

Spondyloosi suomalaisilla belgianpaimenkoira malinoiseilla



Lisensiaatin tutkielma 2016
ELK Elise Luttinen-Aho
Diagnostisen kuvantamisen oppiaine
Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto
Eläinlääketieteellinen tiedekunta
Helsingin yliopisto



Tiedekunta-Fakultet -Faculty		Osasto- Avdelning - Department
Eläinlääketieteellinen tiedekunta		Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto
Tekijä - Författare - Author		
Elise Luttinen-Aho		
Työn nimi- Arbetets titel -Title		
Spondyloosi suomalaisilla belgianpaimenkoira malinoisilla		
Oppiaine -Läroämne - Subject		
Diagnostinen kuvantaminen		
Työn laji - Arbetets art -Level	Aika - Datum - Month and year	Sivumäärä- Sidoantal - Number of pages
Lisensiaatin tutkielma	Huhtikuu 2016	41
Tiivistelmä- Referat - Abstract		
Belgianpaimenkoira malinois on suosittu käyttökoirarotu niin työ- kuin harrastuskäytössä. Spondyloosi on selkärangassa esiintyvä rappeumasairaus, jossa selkänikamien runko-osiin kasvaa luupiikkejä ja -silloja. Spondyloosia esiintyy niin oireilevilla kuin oireettomilla koirilla. Spondyloosi voi aiheuttaa lievää oireilua, kuten selän jäykkyyttä, mutta myös vakavia klinisiä oireita kuten ontumista, hermokipua ja halvausoireita. Eriasteiset oireet voivat haitata koiran käyttöä niin harrastus- kuin työtehtävissä. Spondyloosi on todettu belgianpaimenkoira malinoisin yleisimmäksi terveysongelmaksi. Lisätieto spondyloosin esiintymisestä rodulla, voi helpottaa sairauden karsimista tulevaisuudessa. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää spondyloosin esiintymistä suomalaisilla belgianpaimenkoira malinoisilla. Tarkoituksena oli selvittää spondyloosin esiintyvyyden yleisyyttä kauttaaltaan kuin myös eri ikäryhmissä ja eri sukupuolilla. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää spondyloosin tutkitulle rodulle ominaista esiintymismuotoa ja selvittää esiintykö rodulla diffuusia idiopaattista skeletaalista hyperostoosia (DISH). Tutkimuksen aineistona oli kaikki 3/2016 mennessä Suomen kennelliittoon lähetetyt selän röntgenkuvat belgianpaimenkoira malinoisista. Lisäksi käytössä olivat vastaavat aikavälillä 10/2010–3/2016 yksityisellä eläinlääkäriasemalla otetut röntgenkuvat ja omistajien itsensä tutkimukseen lähettämät röntgenkuvat. Kyljellään otetuissa röntgenkuviissa tuli näkyä rinta- ja lanneranka kokonaisuudessaan. Aineistoksi saatiin 307 koiran selän röntgenkuvat. Kahdestakymmenestä kolmesta koirasta oli useammat röntgenkuvat eri ikäkausilta. Kyljellään otetuista röntgenkuviista merkittiin ylös kaikki havaitut spondyloosimuutokset. Muutokset pisteytettiin erillisellä pisteytysysteemillä ja jokaiselle koiralle annettiin loppupisteet sekä Suomen Kennelliiton arvosteluasteikon mukainen spondyloosiaste. Mahdolliset DISH-muutokset kirjattiin ylös. Selällään otetuista lannerangan röntgenkuviista kirjattiin ylös havaitut spondyloosimuutokset. Spondyloosin esiintyvyys tutkimuspopulaatiossa oli 29%. Spondyloosin esiintyvyys nousi iän myötä (p-arvo <0,001). Alle 5-vuotiailla koirilla spondyloosin esiintyvyys eri ikäluokissa oli alle 50%, kun taas tätä vanhemmilla se oli yli 50%. Myös spondyloosiaste ja -pisteet kasvoivat iän myötä. Sukupuolten välillä ei havaittu eroa spondyloosin esiintyvyydessä. Tutkimustulokset olivat suurelta osin aiempia, useilla eri roduilla tehtyjä, spondyloositutkimusten tuloksia vastaavia. Belgianpaimenkoira malinoisista ei ollut aiempaa, näin suuresta otoskoosta peräisin olevaa tietoa spondyloosin esiintymisestä. Tässä tutkimuksessa spondyloosin prevalenssi malinoisilla oli aiempaa suurempi. Rajoitteena tutkimuksessa oli liian vähäinen röntgenkuvien määrä. Lisäksi otospopulaatio ei ollut satunnaistettu ja se saattoi olla vinoutunut. Näistä syistä johtuen tutkimuspopulaation tuloksista ei voitu vetää johtopäätöksiä koko rodun tilasta. Spondyloosin arvostelussa käytetty pisteytysjärjestelmä vaikutti toimivan hyvin ja voisi tarjota belgianpaimenkoira malinoisille sopivan spondyloosin arvostelutavan.		
Avainsanat - Nyckelord - Keywords		
Spondyloosi, belgianpaimenkoira malinois, diffuusi idiopaattinen skeletaali hyperostoosi		
Säilytyspaikka - Förvaringställe - Where deposited		
HELDA – Helsingin yliopiston digitaalinen arkisto		
Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) - Instruktör och ledare - Director and Supervisor(s)		
Johtaja: Outi Vapaavuori, professori		
Ohjaaja: Anu Lappalainen, pieneläinsairauksien erikoiseläinlääkäri, ELT		

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 KIRJALLISUUSKATSAUS	3
2.1. Koiran selkärangan anatomia.....	3
2.1.1 Selkänikamat.....	4
2.1.2 Nivelet.....	6
2.1.2.1 Välilevyt.....	6
2.1.3 Ligamentit.....	7
2.1.4 Selkäydin	8
2.1.5 Lihakset.....	9
2.2 Spondyloosi ja diffuusi idiopaattinen skeletaalin hyperostoosi.....	9
2.2.1 Määritelmiä.....	9
2.2.2 Patologia	11
2.2.3 Esiintyminen	12
2.2.3.1 Ikä	13
2.2.3.2 Rotu.....	14
2.2.3.3 Genetiikka	14
2.2.3.4 Sukupuoli	15
2.2.3.5 Muut tekijät.....	15
2.2.3.6 Tyypilliset esiintymisalueet	16
2.2.4 Kliiniset oireet ja hoito	17
2.2.5 Diagnostiikka	19
2.2.5.1 Diagnosointimenetelmät	19
2.2.5.2 Muutosten luokittelu	20
2.2.5.3. Ongelmia diagnosoinnissa	22
3 AINEISTO JA MENETELMÄT	23
3.1 Aineisto.....	23

3.2 Menetelmät	24
4 TULOKSET	25
4.1 Aineisto	25
4.2 Spondyloosin esiintyminen.....	26
5 POHDINTA	32
5.1 Aineisto ja menetelmät	32
5.2 Tulokset	33
5.2.1 Spondyloosin esiintyminen.....	33
5.2.2 Jatkotutkimukset	36
5.2.3 Tutkimuksen merkitys	37
6 LÄHTEET	38

1 JOHDANTO

Spondylosis deformans eli spondyloosi on selkärangan nikamissa esiintyvä eitulehduksellinen rappeumasairaus (Morgan ym. 1989), jossa nikamarunkojen reunalueille kasvaa erimittaisia uudisluumuutoksia, luupiikkejä tai -siltoja (Morgan ym. 1967). Spondyloosin tarkkaa etiologiaa ei tunneta, mutta se voi olla osin perinnöllinen sairaus (Langeland & Lingaas 1995). Spondyloosin esiintyvyys koirilla vaihtelee suuresti, mutta yhdessä tutkimuksessa spondyloosin esiintyvyydeksi belgianpaimenkoira malinoiseilla on saatu 18,9% (Kranenburgin ym. 2011). Spondyloosia pidetään pääosin kohtalaisen harmittomana sairautena, joka vain harvoin aiheuttaa kliinisiä oireita (Morgan ym. 1967, Wright 1980, Morgan ym. 1989, Breit & Künzel 2001), mutta niin neurologiset kuin ortopedisetkin oireet ovat mahdollisia (Wright 1980, Carnier ym. 2004). Lisäksi työkoirilla selkärangan pienentyneen liikkuvuuden on kuvattu vähentävän aktiivisuutta (Kranenburg ym. 2011).

Diffuusi idiopaattinen skeletaalin hyperostoosi (DISH) on systeeminen, eitulehduksellinen sairaus, jossa mm. selkärangan pehmytkudoksissa esiintyy uudisluumuodostusta (Togni ym. 2014). DISH ja spondyloosi voivat esiintyä samalla koiralla ja nämä kaksi eri sairautta saatetaan sekoittaa keskenään (Kranenburg ym. 2011). Belgianpaimenkoira malinoiseilla DISH:a on esiintynyt keskimääräistä populaatiota vähemmän, prevalenssin ollessa 1,9 % (Kranenburg ym. 2011).

Belgianpaimenkoira malinois on 1800-luvulla kehitetty belgialainen koirarotu, joka on jakautunut heti alussa kahteen eri linjaan, ulkomuodon ja käyttöominaisuuksien perusteella. Malinoisilla on FCI:n rekisteröimien koirarotujen vanhin suojelulajien käyttölinja ja valtaosa suomalaisista malinoiseista on käyttölinjaisia (Suomen Kennelliitto 2016b). Vuosina 2005–2015 on malinoiseja Suomessa rekisteröity vuosittain 111–227 kappaletta (Koiranet-Jalostustietojärjestelmä 2016a).

Käyttölinjainen malinois on erittäin suosittu niin vartio- ja suojelukoirana kuin myös muissa palveluskoiralajeissa, agilitys ja tokossa, sekä lisäksi soveltuen myös pelastus- ja valjakkohiihtokoiraksi (Suomen Kennelliitto 2016b). Malinoiseja on käytetty viime vuosituhaten alusta poliisikoirana muun muassa Belgiassa, Hollannissa, Ranskassa ja Pohjois-Amerikassa. Suomen viranomaisilla on käytössä sekä käyttömalinoiseja että niin kutsuttuja x-malinoiseja (Suomen Kennelliitto 2016b). Suomen poliisilla malinois

on saksanpaimenkoiran ohella yleisin käytössä oleva koirarotu (Poliisi 2016). Lisäksi puolustusvoimilla on käytössään n. 40–45 käyttölinjaista malinoisia ja rajakoirakokeen on suorittanut hyväksytysti 6 yksilöä (Suomen Kennelliitto 2016b).

Malinois on pääosin hyvin terve koirarotu, mutta sen yleisimmäksi terveysongelmaksi on todettu selkärangan spondyloosi (Suomen Kennelliitto 2016b). Vuoden 2016 maaliskuuhun mennessä 167 malinoisilla oli kennelliiton spondyloosilausunto ja näistä 17 %:lla oli todettu muutoksia (Koiranet-Jalostustietojärjestelmä 2016b). Vuonna 2014 Suomen belgianpaimenkoirayhdistyksen tekemän terveystarkastuksen perusteella spondyloosin prevalenssi oli 13 %. Vuonna 2002 muutosten esiintyvyys oli alle 5 % (Suomen Kennelliitto 2016b).

