



PIRKANMAAN
AMMATTIKORKEAKOULU

**KIINNIPITÄJÄN SÄTEILYSUOJELU JA OHJEISTUS
PIENELÄIMEN KEUHKOJEN
NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUKSESSA**

Sari Tenho

Opinnäytetyö
Lokakuu 2009
Radiografian ja sädehoidon
koulutusohjelma
Pirkanmaan ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Pirkanmaan ammattikorkeakoulu
Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma

TENHO, SARI:

Kiinnipitäjän säteilysuojelu ja ohjeistus pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa

Opinnäytetyö 39 s. 1 liite.
Lokakuu 2009

Tämä on toiminnallinen opinnäytetyö. Opinnäytetyön aiheen valintaan vaikutti opinnäytetyöntekijän kiinnostus eläinlääketiedettä ja säteilysuojelua kohtaan. Tarkoituksena oli opinnäytetyönä laatia opaslehtinen keuhkojen natiiviröntgentutkimukseen tuotavan pieneläimen kiinnipitäjälle. Opinnäytetyön tavoitteena oli, että kiinnipitäjä saa tietoa miten hänen tulee toimia kun hän on kiinnipitäjänä pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa. Opaslehtisen sisältö tehtiin helppolukuisesti selkeän tekstin ja valokuvien avulla, jotta kiinnipitäjä ehtii lukea sen lyhyessäkin ajassa.

Opinnäytetyötä ohjaaviksi tehtäviksi muodostuivat seuraavat: Miten pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimus suoritetaan? Millä toimilla kiinnipitäjän säteilyaltistus pidetään mahdollisimman pienenä pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksissa?

Opinnäytetyön teoreettisessa viitekehyksessä käsiteltiin säteilysuojelua, säteilyn terveysvaikutuksia ihmisille ja pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksen indikaatioita sekä toteutusta.

Pieneläinten natiiviröntgentutkimuksissa toimiminen vaatii erityistoimia, koska pieneläin ei ymmärrä röntgentutkimuksen tarkoitusta. Opaslehtisen avulla röntgentutkimukseen tulevan eläimen tuoja voi tutustua etukäteen tulevaan tutkimukseen ja saada tärkeää tietoa tutkimuksen onnistumisen ja säteilysuojelun kannalta. Opaslehtinen voidaan ottaa käyttöön Helsingin Yliopiston Yliopistollisen eläinsairaalan diagnostisen kuvantamisen yksikköön, joka sijaitsee Viikissä.

Avainsanat: Kiinnipitäjä, säteilysuojelu, pieneläin, keuhkojen natiiviröntgentutkimus, opaslehtinen

ABSTRACT

Pirkanmaan ammattikorkeakoulu
Pirkanmaa University of Applied Sciences
Degree Programme in Radiography and Radiotherapy

TENHO, SARI:

Radiation protection and instructions for the person holding a small animal in native chest x-ray examination

Bachelor's thesis 39 pages, 1 appendix
October 2009

The purpose of this Bachelor's thesis was to produce a leaflet for the person holding a small animal in native chest x-ray examination. The goal of this Bachelor's thesis was to provide the person holding a small animal with information on how to act during the chest x-ray examination. The leaflet was made reader-friendly with illustrations and concise text, so that it can be read in few minutes.

The Bachelor's thesis was guided by two questions: How is a small animal's chest x-ray examination performed? How can the radiation exposure of the person holding the small animal be kept as low as possible during the examination?

The theoretical part of this Bachelor's thesis handles radiation protection and the effect of radiation on humans. Besides, the indications of small animals' native chest x-ray are dealt with, as well as carrying out the procedure itself.

Small animals' native x-ray examination requires special operations because small animals do not understand the purpose of the examination. With the help of the leaflet the one holding the animal can get familiar with the forthcoming examination and thus receive important information concerning the examination. The leaflet will be available in the diagnostic radiography unit of Helsinki University Animal Hospital.

Keywords: The person holding the animal, radiation protection, small animal, chest x-ray, leaflet

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 PIENELÄINTEN RÖNTGENKUVANTAMINEN.....	7
2.1 Eläinten natiiviröntgentutkimukseen liittyvät erityispiirteet	7
2.2 Pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimusten indikaatiot.....	8
2.3 Pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksen kuvausprojektiot	10
2.4 Kuvausarvot ja laitetekniset valinnat pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa	13
3 KIINNIPITÄJÄN SÄTEILYSUOJELU	15
3.1 Säteilysuojelun tarkoitus ja lainsäädäntö.....	15
3.2 Säteilyn terveysvaikutukset ja niiden arviointi.....	15
3.3 Kiinnipitäjän saamat sädeannokset eläinten natiiviröntgentutkimuksissa	17
3.4 Menetelmät kiinnipitäjän saaman säteilyannoksen pienentämiseksi pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksissa	19
4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE.....	21
5 OPASLEHTISEN LAADINTA	22
5.1 Ulkoasu	22
5.2 Helsingin yliopiston antamat ohjeet julkaisun ulkoasusta	24
6 TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN PROSESSI	25
6. 1 Toiminnallinen opinnäytetyö menetelmänä	25
6. 2 Toiminnallisen opinnäytetyön suunnittelu	26
6.3 Toiminnallisen opinnäytetyön toteutus	28
6.4 Toiminnallisen opinnäytetyön arviointi.....	31
7 POHDINTA	34
7.1 Opinnäytetyön eettisyys	34
7.2 Opinnäytetyön luotettavuus	35
7.3 Oppimiskokemuksia ja jatkotutkimusehdotuksia	36
LÄHTEET.....	37
LIITE	38

1 JOHDANTO

Suomessa tehdään vuosittain yli 100 000 eläinröntgentutkimusta (STUK 2008a). Eläinten natiiviröntgentutkimusten merkitys on moninkertaistunut muutamassa vuosikymmenessä, koska ihmisillä on enemmän resursseja ja tietoutta eläinten hoitomahdollisuuksista. Eläimille tehdään natiiviröntgentutkimuksia yleensä kasvuhäiriöiden tai erilaisten traumojen vuoksi tai jos epäillään kasvainta. Keuhkojen natiiviröntgentutkimukselle on monia kuvausindikaatioita. Eläin on potilas joka ei itse ymmärrä tutkimuksen tarkoitusta ja sen onnistumisen edellytyksiä. Tästä seuraa eläinten tutkimuksille omat erityispiirteensä. (Virtanen 2000, 4–6.) Eläin pyritään tukemaan liikkumattomaksi ensisijaisesti erilaisten apuvälineiden avulla, mutta usein joudutaan turvautumaan kiinnipitäjään liike-epätarkkuuden välttämiseksi (Kealy & McAllister 2005, 173). Useimmiten kuvattavat eläimet ovat koiria ja kissoja (STUK 2008a).

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen. Tuotoksena laaditaan opaslehtinen. Yhteistyökumppanina toimii Helsingin Yliopiston Viikissä sijaitsevan Yliopistollisen eläinsairaalan diagnostisen kuvantamisen yksikkö, jota tässä työssä kutsutaan Yliopistolliseksi eläinsairaalaksi. Opaslehtinen on osoitettu henkilölle, joka tuo pieneläimen natiiviröntgentutkimukseen ja se on tarkoitettu luettavaksi ennen natiiviröntgentutkimushuoneeseen tulemistä. Tässä opinnäytetyössä pieneläimillä tarkoitetaan koiria ja kissoja, koska niillä tutkimusprojektiot ovat hyvin yhtenäiset. Eläin käsitteenä sisältää kaikki eläimet. Opinnäytetyön teoriaosudessa on paneuduttu pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimukseen, koska siinä pieneläintä ei yleensä rauhoiteta lääkityksellä, ja kiinnipitäjää tarvitaan lähes poikkeuksetta. Edellä mainitun syyn vuoksi keuhkojen natiiviröntgentutkimus on pääosassa myös opaslehtisessä. Natiiviröntgentutkimuksella tarkoitetaan ilman varjoainetta suoritettavaa röntgentutkimusta.

Opinnäytetyön viitekehyksessä käsitellään kiinnipitäjän säteilysuojelua, säteilyn terveysvaikutuksia, ja pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksen kuvausindikaatioita sekä toteutusta. Tarkoituksena on opinnäytetyönä laatia opaslehtinen keuhkojen natiiviröntgentutkimukseen tuotavan pieneläimen kiinnipitä-

jälle. Tavoitteena on että kiinnipitäjä saa tietoa miten hänen tulee toimia kun hän on kiinnipitäjänä pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa. Opin- näytetyötä ohjaaviksi tehtäviksi muodostuivat: Miten pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimus suoritetaan? Millä toimilla kiinnipitäjän säteilyaltistus pi- detään mahdollisimman pienenä pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuk- sissa?

2 PIENELÄINTEN RÖNTGENKUVANTAMINEN

Eläinröntgentutkimuksissa käytössä olevien röntgentutkimuslaitteiden määrät ovat olleet pitkään kasvussa. Vuodesta 1995 vuoteen 2005 laitteiden määrät lisääntyivät reilulla neljänneksellä. Erityisesti pieneläinten kuvaamiseen tarkoitettujen käyttöpaikkojen ja röntgenlaitteiden lukumäärät kasvoivat runsaasti. Vuoden 2005 lopulla eläinröntgentoiminnassa oli käytössä 235 röntgenlaitetta. (STUK 2006b, 12, 33.) Vuonna 2006 määrä oli noussut 239 kappaleeseen. Röntgenlaitteiden määrien kasvut näkyvät myös henkilökunnan määrän lisääntymisenä. Eläinröntgentoiminnassa annostarkkailun alaisena työskenteleviä ihmisiä oli vuonna 2002 296 kappaletta, kun määrä on ollut vuonna 2006 jo 363. (STUK 2007b, 35, 40.)

Eläinten natiiviröntgentutkimusten merkitys on moninkertaistunut muutamassa vuosikymmenessä. Ihmisillä on enemmän tietoutta ja resursseja panostaa lemmikkieläintensä hyvinvointiin. Vaatimukset eläimille tehtävistä lääketieteellisistä toimenpiteistä ja annettavasta hoidosta lisääntyy kaiken aikaa. Lisääntyneet kirurgiset toimenpiteet sekä muiden tutkimusmenetelmien määrien lisääntyminen ovat vaikuttaneet diagnostisen kuvantamisen tärkeyden kasvuun. Yleisimpiä natiiviröntgentutkimusten indikaatioita eläimillä ovat erilaiset kasvuhäiriöt, traumat tai kasvainpäälyt. Myös keuhkosairaudet ovat yleisiä natiiviröntgentutkimusten indikaatioita. (Virtanen 2000, 4-5.)

2.1 Eläinten natiiviröntgentutkimuksiin liittyvät erityispiirteet

Eläin on potilas, joka ei itse ymmärrä tutkimuksen tarkoitusta, ja sen onnistumisen edellytyksiä. Tästä seuraa eläinten tutkimuksille omat erityispiirteensä. (Virtanen 2000, 6.) Eläimen pieni koko ei takaa, että natiiviröntgentutkimus on helppo suorittaa. Suuresta eläimestä on helpompi pitää kiinni kuin pienestä eläimestä. Eläin täytyy saada pysymään paikoillaan ilman että sitä vahingoitetaan. Eläintä pystyy hyvin lukemaan sen käyttäytymistä seuraamalla. Tutkimustilanteessa määrätietoisilla ja rauhallisilla otteilla toimimalla pystyy yleensä välttämään erinäiset hankaluudet, kuten eläimen puremat. (Silvan 2007, 11.)

