olevien projektioiden ohjeita pystyy hyödyntämään suoraan myös virallisiin tutkimuksiin. Käynnillämme tutustuimme myös röntgeniin ja siellä käytössä oleviin apuvälineisiin sekä toimintatapoihin kuvaustilanteessa. Veimme myös projektityön sopimuslomakkeen tutustumista varten.

Saatuamme hyvän kuvan Eläinklinikka Livetin tarpeesta, sovimme alustavaa aikataulua ohjeen toteuttamiselle. Kuvat ohjeeseen oli tarkoitus ottaa Livetin tiloissa ja tähän mieitimme myös sopivaa ajankohtaa. Toinen tärkeä vaihe, johon tarvitsimme Livetin henkilökunnan apua, oli ohjeen testikäyttö. Sovimme myös tälle alustavaa aikataulua. Muuten ohjeen työstäminen onnistui hyvin kotoa käsin.

Suunnitelmanamme oli laatia kirjalliset asetteluohjeet jokaiseen projektiin ennen kuvien ottamista, jotta kuvaustilanne olisi mallikoiran kannalta mahdollisimman sujuva. Mallikoiran toivoimme olevan ominaisuuksiltaan tarpeeksi lyhytkarvainen, mittasuhteiltaan normaalirakenteinen ja mieluiten vaalea väriltään. Ajatuksena, että näillä ominaisuuksilla koira erottuisi parhaiten kuvista. Valitsimme malliksi koiran, koska koira pysyy kissaan verrattuna kuvaamaan todennäköisemmin hereillä ja koiria myös kuvataan huomattavasti enemmän.

7.4 Toteutusvaihe

Lähdimme toteuttamaan työtämme suunnitelman mukaan. Koska ohjeelle ei ollut mitään ulkoasuvaatimuksia, eikä Eläinklinikka Livetillä ole omaa virallista ulkoasuohjetta, lähdimme työstämään ohjetta Microsoft Word -ohjelmalla. Jaoimme keskenämme projektiot, joista kumpikin kirjoittaa ohjeeseen ja lisää klinikalla ottamamme kuvat. Testiversioon valitsimme kansisivun Wordin valmiista kansisivuista. Yritimme valita mahdollisimman paljon Livetin verkkosivujen ulkoasun ja värimaailman mukaisen, jossa olisi valkoinen pohja, musta teksti ja joka ei olisi kovin koristeellinen, mutta jossa olisi samoja tehostevärejä (punainen ja/tai vaalean ruskea), kuten Livetin verkkosivuilla.

Kirjoitimme ohjeen Wordissa Calibri fontilla. Vaihdoin osaan ohjeen sivuista fontiksi Comic Sans MS:n ja osaan Bierstadtin, jotka löytyvät Wordin fonttivalikosta, jotta asiakkaalla olisi mahdollisuus nähdä miltä ohje näyttää eri fonteilla. Comic Sans MS on kirjoittajien mielestä hiukan rennompempi ja kuitenkin selkeä fontti. Bierstadt on myös selkeä ja asiallinen. Tarkoituksenamme oli valita selkeä ja helposti luettava fontti, koska ohje on tarkoitettu pika-avuksi kuvaustilanteessa. Lisäksi, kun tekstin ja kuvien taitto on tehty, fontin muuttaminen hyvin toisenlaiseksi kuin alkuperäinen on, voi muuttaa tekstin asettelua sivulla suurestikin, jolloin taitto on tehtävä ehkä kokonaan uudestaan. Huomasimme tämän kokeilemalla eri fontteja sivuilla. Muutimme myös koko tekstin 100 % mustaksi, että se tulostuu mahdollisimman tarkkarajaisesti (Punamusta Oy 2019).

Piirsimme koiran piirroskuvan verkosta löytyneestä irlanninsetterin valokuvasta läpi kaavapaperille pehmeällä lyijykynällä. Kopioimme siitä valkoiselle paperille kovalla lyijykynällä, painamalla reunaviivoja niin, että niistä jää paperille ura ja vahvistimme uran sitten näkyväksi. Skannasimme piirroksen tietokoneelle ja suurensimme ja lisäsimme siihen kuvaussuunnat Powerpointissa ja lopuksi tallensimme sen png tiedostona, jotta se olisi tulostuslaatuinen. Tulostimme piirroskuvasta testiversion.