Gradner ym. (2007) totesivat malinoiseilla tehdyssä kinematiikan tutkimuksessaan, että koirien liikeradoissa oli pieniä eroja terveiden ja selästään sairaiden (esim. spondyloosi tai välimuotoinen nikama) koirien välillä. USA:n puolustusvoimien työkoirilla tehdyssä tutkimuksessa, jossa oli mukana 570 malinoisia, koirien kolmanneksi yleisimmäksi kuolinsyyksi (13,7 %) todettiin selkärangan sairaudet, keskimääräisen kuoliniän ollessa 9,87 vuotta (Moore ym. 2001). Myöhemmin on tehty vastaava tutkimus USA:n puolustusvoimien työkoirista, jossa oli mukana 100 käytöstä poistettua malinoisia. Näistä 24 % poistettiin selkärangan ongelmien takia, tosin kaikki koirat olivat poistettaessa yli 5-vuotiaita ja niiden keski-ikä oli 10,88 vuotta (Evans ym. 2007).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa spondyloosin esiintymistä suomalaisilla belgianpaimenkoira malinoiseilla selän röntgenkuvien perusteella. Tarkoitus oli myös saada tietoon esiintyykö populaatiossa DISH-muutoksia. Mielenkiinnon kohteena oli myös selvittää näiden eri sairauksien tyypillistä esiintymistä tutkittavalla rodulla. Tarkoituksena oli saada aiheesta rodun harrastajia hyödyttävää lisätietoa, joka helpottaisi esimerkiksi jalostusvalintojen tekemistä. Työ- ja harrastuskoirarodulla pienetkin muutokset terveydessä ovat olennaisia, koska ne voivat vaikuttaa sen suorituskykyä heikentävästi ja siten tällaiset ongelmat tulisi saada karsittua rodusta pois. Kuten Evans ym. (2007) totesivat tutkimuksessaan: Jokainen koira, joka jättää palveluksen kesken on rahallisten, koulutukseen uhratun ajan ja huolenpidollisten varojen hukkaamista.

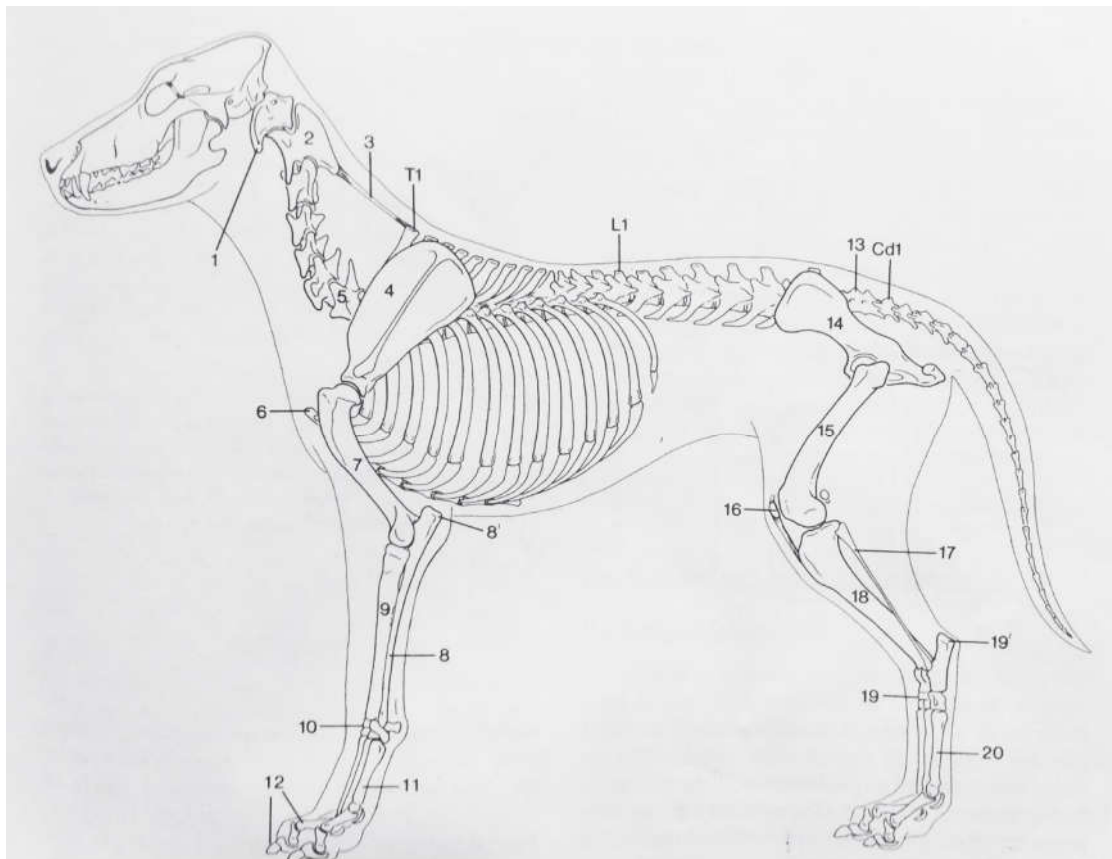
2 KIRJALLISUUSKATSAUS

2.1. Koiran selkärangan anatomia

Selkäranka (*columna vertebralis*) koostuu kuvan 1 mukaisesti noin viidestäkymmenestä selkänikamasta (*vertebra*), jotka jaotellaan sijaintinsa mukaan eri ryhmiin. Normaalissa selkärangassa on seitsemän kaulanikamaa (*vertebra cervicalis*) (C1–7), kolmetoista rintanikamaa (*vertebra thoracalis*) (T1–13), seitsemän lannenikamaa (*vertebra lumbalis*) (L1–7), ristiluu (*os sacrum*), jossa kolme ristinikamaa (*vertebra sacralis*) (S1–3) ja häntä, jossa on keskimäärin kaksikymmentä häntänikamaa (*vertebra coccygea*) (Cd1–20). Häntänikamien lukumäärä vaihtelee kuitenkin rodun mukaan. Ristiluun kolme nikamaa ovat luutuneina toisiinsa kiinni muodostaen yhtenäisen ristiluun. Muut nikamat liittyvät toisiinsa nivelillä (Evans 1993).

Liike kahden nikaman välillä ei ole kovin suurta, mutta kokonaisuutena selkäranka on kuitenkin taipuisa. Selkärangassa on neljä muista kohdista liikkuvuudeltaan pienempää aluetta, joissa nikamien etu- ja takapäin nivelhaarakkeet taipuvat eri suuntiin. Näitä kohtia ovat atlantoaxiaalinen nivel, kaularangan niveltyminen rintarankaan, rintarangan loppuosa ja ristiluu (Evans 1993).

Selkäranka tarjoaa suojan sen sisällä kulkevalle selkäytimelle (*medulla spinalis*) ja selkäytimestä lähteville selkäydinhermoille (*nervus spinalis*). Selkäranka mahdollistaa päänn kannattelun ja tarjoaa liittymispinnan lihaksille mahdollistaen vartalon liikkeet (Evans 1993).



Kuva 1. Koiran luuranko ja selkärangan normaali anatomia (Dyce ym.2002).

2.1.1 Selkänikamat

Nikama muodostuu nikamarungosta (*corpus vertebrae*), nikamakaaresta (*arcus vertebrae*) ja nikamahaarakkeista (*processus vertebrae*) (Evans 1993).

Nikamarunko muodostuu kolmesta luutumiskeskuksesta: rungosta ja päiden kahdesta levystä. Nämä luutuvat toisiinsa neljäntoista kuukauden ikään mennessä. Nikaman runko on keskeltä kapeampi kuin päistään. Rungon etupää on hieman kupera ja takapää on keskeltä hieman painunut (Evans 1993).

Nikamakaari muodostuu oikean ja vasemman puoleisista nikamakaaren varsista (*pediculi arcus vertebrae*) sekä levyistä (*laminae arcus vertebrae*). Nikamakaaren ja nikamarungon väliin jää nikaman reikä (*foramen vertebrale*). Nikamien ollessa peräkkäin näistä rei'istä muodostuu selkäydinkanava (*canalis vertebralis*). Samalla kahden peräkkäisen nikamakaaren väliin jää nikamaväliaukko (*foramen intervertebrale*), josta kulkeutuvat selkäydinhermot sekä verisuonet (Evans 1993).

Nikamahaarakkeet muodostavat niveliä ja toimivat lihasten kiinnittymispintoina. Haarakkeita ovat poikkihaarakkeet (*processus transversus*), okahaarakkeet (*processus spinosus*), nivelhaarakkeet (*processus articularis*), lisähaarakkeet (*processus accessorii*) ja mamillarishaarakkeet (*processus mamillaris*). Okahaarake sijaitsee nikamakaaren yläosassa, johon se on muodostunut vasemman ja oikeanpuoleisin nikamakaaren levyn yhtyessä yhdeksi. Tyypillisellä nikamalla on okahaarakkeen lisäksi vasemmalla ja oikealla puolella nikamaa poikkihaarakkeet. Nämä haarakkeet lähtevät kohdasta, jossa nikamakaari liittyy nikamarunkoon ja ovat suuntautuneet sivuille. Kaularangassa poikkihaarakkeiden juuressa on reikä, joka jakaa haarakkeen ala- ja yläosaan. Yläosa vastaa rintarangan poikkihaarakkeita kun taas alaosa vastaa rintarangassa sijaitsevia kylkiluita. Seitsemännessä kaulanikamassa alaosa voi olla osin irtainen, jolloin sitä kutsutaan kervikaaliseksi kylkiluuksi. Nikamakaaren etu- ja takaosissa sekä vasemmalla että oikealla puolella sijaitsevat nivelhaarakkeet, joiden välityksellä nikamat nivELYTvät toisiinsa muodostaen fasettinivelen. Ensimmäinen kaulanikama (*atlas*), eroaa muista kaularangan nikamista sekä rakenteensa että toimintansa puolesta. Atlaksella on mm. suuret poikkisiivekkeet ja siltä puuttuu okahaarake. Toisella kaulanikamalla (*axis*) on erikoisuutena etuosassa oleva uloke (*dens*), jolla se nivELYTyy atlakseen. Kaulanikamat 3–5 ovat keskenään hyvin samankaltaisia (Evans 1993).

Rintaranka on pituudeltaan noin yhden kolmasosan pidempi kuin lanneranka. Rintanikamat 1–9 ovat keskenään samankaltaisia. Rintanikamien rungot ovat lyhyempiä kuin kaula- ja lannenikamien. Rintanikamiin nivELYTvät kylkiluut (*costa*). Kymmenenteen rintanikamaan asti okahaarakkeet ovat taaksepäin suuntautuneet. Yhdestoista rintanikama on välimuotoinen segmentti (*vertebra anticlinalis*), jossa okahaarake on lähes kohtisuorassa nikaman runkoon. Tästä taaksepäin nikamien okahaarakkeet ovat eteenpäin suuntautuneet (Evans 1993).

Lannerangan nikamien leveys kasvaa ensimmäisestä nikamasta viimeiseen. Samoin nikamien pituus kasvaa aina viidenteen tai kuudenteen nikamaan asti, mutta seitsemäs nikama on suunnilleen yhtä pitkä kuin ensimmäinen (Evans 1993).