Joissain natiiviröntgentutkimuksissa eläin on rauhoitettava lääkityksellä (Virtanen 2000, 6). Rauhoittava lääke annetaan useimmiten lihakseen. Se rauhoittaa eläimen vähitellen. Rauhoittavan lääkkeen määrä on mietittävä jokaisen eläimen kohdalla erikseen, koska lääkkeen määrään vaikuttaa painon lisäksi aineenvaihdunnan aktiivisuus ja pieneläimen luonne. (Silvan 2007, 9.) Aina rauhoittavan lääkkeen antaminen ei ole tarpeen, tai edes mahdollista eläimen huonon kunnan vuoksi (Virtanen 2000, 6). Esimerkiksi keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa eläimelle ei anneta rauhoittavaa lääkettä (Jokinen 2008).

Eläinten säteilysuojelu ei merkitse aivan samaa kuin ihmisten säteilysuojelu. Eläimen elinkaari on paljon lyhyempi kuin ihmisen, joten säteilyn aiheuttamat terveydelliset haitat eivät luultavasti ehdi tulla esille. Eläimet joutuvat harvoin yhtä runsaiden tutkimusmäärien kohteiksi kuin ihmiset voivat enimmillään joutua. (Virtanen 2000, 6.) Vaikka eläinten säteilysuojelu ei ole edellä mainituista syistä yhtä korostettu kuin ihmisten, pitäisi natiiviröntgentutkimuksen suorittajan huomioida eläimen sikiön ja sukupuolielinten säteilysuojaus. Sädesuojien käyttö lisääntymiskykyisillä eläimillä on suositeltavaa. On muistettava, että tarpeetonta säteilylle altistamista on vältettävä kaikilla potilailla yleisesti. (Lavin 1994, 24.) Leena Lehtimäen (2001, 23) tekemä tutkimus osoitti, että 19 eri klinikan henkilökunnilta kysyttäessä 11 klinikassa ei suojata eläintä säteilyltä sädesuojilla missään tutkimuksessa. Eläimen omistajan pyynnöstä sädesuojia käyttää 5 vastannutta ja kantavaa eläintä suojaa 3 vastannutta klinikkaa. Yhden klinikan henkilökunta suojaa pennut ja siitosurokset. (Lehtimäki 2001,23.)

2.2 Pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimusten indikaatiot

Pieneläinten keuhkojen natiiviröntgenkuvia käytetään epäillyn sairauden varmistamiseen ja trauman aiheuttaman vamman laajuuden selvittämiseen. Myös komplikaatioita aiheuttavan anatomisen poikkeavuuden löytäminen sekä sairauden kulun selvittäminen ovat keuhkojen natiiviröntgenkuvien käyttötarkoituksista tärkeimpiä. (King 2004, 72.) Keuhkojen natiiviröntgenkuvista on mahdollisuus tutkia henki- ja ruokatorven, sydämen ja verisuonten, luisten rakenteiden sekä pleuran tilaa (Techniques of veterinary radiography 1993, 114).

Yksi keuhkojen natiiviröntgentutkimuksen indikaatioista on emfyseema, eli keuhkolaajentumatauti, joka on harvinainen sairaus kissoilla ja koirilla. Emfyseema saattaa olla seurausta keuhkoputken tulehduksesta tai keuhkoputkiastmasta. Se aiheuttaa esimerkiksi keuhkorakkuloiden väliseinien tuhoutumista ja keuhkoputkien laajenemista. (Kealy & McAllister 2005, 200.) Pneumothoraxissa eli ilmarinnassa ilmaa on päässyt pleuraonteloon joko spontaanisti esimerkiksi kystan tai henkitorven repeämisen tai trauman seurauksena (Duo-decim 2002). Pneumothorax ilmenee hengityksen lamaantumisenä sekä heikentyneenä liikunnan sietokykynä (Kealy & McAllister 2005, 226). Pneumonia eli keuhkokuume on keuhkoparenkyymin tulehdustila, joka saattaa olla seurausta keuhkoputkien tulehduksesta. Pneumonia ilmenee hengityksen syvyyden suurenemisena, sekä epänormaaleina auskultaatioääninä keuhkoista. Pyothorax eli keuhkokalvontulehdus puolestaan aiheuttaa nesteen kerääntymistä pleuraan. Pyothoraxia ilmenee yleensä kissoilla, ja se aiheuttaa hyvin vakavia hengitysvaikeuksia nopeasti johtaen jopa eläimen kuolemaan. (Blood & Studdert 1999, 895,951.)

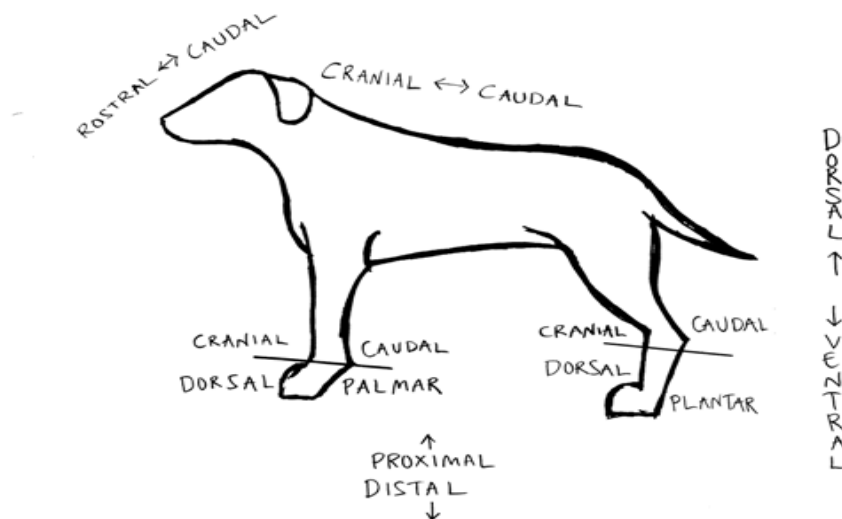
Primaareja keuhkokasvaimia ilmenee pieneläimillä hyvin vähän. Kaikista esiintyvistä kasvaimista koirilla noin 1% ja kissoilla 0,5% ovat primaareja keuhkokasvaimia. Yleisin primaareista keuhkokasvaimista on adenokarsinooma. Keuhkot ovat yksi yleisimmistä kohteista joihin muualla sijaitsevat kasvaimet lähettävät etäpesäkkeitä. (Morris & Dobson 2001.) Keuhkojen natiiviröntgentutkimus tehdään yleensä kaikille sydänsairautta sairastaville pieneläimille sydämen koon ja keuhkojen nestekertymien arvioimiseksi. 80% sydänvioista ovat läppävikoja ja loput 20% sydänlihaksen sairauksia. Krooninen sydänsairaus johtaa hoitamattomana sydämen vajaatoimintaan, kun sydämen pumppausteho laskee. Tämän seurauksena laskimoverenkiertoon muodostuu verentungos. Vajaatoiminnan oireita ovat hengenahdistus, yskiminen, vähentynyt rasituksen sietokyky, väsyminen, laihtuminen sekä pyörtyily. Suomessa noin 10 % koirista sairastaa kliinisiä oireita aiheuttavaa sydämen vajaatoimintaa. (Vetcare Oy.)

Ruokatorven epänormaalin toiminnan vuoksi tehdään keuhkojen natiiviröntgentutkimuksia. Megaesofagus ilmenee yleensä koirilla aiheuttaen aspiraatio-pneumoniaa, sekä kuolan kerääntymistä ruokatorveen. Joskus henkitorvi romahtaa, jolloin henkitorvi kaventuu. Tämä johtuu henkitorven lihasten tai ren-

kaiden supistumisesta. (Blood & Studdert 1999.) Keuhkojen natiiviröntgentutkimuksia tehdään myös traumausten, ruoka- tai henkitorveen juuttuneiden vierasesineiden vuoksi sekä eläimen syödessä jotain sopimatonta, kuten rotanmyrkkyä (Jokinen 2008).

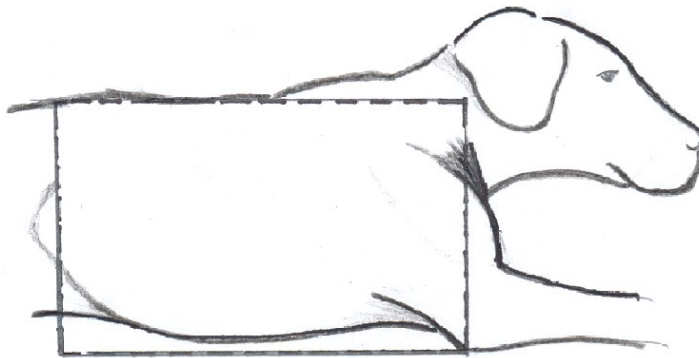
2.3 Pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksen kuvausprojektiot

Pieneläinten natiiviröntgentutkimuksissa käytössä olevat termit esitetään kuvassa 1. Yleisimmät kuvaussuunnat pieneläimen keuhkojen natiiviröntgenkuvia otettaessa ovat lateraali- (LAT) ja ventrodorsaalisuunnat (VD). Röntgenkuva tulisi ottaa hengitysvaiheessa, jossa pieneläimen keuhkot ovat mahdollisimman täynnä ilmaa. Tällöin kontrastierot eri kudosten välillä näkyvät parhaiten. Pieneläin tuetaan liikkumattomaksi erilaisten apuvälineiden avulla. Keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa käytetään myös kiinnipitäjää liike-epätarkkuuden estämiseksi. (Kealy & McAllister 2005, 173.) Pieneläimen kiinnipitäjä seisoo tutkimuspöydän päädyssä pitäen pieneläimen etujaloista ja päästä kiinni. Jos tarvitaan kaksi kiinnipitäjää, toinen pitää kiinni pieneläimen takavartalosta. Seisten kuvia pieneläimille ei tehdä kuin poikkeustilanteissa. (Jokinen 2008.)



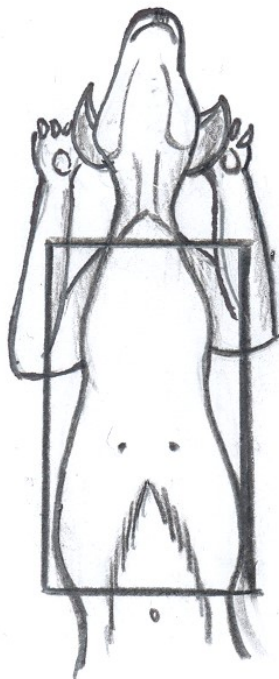
KUVA 1. Pieneläinten natiiviröntgentutkimuksissa käytössä olevat termit (Kealy & McAllister 2005, 5 mukailleen)

Lateraaliprojektiossa (LAT) pieneläin asetellaan tutkimuspöydälle makuuasentoon vasemmalle kyljelle. Metastaasiepäilyissä keuhkot kuvataan molemmilla kyljillä, koska tutkimuspöytää vasten jäävä keuhkopuolisko ei pääse täyttymään kunnolla ilmalla. Etujalat vedetään eteenpäin, jolloin saadaan lavat, olkavarret, kyynärpäät sekä olkalihas pois keuhkojen edestä. (Kealy & McAllister 2005, 173.) Pieneläin asetellaan suoraan vaahtomuovityynyjen ja painojen avulla. Apuvälineet eivät saa näkyä kuvakentässä. Keskitys asetetaan viidennen kylkiluun kohdalle, jolloin keskitys on sydämen kohdalla. (Techniques of veterinary radiography 1993, 115.) Kuvakenttä rajataan siten, että rintalasta ja okahaarakkeet näkyvät kokonaisuudessaan ylä- ja alasuunnassa. Kuvakentän eturaja tulee olkanivelen kohdalle ja takaraja kylkikaaresta kolme senttiä pieneläimen päähän päin (kuva 2). (Salonen, Varo, Mäki & Karppi 2004.)