Valokuvat otimme Samsung Galaxy A70 puhelimen kameralla. Yhden kuvan jouduimme ottamaan jälkepäin uudestaan, kun se oli kadonnut alkuperäisistä kuvista. Rajasimme kuvat Powerpointissa ja lisäsimme osaan kuvista punaisen katkoviivan säteilykeila-alueen korostamiseksi. Tulostimme muutaman testisivun nähdäksemme, miltä kuvat ja teksti näyttävät tulostettuna.

Ohjeen viimeistelyvaiheessa sovimme, että toinen yhdenmukaistaa tekstin, tarkistaa sen ja lisää tarvittavat puuttuvat ja tekstin ymmärrystä lisäävät, ohjeilla merkityt malliröntgenkuvat. Toinen keskittyi sillä välin ohjeen ulkoasuun ja painoteknisen laadun varmistamiseen siltä osin kuin se oli mahdollista.

Raporttia kirjoitimme osin jo ohjeen muokkausajana. Jaoimme raportin kirjoittamisen aluksi niin, että toinen meistä kirjoittaa kuvaussuunnista, asetelusta ja indikaatioista ja toinen toiminnallisesta opinnäytetyöstä, säteilysuojelusta ja hands free -tekniikasta. Muut aiheet sovimme työn edetessä ja ne vain lähinnä solahtivat paikoilleen.

7.5 Testikäyttö

Jätimme koeversion ohjeesta viikon ajaksi testikäyttöön Eläinklinikka Livetiin. Laitoimme erikseen viestiä henkilökunnalle, että toivomme kaikkien lukevan ohjeen ainakin läpi ja mahdollisimman monen testaavan myös käytännössä. Korostimme, että kaikenlainen ja pienikin palaute on tärkeää ja otamme sitä erittäin mielellämme vastaan. Erityisesti toivomme kommentteja ohjeessa käytettyyn termistöön ja ulkoasuun. Pyydsimme kirjoittamaan kommentit printattuun paperiversioon, mistä meidän on helppo poimia ne tarkasteluun.

Saimme palautetta yhteensä neljältä hoitajalta, jotka kaikki ottavat paljon röntgenkuvia. Lisäksi ohjeesta oli puhuttu muunkin henkilökunnan kesken. Työkiireiden vuoksi kirjallinen palaute jäi vähemmälle, mutta hakiessamme viikon testikäytön jälkeen ohjetta pa-

lautteineen, kysyimme suullista palautetta. Ohjeen ulkoasuun oltiin kaikin puolin tyytyväisiä. Sekä tekstiä, että kuvia pidettiin pääosin selkeänä ja informatiivisena. Käytetty termistö koettiin vieraammaksi, mutta kuitenkin hyödylliseksi ja hyvin ymmärrettäväksi kuvien kanssa. Ohjeessa olevaa muutamaa vinkkiä vinon kuvan suoristamiseksi pidettiin erittäin hyvinä. Kolmesta fonttivaihtoehdosta parhaimmaksi koettiin Bierstadt.

Tekstisisältöön liittyen nousi esiin joitakin yksittäisiä kysymyksiä. Thoraxkuvan kuvaussuunnista ihmeteltiin, miksi VD kuva pitää ottaa ennen LAT kuvaa. Lisäksi selän hyvän kuvan kriteereissä oleva vinkki rangon suoristamiseksi VD kuvassa koettiin epäselväksi. Selvensimme näitä kohtia lopulliseen ohjeeseen. Ohjeistuksen thoraxkuvien järjestyksestä poistimme kokonaan, koska perehdyttyämme tarkemmin kirjallisuuteen järjestyksellä ei Eläinklinikka Livetin kuvaustilanteissa ole suurempaa merkitystä. VD kuvaa suositellaan otettavan ensin, koska LAT kuvan aikana voi keuhkoihin syntyä asentoateleksiaa. Livetin kuvaustilanteet ovat kuitenkin niin nopeita, että kirjallisuuden mukaan siinä ajassa ei ehdi syntyä niin merkittävää asentoateleksiaa, että se vaikuttaisi VD kuvaan. Lisäsimme kuitenkin Thorax LAT kuvaan kommentin, että alempana oleva keuhko kuvautuu huomommin kasaan painumisen vuoksi.