Ristiluu koostuu kolmesta toisiinsa luutuneesta ristinikamasta. Ristiluun yläpuolella sijaitsee ristiluun harjanne (*crista sacralis mediana*), joka on muodostunut kolmen nikaman yhtyneistä okahaarakkeista. Ristiluun yläosassa sijaitsee kaksi paria dorsaalisia

ristiluun aukkoja (*foramina sacralia dorsalia*) ja alaosassa kaksi paria lantionpuoleisia ristiluun aukkoja (*foramina sacralia pelvina*). Näistä aukoista kulkeutuu hermoja ja verisuonia. Ensimmäisen ristinikaman ja osittain myös toisen poikkihaarakkeet muodostavat siiven (*ala ossis sacri*), joka niveltyy suoliluuhun (*os ilium*) (Evans 1993).

Häntänikamia on yleensä kaksikymmentä, mutta niiden määrä vaihtelee kuudesta kahteenkymmeneenkolmeen. Ensimmäinen häntänikama on yhtä leveä kuin pitkä. Tämän jälkeen nikamien pituus kasvaa aina puoleen väliin asti, kunnes se taas alkaa lyhentyä. Nikamien leveys pienenee ensimmäisestä nikamasta alkaen. Neljännen, viidennen ja kuudennen häntänikaman alapuolella sijaitsevat hemaaliset kaaret (*arcus hemales*), jotka suojaavat niiden läpi kulkevaa valtimoa (Evans 1993).

2.1.2 Nivelet

Nikamat liittyvät toisiinsa nivelhaarakkeiden välisillä aidoilla nivelillä (fasettinivelet) sekä nikamarunkojen välisillä rustoisilla nivelillä, välilevyillä (*disci intervertebrales*). Atlantoaksiaalinen nivel (*articulatio atlantoaxialis*) eroaa muista siinä, että tässä välissä ei ole välilevyä (Evans & deLahunta 2004). Todellisia niveliä selkärangassa ovat atlanto-okkipitaalinivel (*articulatio atlanto-occipitalis*), atlantoaksiaalinen nivel, nivelhaarakkeiden väliset nivelet (*juncturae zygapophyseales*) sekä nikaman ja kylkiluun väliset nivelet (*articulationes costovertebrales*). Atlaksen etummainen atlanto-okkipitaalinivel mahdollistaa lähinnä ylös alas tapahtuvan liikkeen kun taas pään kierteisliike mahdollistuu atlaksen takaisesta atlanto-axiaalisesta nivelestä. Kymmenennen rintanikaman kohdalla nivelhaarakkeiden suunta muuttuu siten, että nikaman takaosan haarakkeet osoittavat sivuille aiemman alaspäin osoittamisen sijaan ja etuosan haarakkeet osoittavat keskelle aiemman ylöspäin osoittamisen sijaan. Tämä rintanikamien 10–13 erilainen niveltyminen toisiinsa aiheuttaa sen, että lähinnä vain ylös ja alas tapahtuva liike on tällä kohdalla rankaa mahdollista (Evans 1993).

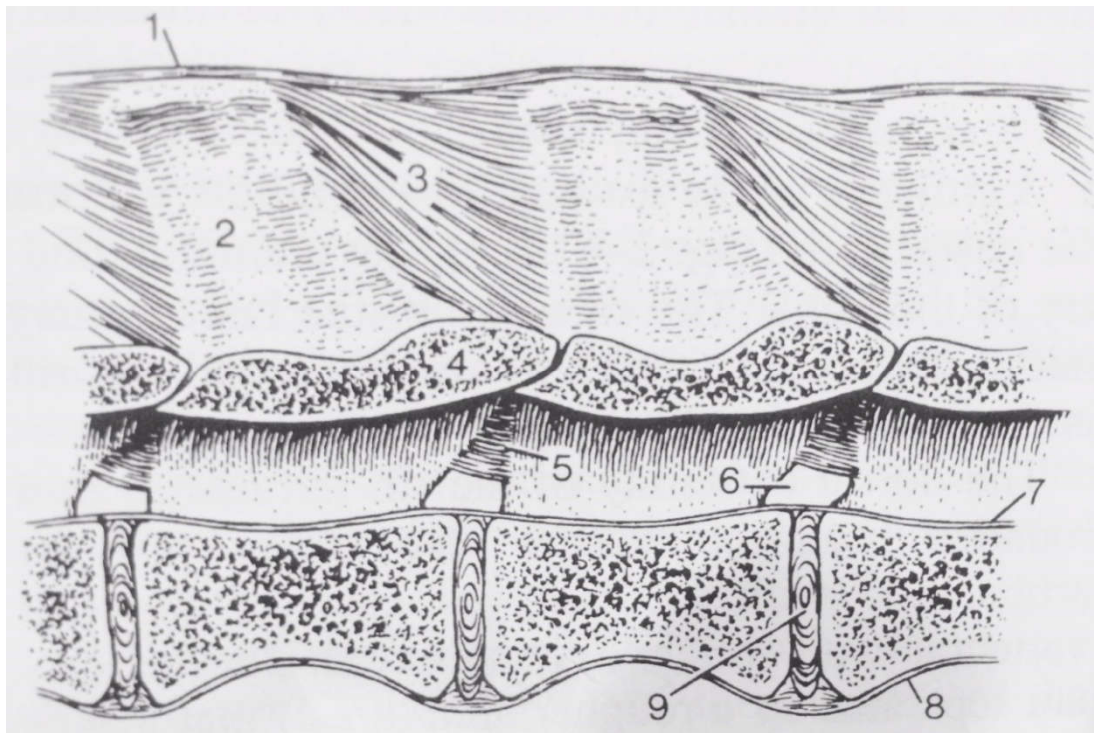
2.1.2.1 Välilevyt

Välilevyt sijaitsevat jokaisen muun nikaman paitsi nikamien C1–C2 välissä, liittäen viereisiä nikamarunkoja toisiinsa. Koiran paino vaikuttaa välilevyvälien leveyteen. Kaularangan ja lannerangan välilevyvälit ovat leveämpiä kuin rintarangan loppuosan. Kaularangassa leveimmät välilevyvälit sijaitsevat C4–C6 alueella ja kapein välilevyväli C2–C3 -välissä. Lannerangan alueella L2–L3 -välilevyväli on levein ja L4–L5 kapein.

Välilevy koostuu ulommasta sidekudoksisesta syykehästä (*annulus fibrosus*) ja sisimmästä geelimäisestä ytimeä (*nucleus pulposus*). Syykehä koostuu päällekkäin olevista lamelleista, joita on alaosassa välilevyä yli kahdeksan kerrosta. Välilevyn alaosa onkin yläosaa 1,5–3 kertaa paksumpi. Syykehä on tiukasti kiinnittyneenä nikamarunkoon. Välilevy on edestä tai takaa katsottuna ovaalin muotoinen (Evans 1993).

2.1.3 Ligamentit

Niskasiteen (*ligamentum nuchae*) etuosa on kiinnittynyt axiksen okahaarakkeeseen ja takaosa kiinnittyy ensimmäisen rintanikaman okahaarakkeeseen. Okahaarakkeiden yläpuolella sijaitseva supraspinaalinen ligamentti (*ligamentum supraspinale*) lähtee ensimmäisestä rintanikamasta ja jatkuu aina kolmanteen häntänikamaan asti, kiinnittyen tällä välillä jokaiseen okahaarakkeeseen. Okahaarakkeiden välissä sijaitseva interspinaalinen ligamentti (*ligamentum interspinale*) liittää viereiset okahaarakkeet toisiinsa (kuva 2). Intertransversaalinen ligamentti (*ligamentum intertransversarium*) kiinnittää viereiset poikkihaarakkeet toisiinsa lannerangan alueella. Keltaiset ligamentit (*ligamentum flava*) kiinnittävät viereiset nikamakaaret toisiinsa samalla muodostaen epiduraalitalan yläosan yhdessä nikamakaarien kanssa. Nikamarunkojen alapinnalla kulkee ventraalinen pitkittäinen ligamentti (*ligamentum longitudinale ventrale*) (VLL), joka alkaa axiksesta ja jatkuu aina ristiluuhun asti (Evans 1993). Ligamentti on parhaiten kehittynyt rintarangan loppuosan ja lannerangan alueella (Evans & deLahunta 2004). Nikamarunkojen yläpinnalla kulkee dorsaalinen pitkittäinen ligamentti (*ligamentum longitudinale dorsale*) (DLL), joka muodostaa osan selkäydinkanavan pohjaa. Se alkaa axiksen densistä ja jatkuu aina selkäydinkanavan loppuun häntänikamien alueelle (Evans 1993). Dorsaalinen ligamentti on ventraalista ligamenttia paksumpi ja se kiinnittyy välilevyjen syykehään (Evans & deLahunta 2004).



Kuva 2. Ligamentit ja välilevyt (Dyce ym. 2002). 1.supraspinaalinen ligamentti 2.okahaarake 3.interspinaalinen ligamentti 4. nikaman kaari 5. keltainen ligamentti 6.nikamaväliaukko 7.DLL 8.VLL 9.välilevy (Dyce ym. 2002)

2.1.4 Selkäydin

Selkäydin sijaitsee selkäydinkanavassa. Selkäydin on osa keskushermostoa ja siitä lähtevät ventraaliset ja dorsaaliset hermojuuret ovat osa ääreishermostoa. Selkäytimen keskellä sijaitsee keskuskanava (*canalis centralis*), jossa kulkee aivoselkäydinneste. Keskuskanavaa ympäröi harmaa aine (*substantia grisea*), joka koostuu hermosolujen somista. Harmaan aineen ympärillä on valkea aine (*substantia alba*), joka koostuu hermosolujen aksoneista. Selkäydintä ympäröi kolme kalvoa. Lähimpänä selkäydintä sijaitsee pehmytkalvo (*pia mater*), kauimpana kovakalvo (*dura mater*) ja näiden välissä on lukinkalvo (*arachnoidea mater*) (Evans 1993). Selkäydin on paksuimmillaan atlaksen kohdalla, jossa se on halkaisijaltaan noin yhden senttimetrin kokoinen. Muualla paitsi kaula- ja lannerangan paksuuntumissa selkäydin on halkaisijaltaan noin puolet tästä. Kaularangan paksuuntuma, josta olkahermopunoksen (*plexus brachialis*) hermot lähtevät, sijaitsee selkärangan segmenttien C6–T1 eli 6. ja 7. kaulanikaman alueella. Lannerangan paksuuntuma, josta lanne-ristipunoksen (*plexus lumbosacralis*) hermot lähtevät, sijaitsee segmenttien L5–S1 eli 4. ja 5. lannenikaman alueella (Dyce ym. 2002). Noin yksi senttimetri viimeisen selkärangan segmentin jälkeen selkäydin

muuttuu selkäydinhermojen muodostamaksi yhtenäiseksi hermokimpuksi (*cauda equina*) (Evans 1993).