KUVA 2. Kuvakentän rajat otettaessa koiran keuhkojen lateraalikuvaa (LAT) (Han & Hurd 2000, 106 mukaillen)

Ventrodorsaaliprojektiossa (VD) pieneläin asetellaan selälleen kaukaloon. Jos pieneläimen on hankala hengittää selinmakuulla, voidaan kuva ottaa myös dorsoventraalisesti eli vatsallaan. (Mäki 2008.) Etujalat vedetään mahdollisimman suoraksi pään molemmin puolin ja kuonon tulee olla suorassa niiden keskellä. Pieneläin tuetaan paikalleen painojen ja tynnyjen avulla. Keskityksen tulee olla selkärangan suuntainen. (Techniques of veterinary radiography 1993, 116.) Kuvakentän takaraja rajataan kylkikaaresta kolme senttiä pieneläimen päähän päin, ja eturaja rajataan rintalastan etupuolelle (kuva 3) (Jokinen 2008).



KUVA 3. Kuvakentän rajat otettaessa koiran keuhkojen ventrodorsaalikuvaa (VD) (Han & Hurd 2000, 107 mukailten)

2.4 Kuvausarvot ja laitetekniset valinnat pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa

Pieneläinten natiiviröntgentutkimuksissa käytettävät röntgentutkimuslaitteet ovat alkuperältään ihmisten röntgenkuvaamiseen tarkoitettuja, joten niitä ole varsinaisesti tarkoitettu pieneläinten röntgenkuvaamiseen. Tutkimusolosuhteiden vuoksi säteilyturvallisuutta ei voida varmistaa pelkästään laite- tai rakenneteknisillä valinnoilla. Pieneläinten natiiviröntgentutkimuksissa käytettävät röntgenlaitteet ja niiden käytön turvallisuus tarkastetaan toiminnan alkaessa ja kun röntgenlaite siirretään toiseen käyttöpaikkaan. Tarvittaessa toiminnalle tehdään uusintatarkastus. Tämän lisäksi röntgenlaitteen käyttäjien tulee tarkkailla kuvien laatua ja laitteen toimivuutta käytön aikana. (Havukainen 2001.) Tutkimusmenetelmien optimointi, laitteiston toimivuuden tarkkailu sekä kiinnipitäjän ohjeistaminen ovat röntgenlaitteiden käyttäjien vastuulla (STUK 1995).

Kuvausarvot ovat isoilla koirilla vastaavia kuin ihmisten natiiviröntgenkuvantamisessa käytössä olevat kuvausarvot, mutta kissoilla ja pienillä koirilla hennot luut edellyttävät hyvin matalia kuvausarvoja. Pääsääntöisesti aktiivisesti liikkuvilla koirilla luun tiheys on tiiviimpää suhteessa sylikoiriin. (Wood 2006, 11.) Liikunnallisilla koirilla keuhkokapasiteetti on suuri, jolloin tarvitaan pienemmät kuvausarvot, kuin vähemmän aktiivisilla koirilla (Jokinen 2008). Koiran keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa käytetään hilaa. Lateraaliprojektiota röntgenkuvattaessa käytetään kuvausautomaatiikkaa, mutta ventrodorsaaliprojektiota röntgenkuvattaessa käytetään käsiarvoja. Kuvausjännite (kV) pysyy samana kuin lateraalikuvassa, mutta virta-aikatulo (mAs) asetetaan lateraalikuvan antaman arvon mukaan. Virta-aikatulo on lateraalikuvassa noin 1,5–2,5 mAs. Hyvin pienet koirat sekä kissat kuvataan pöydän päällä ilman hilaa, ja virta-aikatulo on noin 1,2–1,6 mAs. (Jokinen 2008.)

TAULUKKO 1. Kissoilla ja koirilla käytettävät kuvausjännitteet (kV) keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa pieneläimen koon mukaan (Jokinen 2008)

Pieneläin	Kuvausjännite (kV)
Syvärintainen koira	120
Suurikokoinen koira	100
Keskikokoinen koira	90
Hyvin pieni koira	50
Kissat	48 - 52

3 KIINNIPITÄJÄN SÄTEILYSUOJELU

3.1 Säteilysuojelun tarkoitus ja lainsäädäntö

Säteilysuojelun perimmäinen tarkoitus on, että varmistetaan säteilyn käytön turvallisuus. Säteilysuojelun periaatteet pohjautuvat kansainvälisen säteilysuojelutoimikunnan eli ICRP:n (International Commission on Radiological Protection) suositukseen. ICRP:n suositukset ovat laajassa kansainvälisessä käytössä, ja ne on otettu huomioon myös Suomen säteilylaissa. (STUK 2007c.)

Ionisoivan säteilyn luvallinen käyttö edellyttää säteilylain 16§ mukaisen turvallisuuslupan hankkimista. Turvallisuuslupa haetaan Säteilyturvakeskukselta kirjallisesti. Turvallisuuslupan haltija voi olla esimerkiksi liikkeen- tai ammatinharjoittaja tai yritys, joka toiminnassaan käyttää säteilyä. Säteilytoiminnan turvallisuudesta vastaa toiminnan harjoittaja, joka on velvollinen hoitamaan kaikki säteilyturvallisuutta ylläpitävät ja edistävät toimet. (STUK 2005.)

Jotta säteilyn käyttö olisi hyväksyttävää, tulee sen täyttää seuraavat perusperiaatteet: oikeutus- optimointi- ja yksilönsuojaperiaatteet. Oikeutusperiaatteen mukaan säteilyn käytöstä saavutettavan hyödyn on oltava suurempi kuin siitä aiheutuvan haitan. Optimointiperiaate taas sanoo että säteilyn käytön aiheuttama säteilyaltistus on pidettävä niin alhaisena kuin kohtuudella on mahdollista. Yksilönsuojaperiaate määrää että työntekijöiden ja väestön yksilön säteilyaltistukset eivät saa ylittää vahvistettuja enimmäisarvoja, eli annosrajoja. Säteilyn käyttöä valvoo Suomessa STUK säteilylain (592/91) nojalla. (STUK 2007c.)

3.2 Säteilyn terveysvaikutukset ja niiden arviointi

Ekvivalenttiansios on säteilystä elimen tai kudokseen massayksikköä kohti absorboituneen energian ja säteilyn painotuskertoimen tulo. Yksikkö on Sievert, Sv. (Järvinen 2005, 78.) Ekvivalenttiansiosen avulla arvioidaan säteilyn aiheuttamaa haittaa tarkasteltavassa kudoksessa tai elimessä (Muikku ym. 2005,

50). Efektiivisen annoksen avulla voidaan arvioida säteilyn aiheuttamia satunnaisia haittavaikutuksia, riippumatta siitä, onko säteilystä aiheutuva annosjakauma kehossa tasainen vai epätasainen. Efektiivisen annoksen laskemisessa käytetään kudosten painotuskertoimia (taulukko 2). Painotuskertoimella tarkoitetaan kudosten ja elinten ekvivalenttiannosten painotettua keskiarvoa, jossa painokertoimina ovat kudosten massat. (STUK 2007a.) Yksikkö on Sievert (Sv) (Järvinen 2005, 78).

TAULUKKO 2. Efektiivisen annoksen laskemisessa käytössä olevat kudosten painotuskertoimet (STUK 2007d)

Kudos	wT	Σw_T
Luuydin, paksusuoli, keuhkot, mahalaukku, rinta	0,12	0,72
Sukurauhaset	0,08	0,08
Virtsarakko, ruokatorvi, maksa, kilpirauhanen	0,04	0,16
Luun pinta, aivot, sylkirauhaset, iho	0,01	0,04
	Yht.	1,00

Säteilyn biologiset vaikutukset johtuvat pääosin DNA-molekyylin vaurioitumisesta. DNA-molekyyli saattaa vaurioitua monella eri tavalla, jolloin seurauksena ovat mahdollisesti solujen kuolemat, mutaatiot sekä periytyvät haitat. Vaurioiden lukumäärään vaikuttavat sekä annoksen suuruus että säteilylaji. DNA pystyy useimmiten pysäyttämään vaurioitunutta DNA:ta sisältävän solun jakautumisen korjaamalla syntyneet vauriot perimän avulla tai ohjelmoidun solukuoleman avulla. (Servomaa & Rytomaa 1997, 43,46.)

Deterministinen haitta on kudosvamma joka ilmenee äkillisen, melko suuren säteilyaltistuksen jälkeen. Yleensä deterministisiä haittavaikutuksia ilmenee vain säteilyonnettomuuksien tai sädehoidon yhteydessä. Deterministisen vaikutuksen syntymiselle on olemassa tietty kynnsarvo, jonka ylittyessä vaurio ilmenee. Annoksen kasvaessa haittavaikutuksen vakavuus kasvaa. (Paile 2002,44.) Deterministinen haittavaikutus voi ilmetä paikallisena palovammana tai säteily sairautena, joka aiheuttaa pahoinvointia sekä luuydin- ja suolistovaurioita (STUK

2008b). Stokastisessa haittavaikutuksessa solu vaurioituu josta seurauksena on mahdollisesti myöhemmin syöpä tai geneettinen haitta (Suramo 1998, 68). Stokastinen haitta ei aiheudu kuolleesta solusta, ja haitat ilmenevät vasta vuosien kuluttua säteilyaltistuksesta (Paile 2002, 46). Stokastinen haitta voi syntyä jo pienellä säteilyaltistuksella. Säteilyaltistuksen kasvaessa stokastisen haitan todennäköisyys kasvaa. Annosnopeus ei vaikuta riskin suuruuteen merkittäväällä tavalla. (Paile 2005, 80.)

Sikiö on aikuista ihmistä herkempi säteilylle. Säteilyannoksen ollessa todella suuri, satoja milligrayta, se voi aiheuttaa sikiön keskenmenon tai syntyvän lapsen älykkyyden alenemista tai henkistä jälkeen jäämistä. Vaikutukset riippuvat sikiön kehitysvaiheesta säteilyaltistuksen aikana. Stokastiset haittavaikutukset syntyvällä lapsella ovat satunnaiset syövä tai jälkeläisille aiheutuvat perinnölliset haitat. (Tapiovaara, Pukkila & Miettinen 2004, 153–154.)

3.3 Kiinnipitäjän saamat sädeannokset eläinten natiiviröntgentutkimuksissa

Röntgensäteilyn käyttö eläinlääkärien vastaanotolla on lisääntynyt vuosittain. Suomessa tehdään arviolta yli 100 000 eläinröntgentutkimusta vuodessa. Useimmiten kuvattavaksi tulee koiria ja kissoja, mutta myös pienempien eläinten röntgenkuvien määrät ovat lisääntyneet viime vuosina. Natiiviröntgentutkimuksen onnistumisen kannalta on tärkeää, että eläin pidetään tutkimuksen ajan liikkumattomana. Eläin joudutaan usein nukkuttamaan tai rauhoittamaan tutkimuksen ajaksi. Kiinnipitäjän käyttö on hyvin yleistä pieneläinten natiiviröntgentutkimuksissa. (STUK 2008a.)

Yhdestä röntgenkuvasta aiheutuu kiinnipitäjälle noin 1–10 μSv säteilyannos kuvausarvoista riippuen. Suomessa luonnon taustasäteilystä aiheutuu ihmiselle noin 3,6 μSv säteilyannos yhdessä päivässä, joten siihen verrattuna muutaman röntgentutkimuksen kiinnipitämisestä saatu säteilyannos ei ole kovin merkittävä. (STUK 2008a.) Kun eläimen kiinnipitäjä toimii vapaaehtoisesti, hänen efektiivinen annoksensa ei saisi ylittää arvoa 1 mSv tutkimusta kohden. Ekvivalenttiansannos ei saa missään kehon osassa ylittää arvoa 10 mSv, ellei siihen ole harkittua tarvetta. (STUK 2006a.)