Suurempia muutoksia ei siis testikäytön jälkeen ohjeeseen tullut. Tekstisisällön muutosten lisäksi viimeistelimme vielä ulkoasua ja sanamuotoja.

8 Tuotos

Lopullinen tuotos käsittää kansisivun lisäksi 16 A4 sivua, jotka toimeksiantajan on tarkoituksena printata ja laittaa fläppitauluun röntgenin seinälle. Ohje sisältää kansisivun ja sisällysluettelon lisäksi kuvaussuuntien terminologiaa, asetteluohjeet 22 projektiosta ja onnistuneen kuvan mallin 11 projektiosta. Pääosin yhden kuvauskohteen kaksi eri kuvaussuuntaa ovat samalla sivulla. Kokonaisen sivun veivät lähinnä ne projektiot, joista teimme myös onnistuneen kuvan mallin. Selkärangan kuudelle eri projektiolle teimme oman erillisen hyvän kuvan kriteerit -sivun. Ohjeen viimeiseltä sivulta löytyy lähdeluettelo.

Kansisivun suhteen päädyimme valkopohjaiseen sivuun, jossa otsikko on mustalla tekstillä. Sivussa on Livetin värimaailmaa lähellä oleva oranssi pystyviiva. Jokainen projektiot on oman kehyksen sisällä ja teksti on jaettu kahteen palstaan. Fonttina ohjeessa on tilaajan toiveen mukaan Bierstadt ja fontin väri on musta. Kannessa fonttiko-

kona on 36 ja sisältösivulla 14. Fonttikoko projektoiden otsikoissa on 16 ja leipätekstissä 11. Väliotsikoissa on käytetty fonttikokoa 11, lihavoituna ja alleviivattuna. Projektoiden eri osa-alueiden otsikot on erotettu lihavoinnilla leipätekstistä. Kuvat on aseteltu tekstiin mahdollisimman suurina, mutta kuitenkin niin, että ne eivät näyttäisi ahdetuilta. Teksti ja kuvat on yritetty mahdollisuuksien mukaan taittaa niin, että ne olisivat mahdollisimman tasapainoisesti kehyksen sisällä. Tekstiä ja kuvia on kuitenkin eri kehyksissä eri määrä, joten täysin yhtenäisen ilmeen saaminen oli mahdotonta.

9 Pohdinta

9.1 Tuotoksen tarkastelu

Tarkastelimme ohjetta eri työvaiheissa kriittisesti ja kävimme ohjeen useaan kertaan läpi sekä asiasisällön, että ulkoasun suhteen. Ennen testivaihetta toimeksiantajalla, ohjeen luki läpi myös kaksi pidempään alalla työskennellyttä klinikkaeläinhoitajaa. Heiltä saatiin arvokkaita vinkkejä ohjeen selkeyteen ja käytettävyyteen liittyen. Saimme myös työn eri vaiheissa Metropolian opettajilta palautetta, jonka mukaan teimme muutoksia ja parannuksia. Opponentit toivat vielä omia huomioitaan esiin työn viimeistelyvaiheessa.

Valmiin ohjeen tarkastelussa hyödynsimme raportissamme olevia hyvän ohjeen kriteereitä. Kotimaisten kielten keskuksen mukaan hyvässä ohjeessa oli kolme tunnusmerkkiä: käskymuoto, olennaiset tiedot ja vaiheet ohjattavasta toiminnasta sekä helposti hahmottuva muoto (Kotus). Käskymuotoa emme käyttäneet, koska se ei mielestämme sopinut tämän tyyppiseen ohjeeseen. Ohjeen teksti on mielestämme tiivistä ja selkeää. Ohje on looginen ja kuvat selkeyttävät hyvin tekstisisältöä. Kokonaisrakenne on selkeä. Kohderyhmä on huomioitu hyvin, etenkin ajatellen alalla vähemmän aikaa työskennelleitä.

Keskeneräistä työtä ohjauksessa käsiteltäessä kävi ilmi, että Comic Sans MS fontin valinta ohjeeseen yhdeksi vaihtoehdoksi oli huono. Fontilla on huono maine (Cain 2017). Toimeksiantaja oli kuitenkin onneksi jo valinnut toisen fontin, Bierstadtin, joka on Microsoftin uusi oletusfontti ja muodoltaan selkeä ja helppolukuinen (Microsoft 2021).