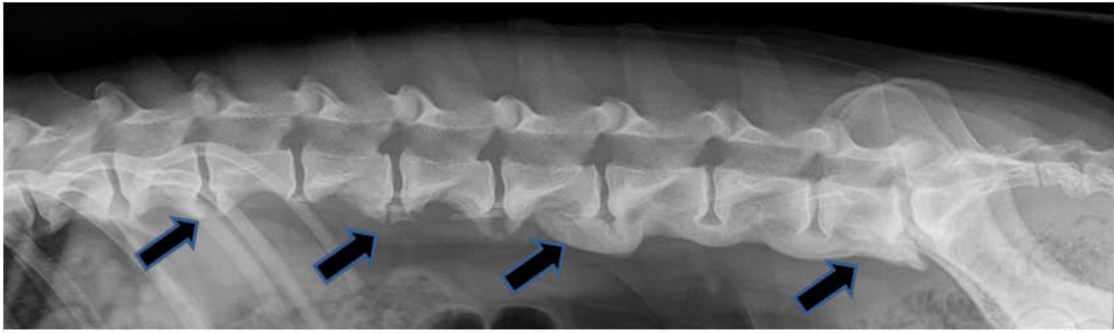
2.1.5 Lihakset

Epaksiaaliset lihakset eli selkärangan lihaksisto, joka liittyy nikamiin ja kylkiluihin, voidaan jakaa kolmeen pitkittäissuunnassa olevaan lihasryhmään. Nämä lihasryhmät toimivat selän ojentajina ja mahdollistavat myös sivuttaisen liikkeen supistuessaan vain toiselta puolelta (Evans 1993). Uloimpana sijaitsevat ileokostaalilihakset (*musculus iliocostalis*), sisimpänä transversospinaalilihakset (*musculus transversospinalis*) ja näiden välissä longissimuslihakset (*musculus longissimus*) (Evans & deLahunta 2004). Ileokostaalilihakset lähtevät takaa suoliluun siivestä ja lannerangan okahaarakkeista kiinnittyen lannerangan poikkihaarakkeisiin, kylkiluiden kulmiin sekä etuosastaan viimeisen kaulanikaman poikkihaarakkeeseen (Dyce ym. 2002). Longissimuslihakset lähtevät suoliluun siivestä sekä okahaarakkeista ja kiinnittyvät lannerangan okahaarakkeisiin sekä rinta- ja kaularangan poikki- ja nivelhaarakkeisiin (Dyce ym. 2002). Transversospinaalilihakset ulottuvat ristiluusta aina kalloon asti (Evans & deLahunta 2004). Niiden kiinnittyminen ja orientaatio vaihtelee, osan lihaksista liittäessä vain kahta nikamaa toisiinsa ja osan useampia (Dyce ym. 2002).

2.2 Spondyloosi ja diffuusi idiopaattinen skeletaalinen hyperostoosi

2.2.1 Määritelmiä

Spondylosis deformans eli spondyloosi on selkärangan nikamissa esiintyvä eitulehduksellinen rappeumasairaus (Morgan ym. 1989). Spondyloosissa pääasiassa nikamarunkojen reuna-alueille kasvaa uudisluumuodostumia. Uudisluumuodostumien koko vaihtelee pienistä piikeistä koko välilevyvälin ylittäviin siltoihin ja lisäksi uudisluumuodostus voi jatkua nikaman muihinkin osiin (kuva 3) (Morgan ym. 1967). Uudisluumuodostus jättää kuitenkin osan nikamarungon alapuolesta vapaaksi (Kranenburg ym. 2011). Luupiikit suuntautuvat nikamasta joko alas, sivulle tai ylös (Morgan ym. 1989). Luupiikkejä voi olla joko yhdessä tai useassa kohdassa selkärankaa (Morgan ym. 1967).



Kuva 3. Kyljellään otettu röntgenkuva belgianpaimenkoira malinoisin lannerangasta. Kuvan koiralla esiintyy runsaasti uudisluumuodosta. Lannerangan loppuosan jatkuva silloittuma on DISH:a muistuttava ja muut muutokset ovat spondyloosimuutoksia.

Ihmisellä diffuusi idiopaattinen skeletaalinen hyperostoosi (DISH) on systeeminen, eitulehduksellinen sairaus, jossa pehmytkudoksissa, kuten ligamenteissa ja jänteiden kiinnityskohdissa esiintyy uudisluumuodostusta. Uudisluumuodostusta esiintyy eniten selkärangan alueella, mutta sitä tavataan myös muualla kehossa (Resnick ym. 1975). DISH voidaan määritellä seuraavalla tavalla: se on aaltoileva, yhtäjaksoinen uudisluumuodostus, joka sijaitsee ventrolateraalisesti vähintään neljän nikaman matkalla, ilman terävää uloketta nikamarungon ja välilevyn liitoskohdassa. Radiologisesti välilevyvälitilan leveys on normaali, eikä välilevyissä esiinny rappeumamuutoksia. SI-nivelessä ei esiinny eroosiota, eikä nivelissä esiinny ankyloosia, skleroosia tai nivelensisäistä luiden fuusioitumista (Resnick & Niwayama 1976). Vastaavaa määritelmää on käytetty eläinlääketieteessä (kuva 3) (Kranenburg ym. 2011).

Eri tutkimuksissa spondyloosista on aikojen kuluessa käytetty useita eri nimiä. Näitä nimityksiä ovat olleet ainakin spondylitis deformans, spondylitis ossificans deformans, ankylosing spondylitis, spondylitis deformans, syndesmitis ossificans, spinal exostosis ja spondylitis (Morgan ym. 1967). Humaanilääketieteessä on osoitettu, että erilaiset uudisluumuodostukset eivät kuitenkaan ole vain yhtä patologista alkuperää (Wright 1982a). Muutamissa uudemmissa tutkimuksissa DISH:n ja spondyloosin on ajateltukin edustavan kahta erityyppistä koirilla esiintyvää selkärangan uudisluumuodostusta (Togni ym. 2014). DISH on joka tapauksessa kohtalaisen tuntematon sairaus eläinlääketieteessä, joten on mahdollista, että joissain julkaisuissa DISH-muutokset on tulkittu vakava-asteiseksi spondyloosiksi (Woodard ym. 1985, Kranenburg ym. 2011).

2.2.2 Patologia

Spondyloosissa uudisluumuodostus on pääosin keskittyneenä välilevyvälin ympärille ennemmin kuin koko nikamarungon alle ja viereisten luupiikkien kannat ovat pääosin irti toisistaan (Togni ym. 2014). Selkärangan alapuolella esiintyvässä DISH:ssa nimenomaan VLL:ssa on uudisluumuodostusta (Kranenburg ym. 2011) ja muissa nivelten viereisissä leesioissa syyruston kehittyminen johtaa ruston sisäiseen luutumiseen (Woodard ym. 1985).

Wrightin (1982a) histologisissa tutkimuksissa suurimman osan uudisluumuodostuksista (72 %) todettiin lähtevän nikaman päätelevyn alueelta. Uudisluumuodostuksien trabekkeli oli jatkuva nikamarungon trabekkelin kanssa 41 %:ssa tapauksista (Wright 1982a). Wright (1982a ja 1982b) havaitsi molemmissa tutkimuksissaan, että uudisluumuodostuksista, joiden trabekkeli oli jatkuva nikaman kanssa, suurin osa oli nikaman päätelevystä lähteviä pieniä piikkejä. Uudisluumuodostuksen todettiin johtavan VLL:n alaspäin siirtymiseen ja 73 %:ssa tapauksista kollageenikuituinen kudos täytti tilan AF:n uloimman lamellin ja VLL:n välillä. Tämä kudos muodosti siltoja viereisten luupiikkien välille ja joissakin tapauksissa se oli erilaistunut koostuen pääasiassa rustosoluista (Wright 1982a). Näiden siltojen yhteydessä uudisluumuodotuksen trabekkeli ei yleensä ollut yhtenäinen nikaman kanssa (Wright 1982a, Wright 1982b).

Välilevyvälien alapuolella sijaitsevien luufragmenttien todettiin sijaitsevan AF:n ja VLL:n välissä (Wright 1982a). Wrightin (1982a) tutkimuksessa luufragmenttien todettiin olevan liittyneinä luupiikkeihin, joiden trabekkelit eivät olleet jatkuvia nikaman kanssa ja joiden lähtökohta jatkui yli päätelevyalueen. Täysin päinvastoin Wrightin (1982b) tutkimuksessa luufragmenttien viereisten luupiikkien trabekkelien todettiin olevan jatkuvia nikamarungon kanssa ja kaikki saivat alkunsa nikaman päätelevyn alueelta. Wright (1982a ja 1982b) arveli, että nikaman päätelevystä lähtevät luupiikit, joiden trabekkeli on nikaman kanssa yhtenäinen, pysyvät todennäköisesti vain piikkeinä, kun taas kollageenin tai rustokudoksen muodostuminen viereisten luupiikkien välille voi viitata uudisluumuutosten jatkokehittymiseen.

Breit ja Künzelin (2001) tutkimuksessa löydökset olivat hyvin erilaisia, sillä he totesivat, että nikamien alapuolella sijaitsevat luupiikit saivat alkunsa VLL:sta sekä

kaularangan ja rintarangan etuosan alueella longus colli-lihaksen kiinnittymiskohdasta. Nikamista sivulle ja välilevyväliin suuntautuneet luupiikit saivat alkunsa rintarangan alueella kostovertebraalisesta nivelkapselistä. Rintarangan loppuosassa ja lannerangan alueella nämä luupiikit liittyivät myös sublumbaarilihasten kiinnittymiskohtiin sekä pallean lumbaaliseen osaan L2–L4 välille. Luupiikit, jotka suuntautuivat selkäydinkanavaan tai nikamaväliaukkoon saivat alkunsa DLL:sta. Lisäksi nikamien luukalvo toimi suurelle osalle luupiikkejä lähtökohtana (Breit & Künzel 2001).

Spondyloosia voi kehittyä myös välilevyrappeuman, luksaatioiden, murtumien ja tulehdusten seurauksena. Välilevyrappeumassa, erityisesti AF:n rappeutuessa, uudisluumuodostus tuo stabiliteettia heikentyneeseen välilevyväliin (Morgan ym. 1989). Morganin ym. (1989) röntgentutkimuksessa todettiin, että luupiikkien viereisistä välilevyväleistä jopa 89 % oli kaventuneita ja 4 %:ssa välilevyt olivat kalkkeutuneita (Morgan ym. 1989). Wrightin (1982a) tutkimuksessa röntgenkuvin luupiikkejä esiintyi yhdessä kaventuneiden välilevyvälien kanssa alle 10 %:ssa tapauksista ja 5 %:lla koirista todettiin kalkkeutuneita välilevyjä. Lisäksi muutamalla koiralla havaittiin välilevypullistuma (Wright 1982a). Wrightin (1982b) tutkimuksessa uudisluumuutosten yhteydessä vain alle 2 %:ssa esiintyi kaventuneita välilevyvälejä. Morganin ym. (1989) tutkimuksessa arveltiin, että koiran liikuntamuodot sekä rotu saattavat vaikuttaa välilevyrappeuman muotoon, asteeseen sekä sijaintiin ja toisaalta taas välilevyrappeuman tyyppi vaikuttaa uudisluumuodostuksen asteeseen ja morfologiaan. Myös Levine ym. (2006) saivat samansuuntaisia tuloksia. He totesivat, että Hansen tyyppi 2 välilevypullistuman yhteydessä esiintyi enemmän ja vakava-asteisempaa spondyloosia kuin Hansen tyyppi 1 välilevypullistuman yhteydessä, ja arvelivat, että Hansen tyyppi 2 pullistuma saattaa olla yhteydessä spondyloosin kehittymiseen toisin kuin Hansen tyyppi 1 (Levine ym. 2006).