Hannoverissa vuonna 2008 julkaistussa tutkimuksessa tutkittiin koiran natiiviröntgentutkimuksessa kiinnipitäjänä toimivan henkilön saamaa säteilyaltistusta. Kiinnipitäjistä 95 %:lla säteilyannos oli alle 2 μSv lyijysuojan alla ja jaloissa. Suurin säteilyannos kohdistui kiinnipitäjän kilpirauhaseen ja silmän linssiin. Pienen koiran keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa toimivan kiinnipitäjän silmän linssin ja kilpirauhasen säteilyannos oli alle 5 μSv . Vastaavasti 30–40-kiloisen koiran keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa toimivan kiinnipitäjän kilpirauhasen ja silmän linssin säteilyannos oli keskimääräisesti 5–15 μSv . 60-kiloisen koiran keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa kiinnipitäjänä toimineen henkilön kilpirauhasen säteilyannos nousi 48,3 μSv ja silmän linssin säteilyannos 44 μSv . Suositukseksi tutkimuksesta nousi lyijyglasisten suojalasien käyttö silmän linssin suojaamiseksi. Kilpirauhassädesuojan käyttö on myös välttämätöntä, jotta kiinnipitäjän kilpirauhaseen kohdistunut säteilyannos pysyisi mahdollisimman pienenä. Näiden absorboivien väliaineiden lisäksi etäisyyden kasvattaminen ja kasvojen kääntäminen pois sädekeilasta vähensivät saatuja säteilyannoksia. (Seifert ym 2008, 229–234.)

Kiinnipitäjän säteilyaltistus on suhteellisen korkea suuren koiran keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa. Tämän vuoksi kiinnipitäjän käyttöä tulisi mahdollisuuksien mukaan välttää suurten koirien natiiviröntgentutkimuksissa. Pienten koirien keuhkojen natiiviröntgentutkimuksissa kiinnipitäjänä toimivien henkilöiden säteilyannokset ovat hyvin pieniä, mutta henkilön toimiessa kiinnipitäjänä useita kertoja säteilyannokset kumuloituvat, ja riskit kasvavat. Siroavan säteilyn määrä on pitkittäissuuntaan vähäisintä, joten kiinnipitäjän suositellaan seisovan pöydän jommassakummassa päässä. Kiinnipitäjien saamat säteilyannokset pystytään pitämään suhteellisen pieninä, jos toimitaan asianmukaisten ohjeiden mukaan käyttäen absorboivaa väliainetta, riittävää etäisyyttä sekä laiteteknisiä keinoja. (Seifert, Lupke & Niehaus ym 2008, 235–238.)

3.4 Menetelmät kiinnipitäjän saaman säteilyannoksen pienentämiseksi pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksissa

Pieneläimen natiiviröntgentutkimuksen suorittava henkilö ohjaa kiinnipitäjää tutkimustilanteessa, jotta kiinnipitäjän säteilyaltistus pysyisi mahdollisimman pienenä. Natiiviröntgentutkimuksessa kiinnipitäjänä toimivan henkilön on oltava 18 vuotta täyttänyt eikä hän saa olla raskaana. Henkilökunnan toimiminen kiinnipitäjänä ei ole suotavaa, koska toistuvasti kiinnipitäjänä toimiminen aiheuttaa säteilyannoksen kumuloitumisen. Henkilökunnan käyttäminen kiinnipitäjänä on hyväksyttävää, jos pieneläimen tuoja on alle 18-vuotias tai raskaana. (Röntgenhoitajaliitto 2006, 23.)

Absorboivalla väliaineella tarkoitetaan säteilylähteen ja kiinnipitäjän välillä olevaa materiaalia, joka absorboi säteilylähteestä tulevan säteilyn, ja suojaa kiinnipitäjää siroavalta säteilyltä. Absorboivan väliaineen paksuuden tarpeen määrää säteilyn energiamäärä. Absorboiva väliaine voi olla kotelona säteilylähteen päällä, tai sädesuojana kiinnipitäjän yllä. (United States Environmental Protection Agency 2009.) Tavallisimmin käytössä olevat sädesuojat ovat suojaessu- tai takki, kilpirauhassuoja sekä suojakäsineet. Kiinnipitäjän toimiessa lähellä sädekeilaa tutkimuksessa käytettävien sädesuojien on vastattava vähintään 0,5 mm paksua lyijykerrosta. Kauempana sädekeilasta toimiville kiinnipitäjille riittää yleensä 0,25 mm lyijykerrosta vastaava suojaus. Natiiviröntgentutkimushuoneen seinistä siroavan säteilyn vaikutus kiinnipitäjän säteilyaltistukseen ei ole suojauksen kannalta merkittävä. (Havukainen 2001.) Mikään osa kiinnipitäjän kehosta ei saa olla säteilyn primaarikentässä, koska 0,25 - 0,5 mm lyijyä vastaavat sädesuojat eivät suojaa primaarisäteilyltä (Han & Hurd 2000, 44).

Etäisyyden kasvattaminen primääriin sädekenttään pienentää kiinnipitäjän saamaa sädeannosta. Neliölain mukaan säteilyn intensiteetti pienenee neljännekseen alkuperäisestä kun säteilylähteen ja kiinnipitäjän etäisyyttä kasvatetaan kaksinkertaiseksi. Sädekentän läheisyydessä työskentelevän henkilön tulee siis olla mahdollisimman kaukana säteilylähteestä. (Han & Hurd 2000, 42-43.) Kuvalevyä tai -reseptoria ei saa pidellä röntgenkuvauksen aikana kädessä tai sylissä, vaan se on asetettava sille tarkoitettuun telineeseen (STUK 2008a).

Säteilyaltistuksen ajan lyhentäminen vähentää säteilyaltistusta (Han & Hurd 2000, 43). Säteilyn sironna on voimakkainta takaisin röntgenputken suuntaan. Siroavan säteilyn määrä on suorassa suhteessa käytettävän säteilykentän kokoon. Kenttäkoon pienentäminen koosta 30cm X 30cm kokoon 20cm X 20cm vähentää sironneen säteilyn määrää yli 50 %. Sironneen säteilyn määrää vähentää myös kuvausarvojen (kV ja mAs) pienentäminen (Havukainen 2001.) Suodatuksen käyttö vähentää niin sanottujen pehmeiden säteiden määrää, jotka huonontavat kuvan laatua ja aiheuttavat turhaa säteilyaltistusta röntgenkuvauksen aikana huoneessa olevalle (Han & Hurd 2000, 43). Röntgenputken primäärisäteilyn suodatuksen määrän on vastattava vähintään 1mm alumiinia kun suurin kuvausjännite on enintään 60 kV. Kuvausjännitteen ylittäessä 60 kV, kokonaissuodatuksen määrän tulisi olla 2 mm alumiinia. Säteilyn kokonaissuodatuksen on oltava merkittynä röntgenputkeen. (Havukainen 2001.)

4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE

Tarkoituksena on opinnäytetyönä laatia opaslehtinen keuhkojen natiiviröntgentutkimukseen tuotavan pieneläimen kiinnipitäjälle. Tavoitteena on että kiinnipitäjä saa tietoa miten hänen tulee toimia kun hän on kiinnipitäjänä pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa.

Opinnäytetyön tehtävät ovat:

1. Miten pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimus suoritetaan?
2. Millä toimilla kiinnipitäjän säteilyaltistus pidetään mahdollisimman pienenä pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksissa?

5 OPASLEHTISEN LAADINTA

5.1 Ulkoasu

Julkaisun ulkoasun onnistumiseen vaikuttavat oikeat typografiset valinnat. Typografia sisältää koko pinnan painoasun, kuten tekstin ja kuvien sommittelun, rivinvälit sekä fontin. Myös kirjasintyyllillä ja palstoituksella on oma osansa typografiassa. (Toikkanen 2003, 33.) Ensimmäiseksi on valittava käytettävä fontti. Kun julkaisulla on tarkat graafiset ohjeet, fontti määräytyy niiden mukaan. Tärkeitä huomioonotettavia seikkoja fontin valinnassa ovat tekstin käyttötarkoitus sekä luettavuus. Myös kirjaintyylin herättämät mielikuvat vaikuttavat vahvasti siihen, tarttuuko lukija julkaisuun ja jaksaaako hän perehtyä tekstiin. Olisi selkeintä käyttää yhtä fonttia, koska kovin monien kirjasintyylien käyttö tekee kokonaisuudesta sekavan. (Pesonen 2007, 29.)

Kirjaimen kokoon vaikuttavat käytettävissä oleva tila, tekstin määrä sekä paltaleveys. Sopivan kokoinen fontti ja riittävä tila tekstin ympärillä helpottavat tekstin ymmärtämistä. Liian suuri fontti saattaa olla luotaantyöntävä sekä hidaslukuinen, toisaalta liian pieni teksti on vaikeasti luettavissa. (Pesonen 2007, 31.) Rivillä olisi hyvä olla vähintään 40 merkkiä ja paras rivin pituus on noin 60 merkkiä. Liian pitkät rivit vaikeuttavat tekstirivin seurattavuutta ja liian lyhyet tekevät luettavuuden katkonaiseksi. Riviväli määräytyy fontin koon mukaan. Liian ahtaat rivivälit vaikeuttavat lukijan riveillä pysymistä. (Toikkanen 2003, 35.)

Värimaailma määrää julkaisun tunnelman. Sininen, violetti ja vihreä ovat kylmiä värejä. Ne vievät kohteen kauemmaksi. Tilaan ja kokoon kylmillä väreillä on pienentävä vaikutus. Lämpimiä värejä ovat punainen, keltainen ja oranssi. Näillä väreillä on tilaansa suurentava vaikutus. Julkaisuun kannattaa valita yksi hallitseva väri, jota voidaan tukea muilla väreillä. Jos tausta on muu kuin valkoinen ja teksti ei ole musta, on värimaailman valintaan kiinnitettävä erityistä huomiota. (Toikkanen 2003, 42–43.)

Kuvalla on julkaisussa monia tehtäviä. Se houkuttelee, selkeyttää ja täydentää tekstisisältöä. Kuva voi olla joko informatiivinen tai dekoratiivinen. Ensimmäi-

sessä tapauksessa kuva antaa lisätietoa tekstiin ja dekoratiivinen taas on koristus joka tuo mielekkyyttä tekstille. Julkaisun kuvittaminen vaatii tekijältä monia valintoja. Teksti ja kuvat täytyy sommitella niin, että ne tukevat toisiaan. Kuvalla tulee olla tehtävä, eikä sitä tule käyttää pelkkänä tilanviejänä. Kuvat kannattaa valita huolella julkaisun tyylin ja tarkoituksen mukaisesti. Kuvan hyvällä laadulla, kontrastilla sekä terävyydellä on merkitystä julkaisun ulkomuodon onnistuvuuteen. (Pesonen 2007, 48–49.)

Sommitelulla tarkoitetaan ilmaisun välineiksi valittujen kuvatekijöiden järjestämistä tietyssä tilassa, esimerkiksi painopinnalla. Sommitelulla voidaan tuoda esiin monenlaisia asioita; kuten ohjata katsetta, välittää tunnelmia ja herättää mielenkiintoa. Sommitelulla voidaan vaikuttaa kuvan tunnelmaan ja niihin mielikuviin, joita kuva katsojassa herättää. (Pesonen 2007, 52, 62.) Sommitelussa etsitään yhtenäisiä linjauksia sekä korkeus- että leveysuunnassa. Julkaisulle kannattaa muodostaa yhtenäinen ilme, joka toistuu jokaisella sivulla. (Toikkonen 2003, 39.)