Jos aikaa olisi ollut enemmän olisimme voineet käsitellä kuvat kuvankäsittelyohjelmassa, mm. vaalentamalla osaa kuvista. Sellaista meillä kummallakaan ei ole tällä het-

kellä. Olisimme joutuneet myös perehtymään enemmän kuvankäsittelyyn, koska kokemuksemme siitä on hyvin vähäinen. Lisäksi tekstin olisi voinut taittaa taitto-ohjelmalla, jolloin siitä olisi tullut ammattimaisemman näköinen. Kaupalliset taitto-ohjelmat ovat kuitenkin kalliita. Ilmaisia ohjelmia olisi varmasti löytynyt, mutta niiden käyttöön olisi pitänyt myös perehtyä. Ohjeen olisi voinut myös tulostaa digipainossa, mutta se olisi maksanut ja koimme, että käytössämme olevat tulostimet ovat riittävän hyviä, kun kyseessä on talon sisäinen ohje. Lisäksi olimme sopineet toimeksiantajan kanssa, ettei työstä aiheudu kustannuksia.

Testikäyttö on tärkeä osa ohjeen laatimista ja huomioimme tämän heti alkaessamme työstämään ohjetta. Testikäytön aikataulusta sovittiin heti ensimmäisellä tapaamisella toimeksiantajan kanssa. Saimme kuitenkin valitettavan vähän etenkin rakentavaa palautetta ohjeesta, mikä näin jälkikäteen ajateltuna saattaa usein ollakin ongelmana kiiressä työyhteisöissä. Tämän vaiheen toteuttaisimme seuraavalla kerralla toisin. Esimerkiksi muutamalla spesifillä kysymyksellä olisimme luultavasti saaneet enemmän palautetta. Suullisen palautteen perusteella ohjeeseen oltiin kuitenkin pääosin tyytyväisiä.

9.2 Tuotoksen hyödyntäminen

Tuotos on tehty toimeksiantajan toiveiden mukaan ja se on myös parhaiten hyödynnettävissä toimeksiantajan käytössä. Ohje on laadittu luotettavaa lähdekirjallisuutta käyttäen ja se olisi hyödynnettävissä muissakin eläinkuvantamisen toimipisteissä ja vaikka opetusmateriaalina. Ohjeen jatkokäytöstä päättää kuitenkin toimeksiantaja ja Metropolia Ammattikorkeakoulu. Käytöstä on kirjoitettu suunnitteluvaiheessa sopimus kummankin osapuolen kanssa.

9.3 Työn luotettavuus ja eettisyys

Eettisesti hyvässä tutkimuksessa noudatetaan hyvän tieteellisen käytännön ohjetta. (Hirsjärvi & Remes & Sajavaara 2009: 23.) Pyrimme tekemään opinnäytetyömme hyvän tieteellisen käytännön ohjeen mukaisesti eli noudatimme rehellisyyttä, avoimuutta, huolellisuutta ja tarkkuutta työmme eri vaiheissa (TENK 2012). Työstämme on tehty opinnäytetyösopimus (ARENE 2019) toimeksiantajan, Eläinklinikka Livetin kanssa. Hankimme opinnäytetyön aineiston yleisesti hyväksytyistä lähteistä (TENK 2012) kuten alan kirjallisuudesta, eläinkuvantamisen oppikirjoista, Metropolian Ammattikorkeakoulun MetcatFinna tietokannasta, Google scholar, PubMed ja ScienceDirect tietokannoista hakusanoilla small animal imaging, small animal radiography, ja veterinary rajaa-

malla tutkimusartikkeleihin, englannin kieleen ja vuosiin 2016-2021 sekä Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden ja niitä korvaavien artikkeleiden lähteistä. Teimme tietokannoista myös täsmähakuja eri hakusanoilla, löytääksemme tietoa tai varmistusta tiettyihin aihealueisiin liittyen.

Toisten tutkijoiden ajatuksia, ilmaisuja tai tuloksia ei saa esittää ominaan eli plagioida. Plagiointia on myös lähdeviitteiden puuttuminen ja huolimaton merkitseminen. (Hirsjärvi & Remes & Sajavaara 2009: 122.) Pyrimme ottamaan huomioon muiden tutkijoiden työn ja saavutukset opinnäytetyössämme viittaamalla asianmukaisesti heidän töihinsä (TENK 2012) ja merkitsemällä tarkasti ja tunnollisesti lähdeviitteet plagioinnin välttämiseksi niin tekstiin kuin lähdeluetteloonkin (Vilka & Airaksinen 2003: 78).