2.2.3 Esiintyminen

Morgan ym. (1967) tutkivat spondyloosin esiintyvyyttä englantilaisissa, amerikkalaisissa ja ruotsalaisissa koirissa. Englantilaisilla koirilla todettiin selvästi eniten spondyloosia, prevalenssin ollessa 62,8 %, toiseksi eniten amerikkalaisilla (23,3 %) ja vähiten ruotsalaisilla (16,2 %). Englantilaisten koirien keski-ikä oli huomattavasti kahden muun tutkimusryhmän koirien keski-ikää korkeampi (Morgan ym. (1967). Read & Smith (1968) saivat tutkimuksessaan spondyloosin prevalenssiksi

75 % 140 englantilaisen koiran preparoitua selkärankaa tutkimalla. Wright (1982a) sai 59 koiran tutkimuksessaan spondyloosin prevalenssiksi röntgenkuvista 28,8 %. Morganin ym. (1989) 310 narttubeaglen tutkimuksessa spondyloosin prevalenssi oli 39,4 %. Kranenburgin ym. (2011) 2041 koiran tutkimuksessa selkärangan osittaisista röntgenkuvista spondyloosin prevalenssiksi tuli 18 %.

DISH ja spondyloosi voivat esiintyä samalla koiralla ja niiden esiintyvyydet ovat tilastollisesti merkitsevästi toisiinsa liittyneitä. Suurella osalla koirista, joilla on DISH, on myös spondyloosi, mutta vain noin 14 % koirista, joilla on spondyloosi, on myös DISH (Kranenburg ym. 2011). Kranenburg ym. (2011) saivat 2041 koiran tutkimuksessaan DISH:n prevalenssiksi koirilla 3,8 % selkäröntgenkuvien perusteella.

2.2.3.1 Ikä

Koirien iän noustessa spondyloosin esiintyminen ja vakavuusaste lisääntyvät (Morgan ym. 1967, Wright 1982b, Morgan 1989, Breit & Künzel 2001). Ikääntyminen altistaa myös DISH-muutoksille ja siten DISH:a esiintyy enemmän vanhoilla kuin nuorilla koirilla (Kranenburg ym. 2011). Morganin ym. (1967) tutkimuksessa erot keski-iässä terveiden ja sairaiden ryhmien välillä olivat suuret vaihdellen 1,6–5 vuoteen ja tutkimuksessa todettiin suora yhteys koiran iän nousulla spondyloosin insidenssiin. Read & Smith (1968) huomasivat tutkimuksessaan, että kaikilla yli 11-vuotiailla koirilla oli spondyloosimuutoksia, kun taas alle 8-vuotiailla spondyloosin prevalenssi oli 66,7 % ja 8–10 -vuotiailla 71,4 %. Morgan ym. (1989) eivät saaneet aivan yhtä korkeita prevalensseja spondyloosille beagleilla, sillä prevalenssi alle 6-vuotiailla oli 4,3 %, 6–10 -vuotiailla 31,4 % ja yli 10-vuotiailla 54,7 %. Myös boksereilla spondyloosin prevalenssin on todettu nousevan iän myötä, sillä Langeland & Lingaasin (1995) tutkimuksessa 1–2 -vuotiaista sairaita oli 55 %, 2–5 -vuotiaista 90 % ja yli 6-vuotiaista 99 %.

Wrightin (1982b) tutkimuksessa uudisluumuutosten koon todettiin kasvavan iän myötä. Pienimmät muutokset omaavien koirien keski-ikä oli 7,45 vuotta, kun taas suurimmat muutokset omaavien koirien keski-ikä oli 9,35 vuotta. Morganin ym. (1989) tutkimuksessa beagleilla alle 6-vuotiaiden koirien ryhmässä esiintyi keskimäärin 1 spondyloosimuutos/koira, 6–10 -vuotiaiden ryhmässä 2,09 muutosta/koira ja yli 10-vuotiaiden ryhmässä 3,01 muutosta/koira. Toisaalta taas Kranenburg ym. (2011)

totesivat, että spondyloosin omaavien koirien iässä ei ollut eroja vakavuusasteiden välillä.

2.2.3.2 Rotu

Morganin ym. (1967) 1451 koiran tutkimuksessa spondyloosin suhteen neljä yleisintä ja selvästi muita sairaampaa rotua olivat bokseri (sairaita 54,3 %), saksanpaimenkoira (25,0 %), airedalenterrieri (24,0 %) ja cockerspanieli 21,8 % (Morgan ym. 1967). Wrightin (1982b) tutkimuksessa spondyloosin suhteen tyyppiroduiksi osoittautuivat saksanpaimenkoira, bokseri ja labradorinnoutaja. Langeland & Lingaas (1995) saivat tutkimuksessaan boksereilla spondyloosin prevalenssiksi 91 %, kun taas Carnier ym. (2004) saivat prevalenssiksi italialaisilla boksereilla 84 %. Breit & Künzlin (2001) tutkimuksessa saksanpaimenkoirilla esiintyi enemmän uudisluumuutoksia nikamissa kuin mäyräkoirilla ja lisäksi spondyloosin insidenssi nousi iän myötä nelinkertaisesti mäyräkoiriin verrattuna. Kranenburgin ym. (2011) tutkimuksessa spondyloosia tyypillisimmin sairastavat rodut olivat bokseri (prevalenssi 55,1 %), sileäkarvainen noutaja (36,1 %) ja saksanpaimenkoira (33,6 %). Lisäksi näiden kolmen rodun todettiin rotuna olevan altistava tekijä spondyloosille. Belgianpaimenkoira malinoiseilla spondyloosin prevalenssi oli 18,9 % (Kranenburgin ym. 2011).

Kranenburgin ym. (2011) tutkimuksessa boksereilla esiintyi myös DISH:a selvästi muita rotuja enemmän, prevalenssin ollessa 40,6 %. Toiseksi yleisimmin muutoksia esiintyi sileäkarvaisilla noutajilla ja kolmanneksi eniten leonbergeilla, joilla prevalenssit olivat 13,1 % ja 12 %. Näiden kolmen rodun todettiin olevan DISH:lle altistava tekijä. Belgianpaimenkoira malinoiseilla DISH:a esiintyi keskimääräistä populaatiota vähemmän, prevalenssin ollessa 1,9 % (Kranenburg ym. 2011).

2.2.3.3 Genetiikka

Spondyloosilla on geneettistä taustaa, koska eri rotujen välillä esiintyy suuria eroja prevalenssissa. Boksereilla on laskettu periytymisasteita spondyloosille ja näin saatu kahdella eri laskutavalla periytymisasteiksi korkeat arvot 0,42 ja 0,62 (Langeland & Lingaas 1995). Myös Carnier ym. (2004) tutkivat spondyloosin periytymisasteita boksereilla eri nikamaväleille. He saivat yli 0,35 periytymisasteet väleille T11–T12, L2–L3 ja L7–S1 ja totesivat, että spondyloosin esiintyvyyttä ja vakavuusastetta

voitaisiin pienentää jalostusohjelmilla (Carnier ym. 2004). Myös DISH:lle on boksereilla epäilty perinnöllistä taustaa (Togni ym. 2014).

2.2.3.4 Sukupuoli

Yksiselitteistä näyttöä sukupuolen vaikutuksesta spondyloosin esiintyvyyteen ei ole, sillä sukupuolten prevalenssit vaihtelevat eri tutkimuksissa (Morgan ym. 1967, Read & Smith 1968, Breit & Künzel 2001, Kranenburg ym. 2011, Togni ym. 2014).

Sukupuolella ei ole todettu olevan vaikutusta DISH:n esiintyvyyteen (Kranenburg ym. 2011). Sukupuolella saattaisi olla kuitenkin merkitystä siihen, missä kohdin uudisluumuodostusta esiintyy, sillä Carnier ym. (2004) totesivat tutkimuksessaan boksereilla, että nartuilla esiintyi enemmän uudisluumuodostusta selkärangan loppuosassa kuin uroksilla.

2.2.3.5 Muut tekijät

Spondyloosin etiologiaan voi vaikuttaa selkärangan biomekaniikka ja monissa tutkimuksissa on spondyloosia päätelty esiintyvän eniten niissä kohdin selkärankaa, joihin kohdistuvat suurimmat voimat (Breit & Künzel 2001). Breit & Künzel (2001) havaitsivat viitteitä siitä, että nikamien alapuolella sijaitsevien luupiikkien esiintyminen osuisi selkärangan maksimaalisen ojennuksen alueille ja toisaalta nikamista yläviistoon suuntautuneiden luupiikkien esiintyminen sopisi selkärangan maksimaalisen koukistuksen alueille. Nikamista sivuille suuntautuneita luupiikkejä esiintyi paljon selkärangan maksimaalisen torsion alueella välillä T1–T11 (Breit & Künzel 2001). Samaa ajattelua tukee myös se asia, että spondyloosin on todettu ilmenevän eri lajeilla eri kohdissa, jolloin lajien erilainen liikkuminen voisi vaikuttaa spondyloosin syntyyn (Read & Smith 1968). Toisaalta koirilla uudisluumuodostusta esiintyy paljon myös esim. pallean liitoskohdassa, eikä tätä pystytä selittämään biomekaanisilla voimilla. Lisäksi tutkimustuloksiin voi vaikuttaa pääosin pelkkien kyljellään otettujen selkärangan röntgenkuvien käyttö lähteenä, jolloin kaikkia muutoksia ei havaita (Breit & Künzel 2001).

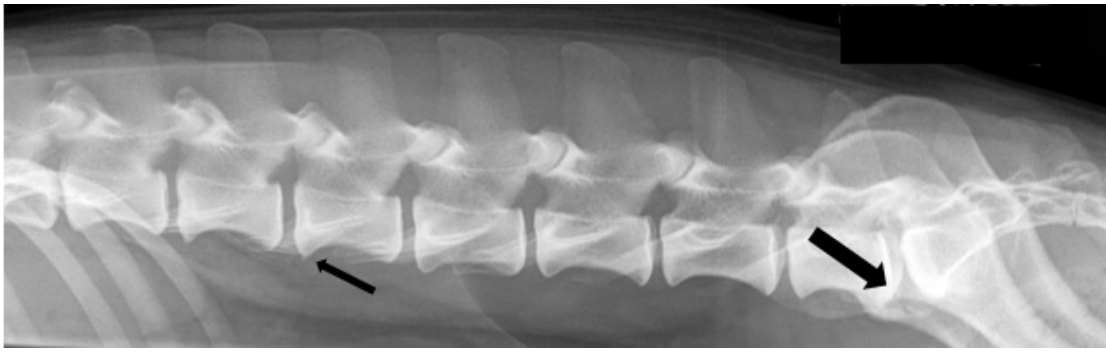
Myös Wright (1980) totesi, että lanne-ristiliitoksessa esiintyvää spondyloosia saattaa lisätä alueelle kohdistuva epänormaalin suuri rasitus. Hän päätteli, että koirilla ilmennyt takajalkojen ataksia olisi johtanut spondyloosin kehittymiseen tällä alueella. Hän ei pitänyt spondyloosin muodostumista epästabiliteetin seurauksena todennäköisenä, sillä

viimeisen lannenikaman ja ristiluun välisellä kulmalla sekä ristiluun etupään alaspäin putoamisella suhteessa viimeiseen lannenikamaan ei todettu olevan vaikutusta spondyloosin kehittymiselle (Wright 1980).

Ihmisillä erilaisten metabolisten, endokrinologisten, geneettisten ja ympäristötekijöiden, kuten sokeritauti ja liikalihavuus, on arveltu altistavan DISH:lle (Kranenburg ym. 2013). Myös koirilla DISH:n on ajateltu voivan olla seurausta muista sairauksista, kuten hypoparatyroidismista ja hyperkalsitonismista (Morgan & Stavenborn 1991). Kuitenkin DISH:a sairastavilla koirilla veren hematologiset ja kemialliset arvot ovat olleet normaalit (Togni ym. 2014). On myös ajateltu, että sairastuneella on taipumusta luutumisreaktioon, jossa laaja luutuminen johtuu kehon liiallisesta vasteesta johonkin, esim. osteokondroosiin (Woodard ym. 1985).