Painoalusta vaikuttaa valtavasti julkaisun ulkoasuun. Yleisimmin painoalustana käytetyt materiaalit ovat paperi ja kartonki. Paperi voi olla kiiltävä-, puolimattainen tai mattapintaista, sekä eri tavoin pinnoitettua tai pinnoittamatonta. Painoalustan valintaan vaikuttavat budjetin lisäksi julkaisun tavoitteet ja tyyli sekä onko julkaisussa enemmän kuvia vai tekstiä. Kiiltäväpintainen paperi on paikallaan silloin, kun kuvien ja värien näkyvyys on tärkeintä. Pitkien tekstien lukeminen kiiltäväpintaiselta paperilta saattaa olla hankalaa. Mattapintainen paperi ei toista kuvia ja värejä aivan yhtä hyvin kuin kiiltäväpintainen, mutta teksti on paremmin luettavissa siitä. Julkaisun käyttöikä on painoalustan valinnassa tärkeä tekijä -pitkäaikaiset julkaisut vaativat kestävän paperin. (Pesonen 2007, 68.)

Kun tuotos tehdään yhteistyössä toimeksiantajan kanssa, tulee tuotoksen olla sellainen joka sopii yrityksen visuaaliseen ilmeeseen. Kannattaakin selvittää yrityksen omat typografiset ohjeistukset ja toiveet tuotoksen ulkomuodosta värejä myöden. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 53.)

5.2 Helsingin yliopiston antamat ohjeet julkaisun ulkoasusta

Selkeä ja yhtenäinen visuaalinen ilme on tärkeä Helsingin yliopiston yhteisökuva luovista keinoista. Siksi kaikessa viestinnässä tulee noudattaa visuaalisen identiteetin ohjeita sekä käyttää ainoastaan yliopiston aineistopankista löytyviä hyväksytyjä logoja ja ohjeistuksia kaikessa viestinnän suunnittelussa ja toteutuksessa. Keskeinen osa yliopiston visuaalisen ilmeen rakentamista on tiedon soihdun kuvaava tunnus. (Helsingin yliopisto 2005, 2.)

Tunnukselle ominaiset värit ovat tummansininen tai hopea, mutta väritön mustavalkoinen on myös käytettävissä jos värejä ei ole käytettävissä. Tunnuksen paikka on ensisijaisesti tuotoksen vasemmassa yläalareunassa. Se voidaan joissain tapauksissa asettaa myös tuotoksen takasivulle. Yksi yhteinen tunnus tukee yliopiston yhtenäisyyttä ja samalla se on ulkopuolisille lupaus palvelun ja toiminnan samankaltaisuudesta. Keskeisiä tekijöitä ovat myös tunnuksen erinäiset käyttötavat ja -sovellukset, typografinen tyyli ja värien käyttö. (Helsingin yliopisto 2005, 5.)

Helsingin yliopiston kaikessa painetussa viestinnässä on yleisimmin käytössä Frutiger. Korvaava fontti Ariel on sallittu käytettävän sähköisessä viestinnässä tai kun Frutiger-fonttia ei ole saatavissa. On suositeltavaa käyttää suuria rivivälejä sekä melko pieniä pistekokoja, näin yleisilme on ilmava ja rauhallinen. Dekoratiiviset elementit ovat kuvituksen tavoin käytettäviä elementtejä, jotka lisäävät Helsingin yliopiston viestintämateriaalien tunnistettavuutta. Dekoratiivisessa merkissä ei käytetä häivytyksiä tai liukuja väreissä eikä ääriarvoissa, eikä sen tarvitse erottua taustasta. Se voi olla kuvan päällä tai painettu värilliselle materiaalille, joka on lähellä merkin väriä. Merkkiä on kolme erilaista tyyppiä, kokonainen, puolikasrajattu sekä neljännesrajattu. Puolikasrajattu asetetaan tuotoksen oikeaan laitaan sivun keskivaiheille. Neljännesrajattua käytetään sovelluksen oikeassa alanurkassa. Kolmen perusmallin lisäksi voidaan tuotokseen liittää neliöitä sovelluksen reunassa tai keskellä. (Helsingin yliopisto 2005, 10–14.)

6 TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN PROSESSI

6. 1 Toiminnallinen opinnäytetyö menetelmänä

Vilkan ja Airaksisen (2003) mukaan toiminnallinen opinnäytetyö tavoittelee ammatillisessa kentässä käytännön toiminnan opastamista, toiminnan järjeistämistä tai järjestämistä. Se voi olla alasta riippuen ammatilliseen käyttöön suunnattu ohje tai opas, kuten perehdyttämisopas tai turvallisuusohjeistus. Myös jonkin tapahtuman kuten opetustilanteen tai konferenssin toteuttaminen voi olla toiminnallisen opinnäytetyön tavoite. Toteutustapana voi olla portfolio, vihko tai vaikka cd-rom. Tärkeintä on, että toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyvät käytännön toteutus ja sen raportointi tutkimusviestinnän keinoin. (Vilka & Airaksinen 2003, 9.)

Aiheen valinta on ensimmäinen askel toiminnallisessa opinnäytetyössä. Aiheen tulisi olla ajankohtainen, tärkeä, sekä opiskelijan ammatillista kasvua tukeva. Aiheen valinnalla opinnäytetyöntekijä voi vaikuttaa omaan työllistymiseensä valmistumisen jälkeen. Toiminnallisella opinnäytetyöllä olisi hyvä olla toimeksiantaja. Toimeksiantajan ansiosta opinnäytetyö saa laajempaa huomiota, ja voi näin edesauttaa opiskelijan työllistymistä. Toimeksiannetun opinnäytetyön on osoitettu kasvattavan opinnäytetyöntekijän vastuuntuntoa, sekä opettavan projektin hallintaa. Projektin hallintaan kuuluu täsmällisen suunnitelman tekeminen, tiettyjen toimintaehtojen noudattaminen ja aikataulutettu työskentely, sekä tiimityö. (Vilka & Airaksinen 2004, 16–17.)

Toiminnallisessa opinnäytetyössä päiväkirja on henkilökohtainen kuvallisessa tai sanallisessa muodossa oleva dokumentti opinnäytetyöprosessista. Se toimii muistikirjana, johon opinnäytetyön raporttiosuus pohjautuu. Opinnäytetyöprosessi on pitkäaikainen projekti, joten ilman kattavaa päiväkirjaa voi olla vaikeaa muistaa raportin kirjoittamisvaiheessa mitä matkan varrella on tapahtunut. Päiväkirjaan olisi hyvä kirjata aiheen valinnasta lähtien opinnäytetyöhön liittyvät ideoinnit ja pohdinnat. Päiväkirjaan voi kerätä myös kirjallisuuslähteitä, joita voi käyttää opinnäytetyön viitekehyksen kirjoittamisessa. (Vilka & Airaksinen 2004, 19–20.)

6. 2 Toiminnallisen opinnäytetyön suunnittelu

Toimintasuunnitelma tehdään lähinnä sen vuoksi, että opinnäytetyön idean ja tavoitteiden tulee olla tiedostettuja, harkittuja ja perusteltuja. Toimintasuunnitelmassa vastataan seuraaviin kysymyksiin: mitä tehdään, miksi tehdään ja miten tehdään. Ensisijainen merkitys on, että opinnäytetyön tekijä selvittää itselleen mitä ollaan tekemässä. Toisekseen se on todisteena siitä, että opinnäytetyön tekijä pystyy johdonmukaiseen ajatteluun ja päättelyyn sekä ideassa että tavoitteissa. Kolmas merkitys on, että toimintasuunnitelma toimii lupauksena siitä mitä opinnäytetyönä tehdään. Opinnäytetyöntekijän tulee voida sitoutua toimintasuunnitelmaan. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 26–27.)

Toimintasuunnitelma on aiheellista aloittaa lähtötilanteen kartoittamisella. Ensimmäiseksi tulee selvittää onko vastaavanlaisia ideoita jo olemassa alalla. Opinnäytetyön tekijän tulee miettiä myös, onko idea tarpeellinen, löytyykö lähdekirjallisuutta tai aikaisempia tutkimuksia, sekä tuoko opinnäytetyö jotain uutta alalle. Seuraava askel on pohtia millaisia keinoja käyttäen idean tavoitteet ovat saavutettavissa. On selvitettävä, löytyykö tuotoksen tai tapahtuman tekoon tarvittava materiaali ja kirjallisuus. Toimintasuunnitelmaan kannattaa tehdä aika-aulusuunnitelma. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 27.)

Opinnäytetyön työstäminen alkoi tammikuussa 2008. Ideaseminaarissa opinnäytetyöntekijälle nousi ajatus eläinlääketieteeseen perehtymisestä, koska kyseinen aihe kiinnosti jo ennestään. Ajatukseksi nousi opaslehtisen tekeminen, joka koskee eläimen kiinnipitäjän säteilysuojelua. Seuraavaksi täytyi löytää yhteistyökumppani. Heti ideaseminaarin jälkeen opinnäytetyöntekijä otti yhteyttä Yliopistollisen eläinsairaalan diagnostisen kuvantamisen yksikköön. Oli tiedossa, että se on ainoa paikka, jossa röntgenhoitajat tekivät röntgentutkimuksia eläimille. Vastaanotto oli hyvin innostunut, vaikka aivan tarkkaa ideaa opinnäytetyön tuotoksesta ei ollut. Ehdotuksestani keskusteltiin koko osaston kanssa, johon myös johtoporras osallistui. Muutamien päivien päästä Yliopistollinen eläinsairaala ilmoitti olevansa hyvin kiinnostunut tekemään yhteistyötä.

Kun yhteistyökumppani sekä ammattikorkeakoulu hyväksyivät opinnäytetyön aiheen, alkoi opinnäytetyön sisällön ja rajaamisen työstäminen. Opinnäytetyöntekijällä oli hyvin vahva visio siitä, mitä opinnäytetyön tuotoksesta tulee, mutta tarkempaa tietoa sen sisällöstä ei vielä ollut. Yhteistyökumppanin kanssa käydyt sähköpostikeskustelut valaisivat opinnäytetyöprojektia. Helmikuun lopulla opaslehtisen tarkempi muoto alkoi muotoutua ja alustava otsikko oli tiedossa. Maaliskuun lopulla oli ensimmäinen tapaaminen yhteistyökumppanin kanssa. Keskustelunaiheina olivat aiheen rajaus, lähteiden hankinta sekä aikataulutus. Yhteistyö lähti käyntiin yllättävän helposti – yhteistyökumppani antoi opinnäytetyöntekijälle paljon vapauksia suunnitteluun, mutta tarjosi kuitenkin tukeaan sopivasti. Opinnäytetyön teoriaosuus alkoi muotoutua. Viitekehys jakautuisi kahteen osaan, säteilysuojeluun ja eläinten natiiviröntgentutkimuksiin. Nämä kaksi tärkeää osa-aluetta myös yhdistettäisiin viitekehyksessä.

Toukokuussa piti palauttaa ensimmäinen versio opinnäytetyösuunnitelmasta. Opinnäytetyösuunnitelma sisälsi opinnäytetyön viitekehysten karkean hahmotelman, sekä opinnäytetyön tarkoituksen, tehtävät ja tavoitteen. Suunnitelmaan tuli myös liittää aikataulu, jonka mukaan opinnäytetyön kanssa edettäisiin (taulukko 3). Ensimmäinen suunnitelmaseminaari oli elokuussa. Suunnitelmaseminaareja oli yhteensä kolme, ja niissä esiteltiin opinnäytetyösuunnitelman lisäksi tuotetut tekstit ja tuotos. Suunnitelmaseminaareissa luokkatoverit ja ohjaajat antoivat neuvoja opinnäytetyön kaikkiin osa-alueisiin. Saadut ideat ja ohjeet autoivat opinnäytetyön tekijää viitekehysten jäsentelyssä, opaslehtisen ulkonäön muokkaamisessa sekä opinnäytetyösuunnitelman kehittämisessä. Opinnäytetyösuunnitelma muuttui seminaarien myötä hyvin paljon ja lopullinen opinnäytetyösuunnitelma hyväksyttiin helmikuussa 2009.