Työssämme käytetyistä eläinten röntgenkuvista on poistettu tunnistetiedot (ARENE 2019), joten eläintä ei pysty tunnistamaan. Tämä on myös kerrottu kuvia luovuttaneille eläinten omistajille. Asettelun mallikuvista osa otettiin hereillä olevasta koirasta hyvässä yhteistyössä ja herkkupalkalla ja osaan kuvista koira rauhoitettiin. Koirasta oli myös todellinen tarve ottaa röntgenkuvia, eli koiraa ei altistettu turhalle rauhoitukselle tai säteilylle.

Tuotoksemme oli toimeksiantajalla myös viikon testikäytössä ja kommentoitavana. Sen lisäksi, että pyrimme suunnittelemaan, toteuttamaan ja raportoimaan opinnäytetyömme tieteelliselle tiedolle asetettujen vaatimusten mukaan (TENK 2012), työmme on tarkastettu Turnitin plagioinnin tunnistusohjelmalla, vertaisarvioitu ja se tallennetaan lopuksi Theseus-julkaisuarkistoon (ARENE 2019). Valmiin työn yhtäläisyysprosentti Turnitin tarkastuksen jälkeen on 9 %.

9.4 Kehittämisehdotukset

Theseuksesta löytyy joitakin aiemmin tehtyjä opinnäytetöitä eläinten kuvantamiseen liittyen. Ainakin kolme liittyy suoraan eläinten kuvantamiseen ja aseteluun klinikalla ja yksi apuvälineiden käyttöön. Näissä töissä ohjeistus on laadittu osittain kiinnipitäjää hyödyntäen. Työmme tuotoksen lähtökohtana on ollut Eläinklinikka Livetin tarve. Sen lisäksi ohje poikkeaa aiemmista ohjeista painottuen ainoastaan hands free -kuvantamiseen.

Työn edetessä mieleemme nousi useampia ajatuksia pieneläinkuvantamiseen liittyvistä kehittämisehdotuksista. STUK:n opas *Säteilyturvallisuus eläinröntgentutkimuksissa* on

ollut aikanaan hyödyllinen ja toimiva, mutta on nyt jo 20 vuotta vanha. Säteilylain uudistuksen myötä STUK ei välttämättä uudista oppaitaan, mutta vastaavalle olisi varmasti käyttöä eläinkuvantamisen puolella. Lisäksi eläinten röntgentutkimusten määrää voisi kartoittaa vuositasolla sekä myös pieneläinkuvantamisen työntekijöiden säteilyannoksia.

Suomen Kennelliitolta löytyy ohjeet koirien virallisiin tutkimuksiin. Ohjeista löytyy hyvät mallikuvat, mutta asettelun osalta ohjeistus jää melko vaatimattomaksi. Kuvien suoruus on avainasemassa niiden arvioinnissa, joten senkin suhteen olisi tärkeää olla tarkat kriteerit. Yksityiskohtaisesta ohjeistuksesta virallisiin tutkimuksiin olisi luultavasti iso apu monen klinikan röntgentoiminnassa.

Eläinten hampaiden röntgenkuvaus on myös jatkuvasti lisääntynyt ja monelta klinikalta löytyy tähän tarkoitukseen sopiva välineistö. Toimivan ja selkeän ohjeen avulla myös tätä toimintaa pystyisi tehostamaan. Säteilyturvallisuuden osalta eläinten hammasröntgenkuvaukset ovat luultavasti myös vähemmän tutkittu alue.