2.2.3.6 Tyypilliset esiintymisalueet

Tyypillisin paikka spondyloosille on useimmissa tutkimuksissa lanne-ristiliitos (kuva 4) (Morgan ym. 1967, Read & Smith 1968, Wright 1982b, Carnier ym. 2004, Kranenburg ym. 2011, Togni ym. 2014). Lanne-ristiliitoksen lisäksi tyypillisinä alueina mainitaan rinta- ja lannerangan keskiosat (T5–T10 ja L2–L4) (Morgan ym. 1967, Read & Smith 1968, Wright 1982b, Morgan ym. 1989, Breit & Künzel 2001, Kranenburg ym. 2011, Togni ym. 2014). Muutamassa tutkimuksessa spondyloosin keskimääräistä suurempaa esiintymistä on havaittu myös rintarangan loppuosassa ja lannerangan alkuosassa (T11–L1) (Wright 1982b, Morgan ym. 1989, Carnier ym. 2004). Read & Smith (1968) totesivat tutkimuksessaan luupiikkien sijaitsevan tyypillisesti rintarangassa nikaman takapäässä ja lannerangassa nikaman etupäässä. Poikkeuksena tästä oli lanne-ristiliitos, jossa uudisluumuodostus sijaitsi tyypillisimmin lannenikaman takapäässä (Read & Smith 1968). Samantyyppiseen tulokseen tuli myös Wright (1982b), kun taas Wrightin (1982a) tutkimuksessa tulokset olivat vain osin yhteneväisiä.



Kuva 4. Kyljellään otettu röntgenkuva belgianpaimenkoira malinoisin lannerangasta. Spondyloosimuutokset ovat tyypillisissä kohdissa lanne-ristiliitoksessa (iso nuoli) ja L3-nikamassa (pieni nuoli).

DISH-muutoksia tavataan vähemmän selkärangan joustavissa osissa, kaularangassa ja lannerangan loppuosassa, kuin spondyloosia (Kranenburg ym. 2011). Kranenburgin ym. (2011) tekemässä tutkimuksessa tyypillisimmin DISH:a esiintyi rintarangassa T6–T10 alueilla, sekä lannerangassa L2–L6 alueilla ja vähiten kaularangassa. Myös Tognin ym. (2014) tekemässä tutkimuksessa tyypillisin DISH:n esiintymiskohta oli L5–L6 -väli. DISH:n spondyloosiin verrattuna erilaisista esiintymisalueista on päätelty, että selkärangan joustavuus saattaa suojata VLL:a luutumiselta (Kranenburg ym. 2011). Tognin ym. (2014) tutkimuksessa DISH:a esiintyi keskimäärin 3,66 nikamarungon alueella. Woodard ym. (1985) huomasivat tutkimuksessaan, että DISH-muutokset ilmenivät eri tavoin selkärangan eri osissa. Kaularangan loppuosassa ja rintarangan alkupäässä okahaarakkeissa esiintyi uudisluumuodostusta, kun taas näillä alueilla nikamarungoissa ja poikkihaarakkeissa oli vain vähän muutoksia. Lannerangan alueella olevat uudisluumuutokset sijaitsivat nikamarungoista alaviistoon, samantyyppisesti kuin spondyloosimuutokset, ollen vain näitä runsaampia (Woodard ym. 1985).

2.2.4 Kliiniset oireet ja hoito

Aiemmin spondyloosia on pidetty kohtalaisen harvittomana sairautena, joka harvoin aiheuttaa kliinisiä oireita (Morgan ym. 1967, Wright 1980, Morgan ym. 1989, Breit & Künzel 2001). Spondyloosia on todettu kuitenkin esiintyvän niin oireilevilla kuin täysin oireettomilla koirilla (Morgan ym. 1967, Wright 1980). Esimerkiksi amerikkalaisilla koirilla, joilla oli spondyloosimuutoksia, omistajista 28 % oli huomannut selkään liittyviä kliinisiä oireita (Morgan ym. 1967), kun taas Morganin ym. (1989) tutkimuksessa yhdelläkään koiralla ei havaittu spondyloosiin liittyviä kliinisiä oireita.

Uudemmissa tutkimuksissa todetaan spondyloosin ja DISH:n aiheuttamiksi kliinisiksi oireiksi neurologiset oireet, kuten ataksia, pareesi ja paraplegia sekä kipuoireet, kuten ontuminen ja takajalkojen sekä selän jäykkyys (Wright 1980, Carnier ym. 2004, Togni ym. 2014). Kranenburgin ym. (2011) tutkimuksessa jopa 36 % koirista, joilla oli DISH-muutoksia, esiintyi sen seurauksena jäykkyyttä, kipua tai muita neurologisia ja ortopedisia oireita. Togni ym. (2014) totesivat usealla koiralla vakavia spondyloosin tai DISH:n seurauksena ilmenneitä hermojuurioireita. Massiivinen ja laaja uudisluumuodostus voi myös työntää paikoiltaan ja painaa ympäröiviä pehmytkudoksia, kuten lannealueella selkärangan alapuolisia lihaksia (Kranenburg ym. 2011). Työkoirilla uudisluumuodostuksen aiheuttaman selkärangan pienentyneen liikkuvuuden on kuvattu vähentävän aktiivisuutta (Kranenburg ym. 2011). Pahimmillaan uudisluumuodostuksesta aiheutunut jäykkyys, selän ja muun luuston kipu on johtanut koirien eutanasiaan (Ortega ym. 2012).

Nikamien alapuolella ja sivuilla sijaitsevat luupiikit eivät suuntaudu selkäyttimeen, eivätkä siten aiheuta painetta selkäyttimeen tai aivokalvoihin (Morgan ym. 1989). Sen sijaan nikamista yläviistoon suuntautuneet luupiikit voivat johtaa hermopuristukseen painamalla selkäytimestä lähteviä hermojuuria (Wright 1980, Morgan ym. 1989). Tällaisia nikamaväliaukkoon suuntautuneita luupiikkejä ilmenee enemmän lannerangan alueella kuin muualla selkärangassa (Breit & Künzelt 2001). Myös uudisluumuodostuksen tyyppi voi vaikuttaa oireisiin, sillä Wrightin (1982b) tutkimuksessa eniten neurologisia oireita oli koirilla, joilla spondyloosimuutos ei jatkunut yhtenäisenä koko nikamarungon alla (Wright 1982b). Lisäksi mikä tahansa spondyloosi- tai DISH-muutos riippumatta sen sijainnista voi aiheuttaa kliinisiä oireita ärsyttämällä hermotettua luukalvoa (Breit & Künzelt 2001, Kranenburg ym. 2011).

Spondyloosi voi olla sekundääristä seurausta muista sairauksista ja tällöin oireet tulee erottaa primääristä spondyloosista (Morgan ym. 1989). Kranenburgin ym. (2011) tutkimuksessa CT-kuvista havaittiin, että 62 % koirista, joilla oli degeneratiivinen lumbosakraalistennoosi, oli myös spondyloosi. Spondyloosin yhteydessä esiintyvä välilevyrappeuma voi aiheuttaa vakavia kliinisiä oireita. Vaikka spondyloosi voi kehittyä välilevyrappeuman seurauksena, niin toisaalta laaja spondyloosi tai DISH voi myös johtaa välilevyrappeumaan aiheuttamalla niin sanotun viereisen segmentin taudin. Tällä tarkoitetaan rappeumaa tai muita patologisia prosesseja, jotka esiintyvät

uudisluumuodostuksella toisiinsa liittyneiden nikamarunkoyhdistelmien etu- tai takapuolella. Taudin kehittymiselle on useita mahdollisia riskitekijöitä, mutta päävaikuttajana näyttää olevan yhdistyneiden nikamien lukumäärä rappeumakohdan vieressä. Mitä suurempi määrä nikamia on liittyneenä toisiinsa sitä suurempi vaikutus sillä on tukipisteeseen ja sitä suurempi biomekaaninen rasitus kohdistuu liitosalueen vieressä olevaan liikkuvaan segmenttiin. On todennäköistä, että laajassa spondyloosissa luisella sillalla toisiinsa liittyneet nikamat muodostavat jäykän vipuvarren ja voivat siten muuttaa selkärangan biomekaniikkaa. Tämä voi aiheuttaa viereisen segmentin taudin liitosta seuraavaan tai edeltävään välilevyyn, lisäämällä välilevyn liikkuvuutta ja sisäistä painetta. Samalla uudisluumuodotus kuitenkin suojaa nikamien liitosalueen sisällä olevia välilevyjä rappeumalta. Erityisesti viereisen segmentin tauti tulisi muistaa, jos vakavaa spondyloosia tai DISH:a sairastavalla koiralla esiintyy viitteitä rintalannerangan myelopatiasta tai spinaalisesta hyperestesiasta (Ortega ym. 2012).

Spondyloosin ja DISH:n aiheuttamia oireita voidaan hoitaa levolla, kipulääkityksellä, painonpudotuksella ja fysioterapialla (Wright 1980, Kranenburg ym. 2011, Kranenburg ym. 2013). Mikäli uudisluumuodotus aiheuttaa kliinisiä oireita painamalla hermojuuria, voidaan oireita helpottaa kirurgisesti foraminotomialla tai entesofytektomialla ja välilevypullistuman yhteydessä laminektomialla. Foraminotomian tulos vaihtelee hyvästä erinomaiseen (Kranenburg ym. 2013, Togni ym. 2014).

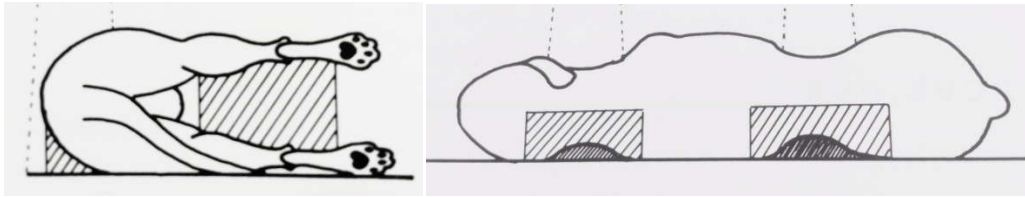
2.2.5 Diagnostiikka

2.2.5.1 Diagnosointimenetelmät

Spondyloosi- tai DISH-diagnoosi voidaan tehdä selän röntgen-, magneetti- ja tietokonetomografiakuvista sekä histologisesti (Kranenburg ym. 2011).

Selkänikamien alapuolella sijaitsevat uudisluumuutokset nähdään kyljellään otetuista selän röntgenkuvista. Sen sijaan nikamista alaviistoon ja sivuille suuntautuneet uudisluumuutokset voidaan havaita helpommin selällä otetuista röntgenkuvista (Barr & Kirberger 2006). Kuvausta varten koiran tulee olla rauhoitettuna tai yleisanestesiassa (Suomen Kennelliitto 2016c). Kyljellään otettavia röntgenkuvia otettaessa on oleellista, että koiran selkäranka on yhdensuuntainen pöydän kanssa. Selkärangan kiertymistä

korjataan tarvittaessa esim. vaahtomuoveilla, jotka voidaan asetella jalkojen väliin sekä niskan ja lannerangan alle (kuva 5). Oikein asetellussa kuvassa kylkiluiden lähtöpisteet, lannerangassa nikamien poikkihaarakkeet ja suoliluiden siivet ovat päällekkäin. Selällään otettavaa röntgenkuvaa varten koira laitetaan selälleen esimerkiksi röntgenkuvassa näkymättömään kouruun siten, että selkäranka pysyy suorana. Takajalat voidaan joko ojentaa suoriksi tai antaa niiden olla neutraalissa asennossa (Barr & Kirberger 2006).