TAULUKKO 3. Opinnäytetyön etenemisaikataulu

Kevät -08	Opinnäytetyösuunnitelma
Kesä -08	Aineiston läpikäyntiä ja analysointia
Syksy -08	Teoriaosan kirjoittamista
Talvi -08	Opaslehtisen suunnittelu ja hahmottelu Yhteistyösopimus ja tutkimuslupa
Kevät -09	Opaslehtisen valmistaminen ja viimeistely Teorian kirjoittamista
Kesä -09	Viimeistelyä, mahdollisesti jäljellä olevan teorian kirjoittamista
Syksy -09	Valmiin opinnäytetyön ja tuotoksen antaminen yhteistyökumppanille, ohjaavalle opettajalle, opponentille sekä kirjastoon

6.3 Toiminnallisen opinnäytetyön toteutus

Toiminnallisessa opinnäytetyössä tuotoksena on aina jokin konkreettinen tuote, kuten tietopaketti, ohjeistus, tapahtuma tai portfolio. Opinnäytetyö edellyttää tuotoksen tai tapahtuman järjestämisen lisäksi selvityksen tekemistä. Tämän vuoksi myös raportoinnissa on käsiteltävä konkreettisen tuotoksen aikaansaamiseksi käytettyjä keinoja. Toiminnallisten opinnäytetöiden tekemisessä on yksi yhteinen piirre: viestinnällisin ja visuaalisin keinoin pyritään luomaan kokonaisuus, josta voi tunnistaa tavoitellut päämäärät. Toteutustapaa valittaessa opinnäytetyön tekijän on hyvä kysyä itseltään missä muodossa idea kannattaa toteuttaa, jotta se palvelee kohderyhmää parhaiten. Jos valitaan painotuote, on silloin pohdittava esimerkiksi tuotteen kokoa, typografiaa, paperilaatua sekä hintakustannuksia. Opinnäytetyön tekijä joutuu useimmiten maksamaan painotyöstä koituvat kustannukset. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 51–53.)

Toukokuussa 2008 alkoi aineiston haku viitekehyyksen säteilysuojeluosioon. Kirjallisuutta aiheesta löytyi runsaasti. Kirjojen pariin opinnäytetyön tekijä siirtyi kuitenkin vasta elokuussa. Syyskuussa 2008 opinnäytetyöntekijä aloitti kolmen viikon ammattitaitoa edistävän harjoittelun Yliopistollisen eläinsairaalan

diagnostisen kuvantamisen yksikössä. Näiden kolmen viikon aikana opaslehtisen lopullinen ulkomuoto ja sisältö alkoi hahmottua. Yhteistyökumppani halusi opaslehtisen, jonka pystyy tulostamaan tavallisella tulostimella, ja jonka monistuskulut pysyisivät mahdollisimman pieninä. Tämän vuoksi opaslehtisen koko tulisi olemaan vain yksi A4. Opinnäytetyöntekijä päätti, että hän tekee opaslehtisestä värillisen, jonka yhteistyökumppani voisi halutessaan tulostaa mustavalkoisena. Yhteistyökumppanin mielestä sisällön tulisi olla mahdollisimman yksinkertainen, jotta sen ehtisi odotusaikana lukemaan.

Opinnäytetyöntekijä päätti käyttää opaslehtisessä valokuvia, jotta lyhyestä opaslehtisestä tulisi mahdollisimman informatiivinen ja selkeä. Yhteistyökumppanin kanssa sovittiin, että opaslehtiseen tulee valokuvat kissan tai koiran keuhkojen natiiviröntgentutkimustilanteesta. Keuhkojen natiiviröntgentutkimus on yleisin natiiviröntgentutkimus jossa kiinnipitäjää joudutaan käyttämään, koska siinä eläintä ei rauhoiteta lääkityksellä. Ammattitaitoa edistävän harjoittelun aikana opinnäytetyön tekijä otti keuhkojen natiiviröntgentutkimustilanteista valokuvia eläinten omistajien luvalla. Valokuvien ottaminen osoittautui yllättävän haasteelliseksi. Eläimen paikalleen saaminen röntgentutkimuksen aikana ei ole helppoa, etenkin jos natiiviröntgentutkimustilannetta hidastetaan ottamalla valokuvia. Opaslehtiseen hyväksyttävät valokuvat saatiin vasta, kun kahden röntgenhoitajan lemmikit tuotiin mallipotilaiksi ja röntgenhoitaja toimi kiinnipitäjänä.

Tammikuussa 2009 opaslehtiseen otetut kuvat muokattiin sopivan kokoisiksi. Opaslehtisen sisä- ja takasivun lopullinen muoto löytyi. Ensimmäinen sisäsivu sisälsi yleistä informaatiota kuvaustilanteesta ja säteilysuojelusta. Säteilyn terveysvaikutuksista ei opaslehtisessä tietoisesti puhuttu, koska kiinnipitäjät voisivat säikähtää. Tekstisisällön määrä haluttiin pitää pienenä, jotta opaslehtisen pystyisi lukemaan muutamassa minuutissa. Fonttina toimi Arial Helsingin yliopiston muotovaatimusten mukaisesti ja fonttikokona oli 12. Väliotsikot lihavoitiin, jotta sivusta saatiin entistä selkeämpi. Tekstisivun alalaitaan asetettiin informaatiolaatikko, johon kirjoitettiin yhteistyökumppanin toivomuksesta teksti: ”Tärkeintä on toimia varmoilla otteilla, jotta pieneläin tuntee olonsa turvalliseksi ja röntgentutkimus saadaan onnistumaan!”.

Teksti kirjoitettiin lihavoiduilla suurilla kirjaimilla fonttikoolla 14. Informaatiolaatikolla haluttiin herättää huomio pieneläimen natiiviröntgentutkimuksessa kiinnipitäjänä toimimisen tärkeimpään asiaan.

Toiselle sisäsivulle asetettiin kaksi valokuvaa koiran keuhkojen natiiviröntgentutkimuksesta. Toinen kuvista oli suurempi, ja sen avulla kiinnipitäjä näkee kuinka tutkimustilanteessa toimitaan. Tämän kuvan alapuolelle tuli samasta tutkimustilanteesta lähikuva kiinnipitäjän käsien asennosta. Kiinnipitäjän käsien oikea asento on tutkimustilanteessa hyvin tärkeä, jotta eläin saadaan pysymään paikoillaan. Valokuvien lisäksi oikeaan alanurkkaan kirjoitettiin kuvateksti, jossa kerrotaan tarkemmin, kuinka kiinnipitäjän tulee toimia tutkimustilanteessa. Viimeisen sivun sisältö oli vastaavanlainen, mutta kyseessä oli keuhkojen natiiviröntgentutkimuksen toinen projektio. Viimeisen sivun alalaitaan tuli Pirkanmaan ammattikorkeakoulun logo ja yhteystiedot. Tekijän nimi, sekä tieto siitä, että opaslehtinen on tehty osana opinnäytetyötä kirjoitettiin sivun alalaitaan. Yhteystietojen fonttikoko pidettiin pienenä tilanpuutteen vuoksi. Fonttikoko 9 ei myöskään vienyt turhaa huomiota sivun sisällöstä, vaan se oli ikään kuin tietona opaslehtisen alkuperästä kiinnostuneille.

Etukannen suunnittelu oli haasteellisin vaihe. Opaslehtiselle ei vielä ollut lopullista otsikkoa eikä kansikuvaa, vaikka muu opaslehtinen oli viimeistelyä vaille valmis. Opaslehtisen lopullinen otsikko "Onko lemmikkinne tulossa röntgentutkimukseen? Opaslehtinen eläimen omistajalle/tuojalle" muotoutui lopullisesti vasta kesällä 2009, kuten opaslehtisen lopullinen ulkomuotokin. Kannen kuva otettiin tammikuussa 2009 Yliopistollisen eläinsairaalan diagnostisen kuvantamisen yksikön odotusaulasta. Valokuvattavana oli oikea pieneläinpotilas, joten ennen valokuvan ottoa pieneläimen omistajalta tuli pyytää suullinen lupa. Henkilöinä kuvissa toimivat kaksi eläinlääketieteen kandia, joilta saatiin myös lupa valokuvan käyttämiseen. Valokuvalla opaslehtisestä haluttiin tehdä kiinnostavan näköinen, jotta eläimen tuoja lukisi sen. Valokuvan lisäksi huomiota haluttiin herättää otsikolla "Onko lemmikkinne tulossa röntgentutkimukseen?" Otsikko kirjoitettiin lihavoiduilla suurilla kirjaimilla ja fonttikoko pääotsikossa oli 24. Alaotsikko "Opaslehtinen eläimen omistajalle/tuojalle" kirjoitettiin lihavoiduilla kirjaimilla fonttikoolla 14.

Helsingin Yliopisto haluaa, että kaikki dokumentit ovat saman tyylin edustajia, joten etukannen vasempaan yläkulmaan laitettiin Helsingin Yliopiston logo. Yhteistyökumppanin toiveen mukaan yhteystiedot laitettiin etukannen oikeaan yläkulmaan fonttikoolla 9. Logon ja yhteystietojen alle opinnäytetyön tekijä lisäsi huomioviivan, joka teki opaslehtisestä virallisemmän näköisen. Kyseinen viiva toistui kannen alakulmassa sekä takakannen alakulmassa. Opaslehtinen lähetettiin elokuussa 2009 Helsingin Yliopiston viralliselle visualistille arvioitavaksi. Hän antoi palautetta opaslehtisestä ja esitti muutamia muokausehdotuksia. Hän halusi lisätä Helsingin Yliopiston väritystä, joten kannessa oleva suuri otsikko ja osa yhteystiedoista muutettiin sinisiksi. Myös opaslehtisen sisäsivulla olevan informaatiolaatikon teksti muutettiin siniseksi. Väritys oli opinnäytetyöntekijälle mieluinen, koska se elävöitti opaslehtistä (liite1).

6.4 Toiminnallisen opinnäytetyön arviointi

Opinnäytetyö arvioidaan kokonaisuudessaan. Ensimmäinen arvioinnin kohde on työn idea. Lukijan tulisi saada nopeasti selkeä kuva siitä, mitä opinnäytetyössä on lähdetty tekemään ja millaisilla tavoitteilla. On myös hyvä puntaroida mitkä tavoitteet jäi toteuttamatta. Toinen arvioinnin arvoinen asia on työn toteutustapa, johon sisältyy keinot tavoitteiden saavuttamiseksi ja aineiston keruu. Ohjeistuksessa tämä tarkoittaa oppaan valmistamiseen liittyvät asiat. Toteutustavan arvioinnissa on syytä kiinnittää huomiota myös huomio kaikkien niiden materiaalien arvioimiseen joita sisällön tuottamiseen on käytetty. Kolmas arvioitava kohde on arvio prosessin raportoimisesta ja opinnäytetyön kieliasusta. Opinnäytetyöllä on tarkoitus osoittaa kykyä käytännön ammatillisen taidon ja teoreettisen tiedon yhdistämiseen siten että tiedosta on alan ihmisille jotain hyötyä. Opinnäytetyö harjoittaa myös laajan kokonaisuuden hallintaa, ajanhallintaa, yhteistyökykyä sekä osaamisen ilmaisemista. Tämä kaikki edistää ammatillista kasvua. (Vilka & Airaksinen 2004, 154–155, 157–158.)