9.5 Ammatillinen kasvu

Opinnäytetyömme tekeminen alkoi tammikuussa 2021 kirjallisuuskatsauksen tekemisellä toisesta aiheesta. Siinä oli kuitenkin alusta asti haasteita, kun aineistoa ei löytynyt riittävästi ja kokeilimme uusia näkökulmia aiheeseen. Lopulta se kuivui kokonaan kasaan, kun 2 aihetta sivuavaa opinnäytetyötä ilmestyi ja koimme, että työltämme putosi pohja. Aikaa oli kulunut jo noin puoli vuotta. Aloimme alkusyksystä kuumeisesti miettiä uusia aiheita. Saimme siihen ehdotuksia opinnäytetyön ohjaajilta ja etsimme tietoa aiheista. Kiinnostuimme yhdestä, mutta kävi ilmi, että siitä on tekeillä opinnäytetyö toisaalla. Lopulta toinen meistä ehdotti aihetta, josta oli opiskelun alussa ajatellut tehdä opinnäytetyön. Takkuisen alun vuoksi koemme saaneemme paljon harjoitusta tiedon etsimisessä eri lähteistä. Myös tietolähteiden ja tiedon kriittinen arviointi on kehittynyt. Englanninkielisten lähteiden lukeminen on kehittänyt sanavarastoa ja sujuvoittanut englanninkielisten tekstien lukemista. Kirjallista ohjetta emme ole aiemmin tehneet. Sen myötä opimme sekä tilaustyön tekoa ulkopuoliselle toimeksiantajalle, että myös ulkoasun suunnittelua. Raportin kirjoittamisessa opimme uudet säännöt lähdeaineistoon viittaamisen.

Eläinten anatomia, valmistelu ja asettelu kuvaukseen sekä kuvausprojektiot ja hands free-tekniikka olivat toiselle meistä tuttuja asioita. Toiselle ne olivat ihan uusia, mutta mielenkiintoisia oman lemmikin ja säteilysuojeluun liittyvän kiinnostuksen vuoksi. Niitä

oli opeteltava kirjoista ja asettelussa mukana olemalla. Onneksi röntgenkuvauksen perusteet ovat samat kuin ihmisten kuvaamisessa. Erityisen hyödylliseksi koimme teoritiedon ja sieltä esiin nousseet asiat käytännön kuvaamisen taustalla. Teoritiedon ymmärtäminen auttaa valitsemaan oikeat kuvaussuunnat ja motivoi tarkkaan asettuun. Näin eläimen kuvantamisesta saadaan paras mahdollinen hyöty.

Lähteet

Adrian, Anna 2018a. Nurses Certificate in Diagnostic Imaging: Radiography 1. Koulutusmateriaali. Evidensia Academy. ISVPS. 13-18.

Adrian, Anna 2018b. Nurses Certificate in Diagnostic Imaging: Radiography 2. Koulutusmateriaali. Evidensia Academy. ISVPS. 10-11.

ARENE, Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto ry 2019. Ammattikorkeakoulujen opinäytetöiden eettiset suositukset.

Ayers, Susie 2012. Small Animal Radiographic techniques and positioning. UK: Wiley-Blackwell. 72-72,143,167-169.

Barnette Catherine 2020. Career Spotlight: Veterinary Diagnostic Imaging Specialist. Päivitetty 28.7.2020. <<https://www.dispomed.com/career-spotlight-veterinary-diagnostic-imaging-specialist/>> Viitattu 8.11.2021.

Barrett, Esther 2013. Radiology of the Abdomen. Teoksessa Holloway, Andrew & McConnell Fraser (toim.). BSAVA Manual of Canine and Feline Radiography and radiology. British Small Animal Veterinary Association. 176.

Brown, Marg & Brown, Lois C. 2018. Lavin's Radiography for Veterinary Technicians. Elsevier. 230-374.

Cain, Abigail 2017. Visual Culture. How Comic Sans Became the World's Most Notorious Font. Artsy 2021. <<https://www.artsy.net/article/artsy-editorial-surprising-history-worlds-hated-font>>. Viitattu 7.11.2021.

Caine Abby & Dennis Ruth 2013. Principles on Radiography. Teoksessa Holloway, Andrew & McConnell Fraser (toim.). BSAVA Manual of Canine and Feline Radiography and radiology. British Small Animal Veterinary Association. 23-24.

Dennis, Ruth 2016. Skull – general. Teoksessa Kirberger, M. Robert & Fintan, J McEvoy (toim.). BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Imaging. British Small Animal Veterinary Association. 275.

Easton, Suzanne 2012a. Principles of Diagnostic Imaging. Teoksessa Aspinall, Victoria (toim.). The Complete Textbook of Veterinary Nursing. Elsevier. 588-589.

Easton, Suzanne 2012b. Practical Veterinary Diagnostic Imaging. UK: Wiley-Blackwell. 189.

Hammond, Gawain & McConnell Fraser 2013. Radiology of the Appendicular Skeleton. Teoksessa Holloway, Andrew & McConnell Fraser (toim.). BSAVA Manual of Canine and Feline Radiography and radiology. British Small Animal Veterinary Association. 240-242.