Kuva 5. Kyljellään otettavat selän röntgenkuvat. Koira tuetaan pehmusteilla, jotta selkäranka saadaan suoraksi röntgenkuvia varten. (Lee 1989)

Röntgenkuvissa DISH-muutokset voidaan erottaa spondyloosimuutoksista noudattamalla Resnick & Niwayman (1976) kriteereitä. Magneettikuvissa DISH:n ja spondyloosin uudisluumuodostuksen intensiteetit eroavat toisistaan. DISH:n uudisluumuodostus omaa saman intensiteetin kuin nikamarungon luuydin kun taas spondyloosin uudisluumuodostus on hypointensiteettistä suhteessa luuytimeen. Lisäksi magneettikuvaus mahdollistaa välilevyrappeuman luokittelun, mikä voi helpottaa näiden kahden sairauden erottamista toisistaan (Togni ym. 2014).

2.2.5.2 Muutosten luokittelu

Wrightin (1982a) tutkimuksessa luupiikkimuutokset on luokiteltu kahteen luokkaan ja Wrightin (1982b) tutkimuksessa neljään luokkaan lähinnä uudisluumuodostuksen kantojen koon ja nikamarungon peittymisen perusteella (taulukko 1). Muutamassa uudemmassa tutkimuksessa spondyloosimuutokset on jaoteltu enemmänkin uudisluumuutoksen pituuden perusteella luokkiin taulukon 1 mukaisesti (Langeland & Lingaas 1995, Breit & Künzel 2001, Kranenburg ym. 2011).

Taulukko 1. Spondyloosi- ja DISH-muutosten luokittelu eri tutkimuksissa

Tutkimus	Luokat ja luokitteluperusteet
Wright 1982a	1.Pieni, kapeakantainen piikki, joka lähtee välilevyn vierestä 2.Leveäkantainen piikki, jonka kannan leveys peittää 1/2 - 3/4 nikamarungosta
Wright 1982b	1.Pieni, kapeakantainen piikki, joka lähtee välilevyn vierestä 2.Leveäkantainen piikki, jonka kannan leveys peittää 1/2 - 3/4 nikamarungosta 3.Uudisluumuodostus, joka peittää nikamarungon alapinnan 4.Silloittuma kahden tai useamman peräkkäisen nikaman välillä
Langeland & Lingaas 1995	1.Pieni luupiikki, joka ei yllä välilevyväliin 2.Luupiikki, joka yltää välilevyväliin, mutta ei yhdisty viereiseen nikamaan.Välilevyvälien alapuolella sijaitsevat luufragmentit 3.Silloittuma kahden nikaman välillä
Breit & Künzel 2001	1.Pieni, kapeakantainen luupiikki 2.Leveäkantasempi luupiikki, joka yltää puoleen väliin välilevyväliä 3.Uudisluumuutokset, jotka suurempia kuin tyyppi 2
Kranenburg ym. 2011	1.Luupiikki, joka ei yllä välilevyväliin 2.Luupiikki, joka yltää välilevyväliin 3.1 tai 2 vajaata tai kokonaista silloittumaa DISH: 3 tai useampi peräkkäinen silloittuma

Breit & Künzel (2001) jakoivat tutkimuksessaan myös luupiikkien asennot kolmeen eri luokkaan. Asennon 1 luupiikki sijaitsi nikaman alapuolella, asennon 2 suuntautui alaviistoon tai sivulle välilevyväliin ja asennon 3 luupiikki oli suuntautuneena nikamaväliaukkoon tai selkäydinkanavaan (Breit & Künzel 2001). Wrightin (1982a) tutkimuksessa todettiin, että histologinen ja radiologinen arviointi eivät vastaa aina toisiaan. Lähes kaikki (98 %) luokkaan 1 histologisesti todetut muutokset olivat myös radiologisesti laitettu samaan luokkaan. Sen sijaan histologisesti luokkaan 2 laitettut muutokset olivat vain osin (62 %) radiologisesti luokiteltu tähän luokkaan (Wright 1982a).

Suomen kennelliitto jakaa spondyloosimuutokset 5 asteeseen rinta- ja lannerangan röntgenkuvien perusteella (taulukko 2). Tätä asteikkoa noudatetaan koiran 5 ikävuoteen saakka. Sen jälkeen arvostelussa otetaan huomioon koiran ikä siten, että 5–7 -vuotiaalla

koiralla jätetään huomioimatta yksi silloittuma ja 8-vuotiaalla tai vanhemmalla koiralla kaksi silloittumaa. Vanhallakin koiralla silloittuma, estää SP0 lausunnon saamisen (Suomen Kennelliitto 2016a).

Taulukko 2. Spondyloosimuutosten arvosteluasteikko (Suomen Kennelliitto 2016a)

Luokitus	Kuvaus
SP0, puhdas	Ei muutoksia
SP1, lievä	Todetaan < 3 mm piikkejä korkeintaan 4 nikamavälissä tai > 3 mm piikkejä korkeintaan 3 nikamavälissä tai saareke korkeintaan 2 nikamavälissä.
SP2, selkeä	Todetaan silloittuma (täysi tai vajaa) korkeintaan 2 nikamavälissä ja/tai suuria saarekkeita korkeintaan 2 nikamavälissä.
SP3, keskivaikea	Todetaan silloittumia (täysiä tai vajaita) ja/tai suuria saarekkeita 3–7 nikamavälissä.
SP4, vaikea	Edellisiä vakavammat muutokset

Morgan ym. (1967) havaitsivat tutkimuksessaan, että spondyloosi esiintyisi samalla yksilöllä samantyyppisenä ja -asteisena koko selkärangan alueella. Wrightin (1982b) tutkimuksessa koirilla esiintyi eniten ainoastaan kapeita piikkejä. Laajempia muutoksia esiintyi enemmän hieman vanhemmilla koirilla. Myös Breit ja Künzelin (2001) tutkimuksessa yleisin uudisluumuodostuksen tyyppi oli pieni piikki. Samaisessa tutkimuksessa todettiin tyypeissä eroja mäyräkoiran ja saksanpaimenkoiran välillä, sillä saksanpaimenkoirilla esiintyi toiseksi eniten keskikokoista silloittumaa, kun taas mäyräkoirilla laajaa nikamavälistä toiseen jatkuvaa silloittumaa. Tutkimuksessa suurin osa uudisluumuodostuksista sijaitsi nikamasta alaviistoon/sivulle, ja vasta toiseksi yleisimmin nikamasta alaspäin (Breit & Künzel 2001). Kranenburgin ym. (2011) tutkimuksessa tulokset olivat hieman toisenlaisia, sillä yleisin spondyloosin esiintymismuoto oli laaja silloittuma ja vasta toiseksi yleisimpänä olivat pienet piikit.

2.2.5.3. Ongelmia diagnosoinnissa

Kaikkia uudisluumuodostuksia ei havaita röntgenkuvista (Wright 1982a, Breit & Künzel 2001). Esimerkiksi Wrightin (1982a) tutkimuksessa röntgenkuvista havaittiin 133 uudisluumuutosta, kun taas samojen koirien preparoiduista luurangoista löydetty määrä oli 194 kappaletta. Uudisluumuutokset voivat olla liian pieniä tai epäselvän muotoisia nähtäviksi tai niiden päällä voi olla näkemisen estäviä rakenteita, kuten lapaluu, kylkiluut ja suoliluun siivet. Uudisluumuutoksien tyypeistä helpoiten jäävät

huomaamatta pienet, ohuella kannalla olevat piikit, kun taas muutokset, joilla on laaja kanta, ja jotka yltyvät yli puoleen väliin välilevyväliä huomataan aina (Breit & Künzel 2001).

Nikamista alaspäin suuntautuneet uudisluumuutokset nähdään röntgenkuvista hyvin, noin 90 %:sti (Breit & Künzel 2001). Nikamien sivuilla sijaitsevat uudisluumuutokset havaitaan harvimminkin (Wright 1982a). Myös rodulla voi olla vaikutusta diagnosointiin, sillä Breit ja Künzel (2001) totesivat tutkimuksessaan, että mäyräkoirien röntgenkuvista huonoiten nähdään nikamista sivuille suuntautuneet luupiikit rintarangassa, kun taas saksanpaimenkoirien röntgenkuvista huonoiten nähdään kaularangassa sivuille ja yläviistoon sekä lannerangassa yläviistoon suuntautuneet luupiikit.

Saksanpaimenkoirilta jäi kyljellään otetuista selän röntgenkuvista näkemättä kaikkiaan 22,6 % uudisluumuutoksista, kun taas mäyräkoirilta 38,8 % (Breit & Künzel 2001).

Vakavan spondyloosin ja DISH:n erottaminen toisistaan pelkkien röntgenkuvien avulla voi olla hankalaa (Woodard ym. 1985). Vaikka magneettikuvaus helpottaa diagnosointia, niin sekään ei tarjoa täydellistä keinoa sairauksien erottamiselle (Togni ym. 2014).

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Aineisto

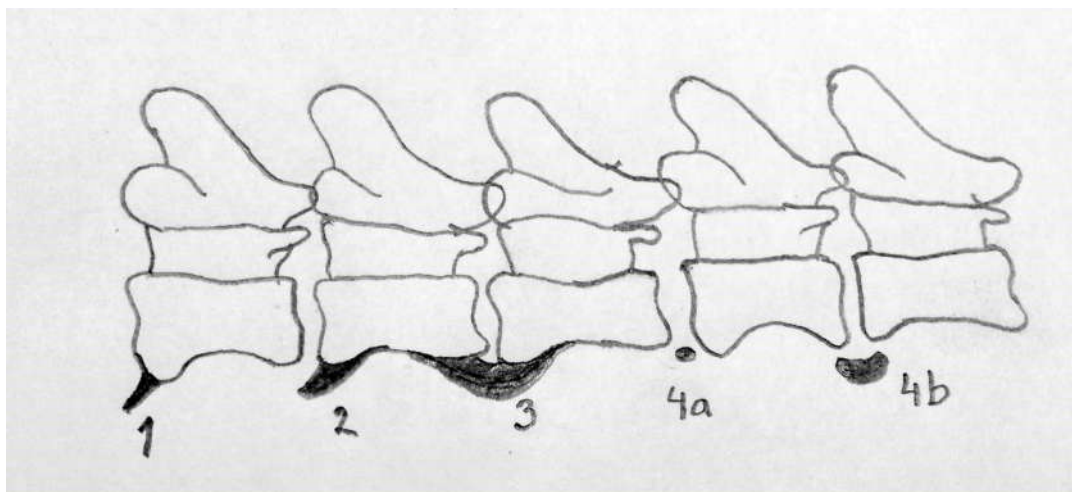
Tutkimukseen kerättiin kaikki maaliskuuhun 2016 mennessä Suomen Kennelliittoon lähetetyt belgianpaimenkoira malinoisien selkien röntgenkuvat sekä yksityisellä eläinlääkäriasemalla 10.2010–3.2016 kuvatut yli 1-vuotiaiden belgianpaimenkoira malinoisien kyljellään otetut röntgenkuvat, joista oli nähtävissä koko rinta- ja lanneranka. Lisäksi omistajia pyydettiin osallistumaan tutkimukseen lähettämällä kyljellään otettuja rinta- ja lannerangan röntgenkuvia omasta koirastaan. Osasta koirista oli myös käytössä lannerangan osittainen tai kokonainen selällään otettu röntgenkuva, esimerkiksi virallinen lonkkakuva.