Opinnäytetyön tekijä on kokonaisuudessaan tyytyväinen opinnäytetyöprosessiinsa. Alusta alkaen opinnäytetyön eteneminen oli jouhevaa ja toimivaa. Aikataulussa pysyttiin koko prosessin ajan huolimatta siitä, että opinnäytetyöntekijä oli kansainvälisessä opiskelijavaihdossa kolme kuukautta opinnäytetyöproses-

sin kriittisimmässä vaiheessa. Aiheen kiinnostavuus piti mielenkiinnon yllä loppuun saakka, vaikka opinnäytetyön raportin kirjoittaminen oli suhteellisen raskasta. Raskaaksi opinnäytetyön kirjoittamisen teki se, että se tehtiin muiden koulutehtävien ohella.

Lähdekirjallisuutta löytyi vaihtelevasti. Säteilysuojeluun liittyvää kirjallisuutta löytyi lähikirjastoista, mutta eläinlääketieteellisiä kirjoja täytyi lainata Helsingistä asti. Kyseinen kirjallisuus oli lähinnä englanninkielistä, mutta sen suomentaminen ei tuottanut vaikeuksia. Viitekehyksessä käytetty kirjallisuus oli pääosin 10 vuoden sisällä julkaistua, mutta joitain asioita piti poimia vähän vanhemmasta kirjallisuudesta. Internetistä löydetyt lähteet olivat lähinnä Säteilyturvakeskuksen julkaisemia, joten opinnäytetyöntekijä piti niitä luotettavina.

Viitekehysten sisällön rajaus tuotti aluksi hankaluuksia. Oli vaikeaa päättää, mitä pieneläinten röntgentutkimuksista kirjoitettaisiin. Kun opaslehtisen sisältö tarkentui ja pääosaksi nousi keuhkojen natiiviröntgentutkimus, oli viitekehysten sisältö helpompi rajata. Alussa tuntui, että viitekehys on hajanainen kokoelma kaikkea, mutta rajauksella ja muokkauksella siitä saatiin selkeä kokonaisuus.

Opaslehtisestä tehtiin tietoisesti yksinkertainen sekä kooltaan että sisällöltään. Huoleksi nousi alussa, että onko tuotos tarpeeksi laaja opinnäytetyöprosessiin. Huoli osoittautui kuitenkin turhaksi. Pienestä koosta huolimatta opaslehtisen tekoon kului valtavasti aikaa ja resursseja. Ongelmaksi opaslehtisen teossa muodostui sen käsittelyn vaikeus. Opaslehtinen tehtiin Microsoft Word-ohjelman avulla, jolloin opaslehtisen muokkaaminen osoittautui hyvin vaikeaksi. Myöhemmin ajateltuna olisi ollut hyödyllistä käyttää ohjelmaa, joka mahdollistaa tuotosten tekemisen vaivattomasti.

Yhteistyökumppani antoi opinnäytetyöntekijälle melkein vapaat kädet opaslehtisen luomisessa, joka aiheutti aika-ajoin epätoivon tuntemuksia. Lopputulos oli kuitenkin toivottu sekä opinnäytetyöntekijän että yhteistyökumppanin mielestä. Opaslehtisen uskotaan palvelevan kiinnipitäjiä, koska se on helppolukuinen ja informatiivinen. Tämän kautta diagnostisen kuvantamisen yksikkö hyötyy opaslehtisestä, koska kuvaustilanteessa kiinnipitäjä tietää jo vähän, miten tutkimus-

tilanteessa tulee toimia. Opinnäytetyön viitekehys tukee opaslehtisessä lyhyesti esitettyjä asioita.

Opaslehtinen tullaan luovuttamaan yhteistyökumppanille lokakuussa 2009. Tuotos luovutetaan myös sähköisenä versiona, jotta yhteistyökumppani voi muokata opaslehtistä tarvittaessa. Opaslehtinen julkaistaan Yliopistollisen eläinsairaalan internet-sivulla, josta pieneläimen omistaja voi sen halutessaan tulostaa. Opinnäytetyön rahoituksesta vastasi opinnäytetyöntekijä itse. Suuria kuluja opinnäytetyöprosessille ei tullut. Valmis opinnäytetyö esitellään opinnäytetyöseminaarissa.

7 POHDINTA

Tarkoituksena oli opinnäytetyönä laatia opaslehtinen keuhkojen natiiviröntgentutkimukseen tuotavan pieneläimen kiinnipitäjälle. Tavoitteena oli, että kiinnipitäjä saa tietoa miten hänen tulee toimia kun hän on kiinnipitäjänä pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa. Aihe valittiin opinnäytetyöntekijän mielenkiinnon mukaan. Kyseistä opaslehtistä ei oltu aikaisemmin tehty, joten Yliopistollisen eläinsairaalan diagnostisen kuvantamisen yksiköllä oli tarvetta sellaiselle. Opinnäytetyöntekijän mielestä opaslehtisen ulkomuoto on onnistunut. Se herättää väreillään mielenkiinnon, mutta on myös virallisen dokumentin näköinen. Sisällöltään se on informatiivinen ja selkeä.

Opinnäytetyön teoreettisessa viitekehyksessä käsiteltiin kiinnipitäjän säteily-suojelua ja pieneläimen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksen kuvausindikaatioita sekä toteutusta. Opaslehtinen tehtiin viitekehykseen pohjautuen. Tavoitteeseen päästiin tekemällä opaslehtinen natiiviröntgentutkimukseen tuotavan eläimen kiinnipitäjälle. Opaslehtisen kohderyhmän vuoksi sen sisältöön tuli kiinnittää erityistä huomiota. Ammattisanastoa ei käytetty ja sisältö haluttiin pitää mahdollisimman yksinkertaisena sekä selkeänä. Kiinnipitäjiä ei haluttu pelotella säteilyn mahdollisilla terveysvaikutuksilla, vaan säteilysuojelua haluttiin edistää antamalla kiinnipitäjille konkreettisia ohjeita siitä, kuinka natiiviröntgentutkimustilanteessa tulee toimia. Tämä mahdollistettiin informatiivisen tekstin ja valokuvien avulla. Vaikka opaslehtisessä esiteltiin valokuvina vain keuhkojen natiiviröntgentutkimus, oli opaslehtinen tarkoitettu myös muissa natiiviröntgentutkimuksissa toimivien kiinnipitäjien luettavaksi. Opaslehtisen tekstisivun ohjeet kiinnipitäjille pätevät muissakin natiiviröntgentutkimuksissa.

7.1 Opinnäytetyön eettisyys

Opinnäytetyössä olevasta tekstistä tulee löytyä tieto kenen ideoista, tuloksista tai johtopäätöksistä kulloinkin puhutaan. Tekijänoikeuslaki vaatii tekstin kirjoittajaa käyttämään lähdeviitteitä kertomaan kenen tekstiä tai näkemyksiä työssä hyödynnetään. Kaikkien tekstiviitteiden tulee löytyä lähteistä. Lähtökohtana on,

että tekijä välttyy plagioinnilta eli tieteelliseltä varkaudelta. Plagiointi on toisen henkilön tekstin esittämistä omana tekstinä ilman viitettä. Hyvän tieteellisen käytännön vastaista on myös muiden tutkijoiden osuuden vähättely omassa julkaisussa tai puutteellinen viittaaminen toisten tutkimustuloksiin. (Hakala 2004, 138.) Plagioinnin yksi muoto on myös tekaistut tulokset sekä esimerkit. Tällainen johtaa harhaan toisia tutkijoita ja vievät työn uskottavuuden. Yleisen tiedon ja erityisen tiedon välinen rajaveto voi olla joskus vaikeaa. Epävarmoissa tilanteissa kannattaa etsiä kuitenkin väitteelle lähdeviite. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 78.)

Lähdekirjallisuuden monipuolisella käytöllä ja lähdeviitteiden asianmukaisella merkitsemisellä opinnäytetyössä vältettiin plagioinnin mahdollisuus. Opinnäytetyössä käytetyt lähteet merkittiin lähdeluetteloon. Valtaosa opinnäytetyössä käytetyistä lähteistä olivat viimeisen kymmenen vuoden aikana julkaistuja. Tämän ansiosta opinnäytetyön sisällöstä tuli luotettava ja ajankohtainen. Opinnäytetyön teoreettisessa viitekehyksessä olevat kuvat opinnäytetyöntekijä piirsi itse, jolloin välttyttiin kuvien plagioinnilta. Opaslehtisessä käytössä olevat valokuvat opinnäytetyöntekijä kuvasi itse. Valokuvissa esiintyviltä henkilöiltä ja pieneläinten omistajilta kysyttiin suullinen lupa valokuvien käyttöön.

7.2 Opinnäytetyön luotettavuus

Opinnäytetyötä voitiin pitää luotettavana, koska siinä käytetty kirjallisuus oli tuoretta ja laadukasta. Kirjallisuutta käytettiin monipuolisesti ja kriittisesti. Lähdekritiikkiä toteutettiin varsinkin internet-lähteiden kanssa. Suurin osa internet-lähteistä oli Säteilyturvakeskuksen julkaisemia, joten niitä voi pitää luotettavina. Opinnäytetyöntekijä pyrki käyttämään lähteitä rehellisesti niiden sisältämää informaatiota muuttamatta. Teoriaosassa käytetyt lähteet merkittiin viitteiksi ja lähteisiin asianmukaisesti. Lähteisiin pyrittiin viittaamaan asianmukaisesti ohjeistusten mukaan.

Opaslehtisestä löytyvät asiat poimittiin opinnäytetyön teoreettisesta viitekehyksestä, joten niiden alkuperä on luotettavista lähteistä peräisin. Yhteistyökumppani tarkisti opaslehtisen sisällön, joten se ei sisältänyt väärää informaatiota.

7.3 Oppimiskokemuksia ja jatkotutkimusehdotuksia

Opinnäytetyöntekijä on oppinut opinnäytetyöprosessin aikana asioiden aikatauluttamista ja priorisointia. Haasteelliseksi muodostui opinnäytetyön suuri työn määrä. Yksin opinnäytetyötä tehdessä joutui vastaamaan kaikesta. Tämä kuitenkin sopi opinnäytetyöntekijälle, koska opaslehtisestä sai tehdä sellaisen kuin halusi. Opinnäytetyön aikatauluttaminen oli myös helppoa yhden ihmisen ehdoilla. Opinnäytetyön tekeminen kaikkien muiden koulutehtävien lisäksi oli haasteellista mutta palkitsevaa. Sekä teoreettista viitekehystä että opaslehtistä täytyi muokata kymmeniä kertoja. Opinnäytetyöntekijällä oli eniten vaikeuksia kieliasun muokkaamisessa vaatimusten tasolle ja jokaisella lukukerralla löytyi jotain parannettavaa. Opinnäytetyöprosessin ansiosta opinnäytetyöntekijä sai perehtyä eläinlääketieteeseen ja samalla syvensi tietämystään säteilysuojelusta. Palkinnoksi prosessista opinnäytetyöntekijän itsevarmuus asioista selviämiseen ja paineensietokyky on kasvanut. Opinnäytetyöprosessi oli kaiken kaikkiaan opettavainen kokemus.

Jatkotutkimushaasteena voisi olla eläinlääketieteen ja röntgentoiminnan yhdistäminen jollain tavalla. Kiinnipitäjän säteilysuojelu ja siitä huolehtiminen pieneläinklinikoilla kaipaisi kehittämistä, joten sitä voisi tutkia ja kehittää.