Hands free xrays 2016. Helping Veterinarians Achieve Diagnostic X-rays Hands Free. <<https://handsfreexrays.com>>. Viitattu 2.11.2021.

Helasvuo, Timo. Tarkastaja. STUK Säteilyturvakeskus. Helsinki. Suullinen tiedonanto 9.11.2021.

Hirsjärvi, Sirkka & Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula 2009. Tutki ja kirjoita. 15. painos. Helsinki: Tammi. 23.

Itkonen, Markus 2012. Typografian käsikirja. 4. painos. Helsinki: RPS-Yhtiöt. 11–15, 83, 87, 91–93, 102, 106, 118.

Kirberger, Robert M. 2016. Spine – general. Teoksessa Kirberger, M. Robert & Fintan, J McEvoy (toim.). BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Imaging. British Small Animal Veterinary Association. 333.

Kotus. Kotimaisten kielten keskus. Vinkkejä ohjetekstin tekijöille. <https://www.kotus.fi/ohjeet/hyvan_virkakielen_ohjeita/ohjeita_ohjeiden_tekijoille>. Viitattu 15.9.2021.

Ludewig, Eberhard & McEvoy, Fintan J. 2016. Teoksessa Kirberger, M. Robert & Fintan, J McEvoy (toim.). BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Imaging. British Small Animal Veterinary Association. 10.

Lumme, Riitta & Vuorijärvi, Aino 2014. Opinnäytetyö toiminnallisena tai tuotteellisena kokonaisuutena. Opinnäytetyön kriittiset kohdat. Terveystieteen opinnäytetyön ohjaajat. Opinnäytetyön ohje. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Martinez, N.E. & Van Bladel, L 2019. Radiation protection challenges in applications of ionising radiation on animals in veterinary practice. SAGE. 158-168.

Mayer, Monique N. & Koehncke, Niels K. & Sidhu, Narinder & Gallagher, Trevor & Waldner, Cheryl L. 2019. Use of protective hand shielding by veterinary workers during small animal radiography. Canadian Veterinary Journal. 60. Canadian Veterinary Medical Association. 249-254.

Microsoft 2021. Beyond Calibri: Finding Microsoft's next default font. The Microsoft Design Team. <<https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/blog/2021/04/28/beyond-calibri-finding-microsofts-next-default-font/>>. Viitattu 7.11.2021.

Mitä säteily on? 2019. Sanasto. Säteilyturvakeskus. Päivitetty 2.12.2019. <https://www.stuk.fi/aiheet/mita-sateily-on/sanasto?p_p_id=vocabularyportlet_WAR_stmvocabularyportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_auth=4fPL8TET>. Viitattu 29.10.2021.

Oh, H. & Sung, S. & Lim, S. & Jung, Y. & Cho, Y. & Lee, K 2018. Restraint exposure to scatter radiation in practical small animal radiography measured using thermoluminescent dosimeters. Veterinarni Medicina, 63. (02). 81–86.

Paile, W. 2002. Säteilyn haittavaikutusten luokittelu. Teoksessa Salomaa, S., Paile, W., Ikäheimonen, T., Pukkila, O., Sandberg, J., Nyberg, H., Marttila, O., Lehtinen, J. & Karvinen, H. (toim.) Säteilyn terveysvaikutukset. Päivitetty 14.7.2020 Helsinki: Säteilyturvakeskus, 44–46. <https://www.stuk.fi/documents/12547/494524/kirja4_03.pdf/450f57ef-5060-492f-b22c-325e640c375b>. Viitattu 28.10.2021.

Punamusta Oy 2019. Aineisto-ohjeet ja toimitus Digi- ja Offset-tuotantoon. <<https://www.punamusta.com/aineisto-ohjeet/aineisto-offset-tuotantoon/>>. Viitattu 31.10.2021.

Ristiharju, Katja 2021. Röntgenvastaava. Eläinklinikka Livet. Espoo. Haastattelu 24.9.2021.

Roivas, Marianne & Karjalainen, Anna Liisa 2013. Sosiaali- ja terveysalan viestintä. Helsinki: Edita. 119-121.

Santana, Ana & Alves-Pimenta, Sofia & Martins, João & Colaço, Bruno & Ginja, Mário 2021. Imaging diagnosis of canine hip dysplasia with and without human exposure to ionizing radiation. The Veterinary Journal. 276. Elsevier B.V.

Schwarz, Tobias & Holloway, Andrew 2013. Radiology of the Vertebral Column. Teoksessa Holloway, Andrew & McConnell Fraser (toim.). BSAVA Manual of Canine and Feline Radiography and radiology. British Small Animal Veterinary Association. 356-358.

Stander, Nerissa & Cassel, Nicky 2016. Long bones – juvenile. Teoksessa Kirberger, M. Robert & Fintan, J McEvoy (toim.). BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Imaging. British Small Animal Veterinary Association. 87.

Suomen Kennelliitto 2009. Perinnöllisten vikojen ja sairauksien vastustamissääntö (PEVISA-sääntö). <<https://www.kennelliitto.fi/lomakkeet/yleinen-pevisa-saanto>>. Viitattu 1.11.2021.

Suomen Kennelliitto. Viralliset terveystutkimukset. <<https://kennelliitto.fi/kasvatus-ja-terveys/koiran-terveys/koiran-terveystutkimukset>>. Viitattu 1.11.2021.

Suomen Maine Coon -kissat ry. HD – Hipdysplasia, lonkkadysplasia. <<https://www.mainecoon.fi/terveys/hd-hipdysplasia-lonkkadysplasia/>>. Viitattu 1.11.2021.

Säteily terveydenhuollossa 2019. Eläinten röntgentutkimukset. Säteilyturvakeskus. Päivitetty 19.12.2019. <<https://www.stuk.fi/aiheet/sateily-terveydenhuollossa/elainten-rontgentutkimukset>>. Viitattu 19.10.2021.

Säteilylaki (859/2018). Annettu Helsingissä 9.11.2018.

Säteilyn käyttäjälle 2021. Eläinröntgentutkimukset. Säteilyturvakeskus. Päivitetty 8.9.2021. <<https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/sateilyn-kayttajalle/toiminnan-valvonta/elain-rontgentutkimukset>>. Viitattu 19.10.2021.

Säteilyturvallisuus eläinröntgentutkimuksissa 2012. ST-ohje 8.1. Säteilyturvakeskus. <<https://www.stuklex.fi/fi/ohje/ST8-1>>. Viitattu 6.11.2021.

Toivanen, Antti 2015. Taitto. Graafinen - Tietopankki graafikoille – Graafinen suunnittelu, typografia, kuvitus, mainonta ja luovuus. <<https://www.graafinen.com/suunnittelu/yleista/taitto/>>. Viitattu 6.11.2021.

TENK, Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. <https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf>. Viitattu 14.9.2021.

Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä (1034/2018). Annettu Helsingissä 22.11.2018.

Venelampi, Eija (toim.) 2020. Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta. STUK-B 266 / Vuosiraportti 2020. Helsinki: Säteilyturvakeskus.73. <<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/142746/STUK-B266-S%C3%A4teilyn-k%C3%A4ytt%C3%B6-Vuosiraportti-2021.pdf?sequence=1> >. Viitattu 28.10.2021.

Vilkkä, Hanna & Airaksinen, Tiina 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi. 9–10.

Vilkkä, Hanna & Airaksinen, Tiina 2004. Toiminnallinen opinnäytetyön ohjaajan käsikirja. Helsinki: Tammi. 80.

ASETTELUOHJEET
YLEISIMPIIN
NATIIVIRÖNTGEN-
TUTKIMUKSIIN

Hands free-tekniikka

Eläinklinikka Livet

Soila Nykänen
ja Sirpa Kaski
28.10.2021

SISÄLTÖ

Kuvaussuuntien terminologiaa	1
Thorax VD ja LAT	2
Abdomen LAT ja VD	3
Abdomen "Pyllistyskuva"	4
Olkaniivel LAT ja CdCr	5
Kyynärniivel LAT	6
Kyynärniivel CrCd	7
Ranne ja varpaat LAT ja DoPa	8
Kaularanka LAT ja VD	9
Rintaranka LAT ja VD	10
Lanneranka LAT ja VD	11
Selkäranka - hyvän kuvan kriteerit	12
Lonkat VD	13
Polvi LAT	14
Polvi CrCa	15
Kinner ja varpaat LAT ja DoPl tai PlDo	16