LÄHTEET

Blood, D.C. & Studdert, V.P. 1999. Comprehensive veterinary dictionary. 2. edition. London: WB Saunders.

Duodecim. 2002. Lääketieteen termit. 4.painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.

Hakala, J.T. 2004. Opinnäyteopas ammattikorkeakouluille. Helsinki: Gaudeamus.

Han, C.M. & Hurd, C.D. 2000. Practical Diagnostic Imaging for the Veterinary Technician. 2. edition. USA: C. V. Mosby.

Havukainen, R. 2001. Säteilyturvallisuus eläinröntgentutkimuksissa. Luettu 16.8.2008.
<http://www.stuk.fi/julkaisut/katsaukset/elainrontgen.html>.

Helsingin yliopisto. 2005. Visuaalinen identiteetti. Luettu 2.1.2009.
www.logodomain.com.

Jokinen, T. röntgenhoitaja. 2008. Haastateltu 22.9.2008. Haastattelija Tenho, S. Yliopistollinen eläinsairaala. Diagnostisen kuvantamisen yksikkö.

Järvinen, H. 2005. Käsitteet. Teoksessa Soimakallio, S., Kivisaari, L., Manninen, H., Svedström, E. & Tervonen, O. (toim.) Radiologia. Helsinki: WSOY, 78.

Kealy, J.K. & McAllister, H. 2005. Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat. 4. edition. USA: Elsevier Saunders.

King, L.G. 2004. Textbook of respiratory disease in dogs and cats. USA: Saunders.

Lavin, L. M. 1994. Radiography in Veterinary Technology. USA: W. B. Saunders Company.

Lehtimäki, L. 2001. Säteilysuojelun toteutuminen eläinlääketieteessä. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma. Turku: Turun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Morris, J. & Dobson, J. 2001. Small animal oncology. USA: Wiley-Blackwell.

Muikku, M., Arvela, H., Järvinen, H., Korpela, H., Kostainen, E., Mäkeläinen, I., Vartiainen, E. & Vesterbacka, K. 2005. Annoskaku 2004 –Suomalaisten keskimääräinen efektiivinen annos. Säteilyturvakeskus. Helsinki: Dark Oy.

Mäki, T. röntgenhoitaja. 2008. Haastateltu 26.9.2008. Haastattelija Tenho, S. Yliopistollinen eläinsairaala. Diagnostisen kuvantamisen yksikkö.

Paile, W. 2002. Säteilyn haittavaikutusten luokittelu. Teoksessa Paile, W. (toim.) Säteilyn terveysvaikutukset. Säteily- ja ydinturvallisuus 4. Hämeenlinna: STUK, 43-46.

Paile, W. 2005. Säteilyn biologiset vaikutukset. Teoksessa Soimakallio, S., Kivisaari, L., Manninen, H., Svedström, E. & Tervonen, O. (toim.) Radiologia. Helsinki: WSOY, 78-82.

Pesonen, E. 2007. Julkaisijan käsikirja. Porvoo: WSOY.

Röntgenhoitajaliitto ry. 2006. Henkilökunnan ja potilaan säteilysuojelu lääketieteellisessä säteilyn käytössä. Tampere: Hämeen Offset-tiimi.

Salonen, T., Varo, H., Mäki, T. & Karppi, E. 2004. Pieneläinten kuvausohjeet. YES-röntgenin ohjekansio. Diagnostisen kuvantamisen yksikkö. Yliopistollinen eläinsairaala.

Seifert, H., Lupke, M., Niehaus, H. & Meyer-Lindenberg, A. 2008. Die Strahlenexposition des Haltepersonals bei radiographischen Standardverfahren an Hund und Katze. Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift 5/6.2008, 228-238.

Servomaa, K. & Rytomaa, T. 1997. Säteilyvaikutusten molekyylibiologinen perusta. Teoksessa Lahtinen, T. & Holsti, L.R. (toim.) Kliininen säteilybiologia. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy, 40-58.

Silvan, S. 2007. Eläinröntgenissä käyvät rakkaat perheenjäsenet. ALARA. 3/2007, 8-11.

STUK. 2008a. Eläinröntgentutkimukset. Päivitetty 14.11.2008. Luettu 19.1.2009.
http://www.stuk.fi/sateilyn_kaytto/fi_FI/elainrontgen/.

STUK. 2008b. Säteilyvaara ja suojautuminen. Säteily - ja ydinturvallisuuskatsauksia. Helsinki: Yliopistopaino.

STUK. 2007a. Säteilyaltistuksen enimmäisarvojen soveltaminen ja säteilyannoksen laskemisperusteet. Ohje ST 7.2. Päivitetty 9.8.2007. Luettu 1.12.2008.
<http://www.edilex.fi/stuklex/fi/lainsaadanto/saannosto/ST7-2>.

STUK. 2007b. Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta. Teoksessa Rantanen, E. (toim.) Vuosiraportti 2006. Helsinki: STUK.
<http://www.stuk.fi/julkaisut/stuk-b/stuk-b76.pdf>.

STUK. 2007c. Säteilysuojelun periaatteet. Päivitetty 15.1.2007. Luettu 19.1.2009.
http://www.stuk.fi/proinfo/vaatimukset_kaytolle/fi_FI/sateilysuojelun_periaatteet.

STUK. 2007d. Säteilysuojelun perussuositukset 2007. Suomenkielinen lyhennelmä julkaisusta ICRP-103. Julkaistu 2007. Luettu 29.9.2009.
http://www.stuk.fi/stuk/tiedotteet/2008/fi_FI/news_513.

STUK. 2006a. Röntgentutkimukset terveydenhuollossa. Ohje ST 3.3. Julkaistu 20.3.2006. Luettu 17.8.2008. <http://www.stuk.fi/saannosto/ST3-3.html>.

STUK. 2006b. Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta. Teoksessa Rantanen, E. (toim.) Vuosiraportti 2005. Helsinki: STUK. <http://www.stuk.fi/julkaisut/stuk-b/stuk-b-sto60.pdf>.

STUK. 2005. Säteilytoiminnan turvallisuusperusteet. Ohje ST-1.1. Julkaistu 23.5.2005. Luettu 20.8.2008. <http://www.edilex.fi/stuklex/fi/lainsaadanto/saannosto/ST1-1>.

STUK. 1995. Potilassuojainten käyttö röntgentutkimuksissa. Luettu 19.1.2009. <http://www.stuk.fi/julkaisut/potilassuojaimet.html>.

Suramo, I. 1998. Kvanttamismenetelmät. Teoksessa Standertskjöld-Nordenstam C-G, Kornamo M, Laasonen E, Soimakallio S, Suramo, I. (toim.) Kliininen radiologia. Tampere: Duodecim, 14-69.

Tapiovaara, M., Pukkila, O. & Miettinen, A. 2004. Röntgensäteily diagnostiikassa. Teoksessa Pukkila, O. (toim.) Säteilyn käyttö. Säteily- ja ydinturvallisuus 3. Hämeenlinna: Karisto Oy Kirjapaino, 13-171.

Techniques of veterinary radiography. 1993. Baker, T., Bargai, U., Doval, J., Neves, J., Fisher, P.E., Pharr, J., Silverman, S., Smith, R., Stafford, C. (edited.) 5. edition. USA: Iowa State University Press.

Toikkanen, R. 2003. Tyylikäs julkaisu. Painotyön ja verkkosivujen suunnittelu ja toteutus. Helsinki: Edita Prima Oy.

United States Environmental Protection Agency. 2009. Radiation Protection Basics. Päivitetty 9.2.2009. Luettu 10.2.2009. http://www.epa.gov/radiation/understand/protection_basics.html.

Vetcare Oy. Koiran sydämen vajaatoiminta. Luettu 19.10.2008. <http://www.vetcare.fi/index.php?id=163>.

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Virtanen, H. 2000. "Kärsivällisiä potilaita". Eläinten röntgenkuvauksessa on niksinsä. Alara 2/2000, 4-7.

Wood, P. 2006. Yliopistollinen eläinsairaala ja sen uudet tilat. Radiografia 3/2006, 10-12.



Yliopistollinen eläinsairaala

Koetilantie 2,
00014 Helsingin yliopisto
(09) 191 57266

www.vetmed.helsinki.fi/elainsairaala

ONKO LEMMIKKINNE TULOSSA RÖNTGENTUTKIMUKSEEN?

Opaslehtinen pieneläimen omistajalle / tuojalle



(jatkuu)

Hyvä pieneläimen omistaja / tuoja

Pieneläin tuetaan röntgentutkimuksessa ensisijaisesti erilaisten painojen ja tyynyjen avulla, mutta joskus onnistuneiden kuvien saamiseksi saatetaan tarvita kiinnipitäjää. Ensisijaisena kiinnipitäjänä toimii pieneläimen röntgentutkimukseen tuova henkilö. Jos olette alle 18-vuotias tai raskaana, kerrottehan siitä röntgenhoitajalle. Tällöin joku henkilökunnasta voi toimia kiinnipitäjänä.

Kuvaustilanteessa

On muistettava että pieneläin saattaa kokea röntgentutkimustilanteen uhkaavaksi tai pelottavaksi. Rauhallisella ja varmalla käytöksellänne saatte eläimen kuitenkin käyttäytymään toivotulla tavalla. Kuvaustilanteessa voidaan joutua käyttämään kuonokoppaa, vaikka pieneläin ei sitä normaalisti tarvitsisikaan.

Pieneläin saatetaan rauhoittaa lääkityksellä röntgentutkimusta varten. Rauhoituksen vaikutus häviää melko nopeasti. Rauhoitettua eläintä kuvattaessa ei yleensä tarvita kiinnipitäjää.

Onnistuneiden röntgenkuvien saamiseen saattaa kuluu oletettua enemmän aikaa ja röntgenkuvia joudutaan ehkä uusimaan. Pitäkää pieneläin samassa asennossa kuvauksen jälkeen niin kauan kunnes röntgenhoitaja on tarkistanut kuvan onnistumisen.

Toimiessanne pieneläimen kiinnipitäjänä saatte ennen kuvausta päällenne lyijyessun ja kilpirauhassuojan. Röntgenhoitaja opastaa teitä kuvaustilanteessa. Hän ohjaa teitä pitämään kiinni tutkimuksen edellyttämällä tavalla. Röntgenkuvaa otettaessa nojautukaa taaksepäin ja kääntäkää kasvonne pois päin valokentästä. Sormet eivät saa olla valokentässä.

**TÄRKEINTÄ ON TOIMIA VARMOILLA OTTEILLA.
NÄIN ELÄIN TUNTEE OLONSA TURVALLISEKSI JA
KUVAUS SAADAAN ONNISTUMAAN!**

Koiran asettelu keuhkojen röntgentutkimuksen sivukuvaan



Kuva käsien asennosta



Yleensä keuhkot kuvataan kahdesta eri suunnasta. Teidän tulee seistä pieneläimen pään puolella. Ensimmäisessä keuhkojen röntgenkuvassa Teitä pyydetään pitämään toisella kädellä pieneläimen päästä tukevasti kiinni ja toisella kädellä ottamaan tassut sormienne väliin. Vetäkää etujalkoja voimakkaasti itseenne päin. Pieneläimen takavartalo tuetaan yleensä painoilla ja nyoireillä paikoilleen.

Kissan asettelu keuhkojen röntgentutkimuksen etukuvaan



Kuva käsien asennosta



Toisessa keuhkojen röntgenkuvassa Teitä pyydetään ottamaan käsillänne pieneläimen molemmista etujaloista kiinnikuvan osoittamalla tavalla. Pieneläimen vartalon ja pään tulisi olla aivan suorassa linjassa. Voitte sormillanne tukea pieneläimen pään tiukasti sen tassujen väliin.