3.2 Menetelmät

Röntgenkuvista kirjattiin kaikki havaitut spondyloosimuutokset. Ne luokiteltiin koon sekä tyypin mukaan (kuva 6) ja eri luokkien muutokset pisteytettiin taulukon 3 mukaisesti. Pisteytyssysteemin perustana oli Suomen Kennelliiton spondyloosin arvosteluasteikko. Siinä silloittumat ja suuret saarekkeet tulkitaan vakaviksi muutoksiksi, jotka nostavat paljon spondyloosiastetta. Pienet piikit tulkitaan vähäpätöisimmiksi muutoksiksi ja pienet saarekkeet hieman piikkejä vakavammiksi muutoksiksi (taulukko 2) (Suomen Kennelliitto 2016a). Yhden nikamavälin maksimipistemäärä oli neljä, vaikka nikamavälissä muutosten yhteenlaskettu summa olisi ollut tätä suurempi. Lopuksi laskemalla pisteet yhteen koiralle saatiin kokonaispistemäärä. Koiralle annettiin myös Suomen Kennelliiton mukainen spondyloosiaste, kuitenkin jättäen arvosteluun vaikuttavat ikävähennykset tekemättä. Kaikki muutokset arvioitiin spondyloosina ja mikäli muutos viittasi DISH:iin, kirjattiin tämä ylös. Koirat jaettiin eri ikäluokkiin spondyloosin esiintymisen selvittämiseksi eri-ikäisillä koirilla. Eri ikäluokista selvitettiin tyypilliset spondyloosimuutokset ja muutosten vaihtelu. Lisäksi selvitettiin spondyloosin esiintyminen eri sukupuolilla ja tyypilliset spondyloosin esiintymisalueet. Koirista, joilla oli useampia röntgenkuvia eri ikäkausilta, tehtiin yhteenveto.

Taulukko 3. Spondyloosimuutosten luokittelu ja pisteytys

Muutosten luokittelu	Pisteytys	Muutoksen määritelmä
1	1	Pieni, kapeakantainen piikki. Piikin kanta alle 1/4 nikamarungon pituudesta
2	2	Leveäkantasempi piikki kuin luokassa 1 tai vajaa silta
3	4	Silloittuma kahden nikaman välissä
4a	2	Pieni saareke, joka ei ulotu välilevyvälin yli
4b	3	Suuri saareke, joka ulottuu välilevyvälin yli



Kuva 6. Spondyloosimuutosten luokittelu koon ja tyypin mukaan.

Koirista, joista oli käytössä osittainen tai kokonainen selällään otettu lannerangan röntgenkuva arvioitiin selkärangan sivulla olevat spondyloosimuutokset. Näitä muutoksia ei pisteytetty, mutta löydökset kirjattiin ylös.

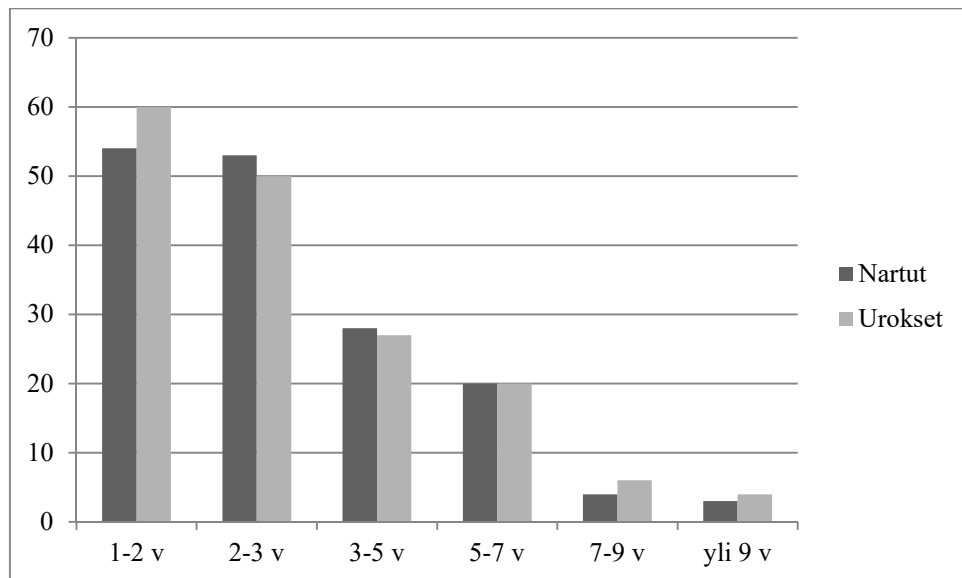
Tilastollinen käsittely tehtiin tietokoneella IBM SPSS Statistics (versio 22) -ohjelmalla. Tilastollisissa käsittelyissä huomioitiin jokainen koira vain kerran, huomioiden uusimmat röntgenkuvat arvioinnissa. Tilastollisella käsittelyllä tutkittiin sukupuolen vaikutusta spondyloosin esiintyvyyteen sekä ikäryhmän vaikutusta spondyloosipisteisiin ja -asteeseen. Testeinä käytettiin ristiintaulukointia sekä Fisherin ja Spearmanin testejä. P-arvon ylärajaksi päätettiin 0,05. Mikäli p-arvo jäi tämän alle, niin nollahypoteesi hylättiin. Nollahypoteesit olivat: sukupuolella ei ole vaikutusta spondyloosin asteeseen tai pisteisiin ja ikäryhmällä ei ole vaikutusta spondyloosin asteeseen tai pisteisiin.

4 TULOKSET

4.1 Aineisto

Tutkimukseen saatiin yhteensä 331 kyljellään otettua rinta- ja lannerangan röntgenkuvaa 307:stä eri koirasta. Kahdestakymmenestäkahdesta koirasta oli käytössä kahdet selän röntgenkuvat eri ikäkausilta ja yhdestä koirasta kolmet kuvat. Taulukossa 4 näkyy koirien määrä eri ikäryhmässä ja eri sukupuolten osuudet. Tutkimusaineisto koostui pääosin kohtalaisen nuorista koirista, sillä yli puolet (217kpl, 66 %) koirista olivat alle 3-vuotiaita. Koirien ikä vaihteli 1–12 vuoden välillä. Pääosin kaikki

röntgenkuvat oli otettu vuodesta 2010 eteenpäin ja vain kahden koiran röntgenkuvat olivat tätä vanhempia. Uroksia ja narttuja oli lähes yhtä paljon, narttujen määrän ollessa 150 ja urosten 157. Urosten ja narttujen osuudet eri ikäluokissa olivat myös tasaisesti jakautuneet (kuva 7).



Kuva 7. Tutkimuskoirien ja eri sukupuolten lukumäärät eri ikäluokissa.

4.2 Spondyloosin esiintyminen

Spondyloosimuutosten esiintyvyys eri ikäluokissa ja eri sukupuolilla on esitetty taulukossa 4. Spondyloosimuutoksia esiintyi tasaisesti eri sukupuolilla koko aineistossa ja pääosin myös eri ikäluokissa. Sukupuolen vaikutusta spondyloosin esiintymiseen Fisherin testillä tutkittaessa voitiin todeta, ettei sukupuolella ole vaikutusta spondyloosipisteisiin (p-arvo 0,735) tai spondyloosiasteeseen (p-arvo 0,336). Spondyloosin esiintyvyys koko tutkimuspopulaatiossa oli 29 %, kun kaikista koirista huomioitiin vain uusin selän röntgenkuva. Kaikissa ikäluokissa esiintyi spondyloosimuutoksia, mutta spondyloosimuutoksia omaavien koirien määrä pääosin nousi iän kasvaessa, vain 7–9 -vuotiaiden ikäluokan tehdessä tässä poikkeuksen. Nuorilla, alle 3-vuotiailla koirilla spondyloosin esiintyvyys oli 13,3 %, kun taas vanhoilla, yli 9-vuotiailla koirilla kaikilla esiintyi spondyloosimuutoksia. Spearmanin testillä todettiin kohtalainen positiivinen korrelaatio ikäryhmän ja spondyloosipisteiden (korrelaatio 0,537, p-arvo < 0,001) sekä ikäryhmän ja spondyloosiasteen välillä (korrelaatio 0,534, p-arvo < 0,001).

Taulukko 4. Spondyloosin esiintyvyys eri ikäluokissa ja eri sukupuolilla. Taulukossa on ilmoitettu koirien kappalemäärä ja suluissa prosenttiosuus. Ikäluokkiin on laskettu koiramäärät röntgenkuvien perusteella, huomioiden jokaiselta koiralta uusin kuvaustulos/ikäluokka. ”Yhteensä”-sarakkeeseen on laskettu osuudet tutkimuksen koiramäärän mukaan, huomioiden jokaiselta koiralta uusin tulos. N=narttu, U=uros.

	1-2 v	2-3 v	3-5 v	5-7 v	7-9 v	yli 9 v	Yhteensä
Yhteensä	114 (35)	103 (31)	55 (17)	40 (12)	10 (3)	7 (2)	307 (100)
Normaalit (N+U)	105 (92)	83 (81)	30 (55)	11 (27)	4 (40)	0 (0)	218 (71)
N	49 (47)	43 (52)	14 (47)	6 (55)	2 (50)	0 (0)	105 (48)
U	56 (53)	40 (48)	16 (53)	5 (45)	2 (50)	0 (0)	113 (52)
Muutoksia (N+U)	9 (8)	20 (19)	25 (45)	29 (73)	6 (60)	7 (100)	89 (29)
N	5 (56)	10 (50)	14 (56)	14 (48)	2 (33)	3 (43)	45 (51)
U	4 (44)	10 (50)	11 (44)	15 (52)	4 (67)	4 (57)	44 (49)

Koirien saamat pistemäärät kasvoivat iän myötä (taulukko 5). Alle 5-vuotiailla koirilla ei keskivertokoiralla esiintynyt lainkaan spondyloosia. Alle 2-vuotiailla koirilla korkein pistemäärä oli 12 ja aste SP2. 3–5 -vuotiaiden ikäluokassa korkeimmat pisteet olivat jo lähes samat kuin vanhoilla koirilla ja korkein aste oli jo SP4. Vaikka yli 9-vuotiailla koirilla kaikilla esiintyi spondyloosimuutoksia, niin pisteiden vaihteluväli oli suuri. Pienimmillään koira sai 2 pistettä ja asteen SP1, kun taas suurimmillaan 40 pistettä ja asteen SP4. Kokonaispistemäärät eivät täysin korreloineet spondyloosiasteen kanssa, vaan osissa tapauksia samat pisteet johtivat eri spondyloosiasteeseen.

Taulukko 5. Spondyloosimuutosten tulokset koirilla eri ikäluokissa. Taulukossa on ilmoitettu koirille annetut kokonaispisteet ja suluissa spondyloosimuutosten aste Suomen Kennelliiton asteikolla.

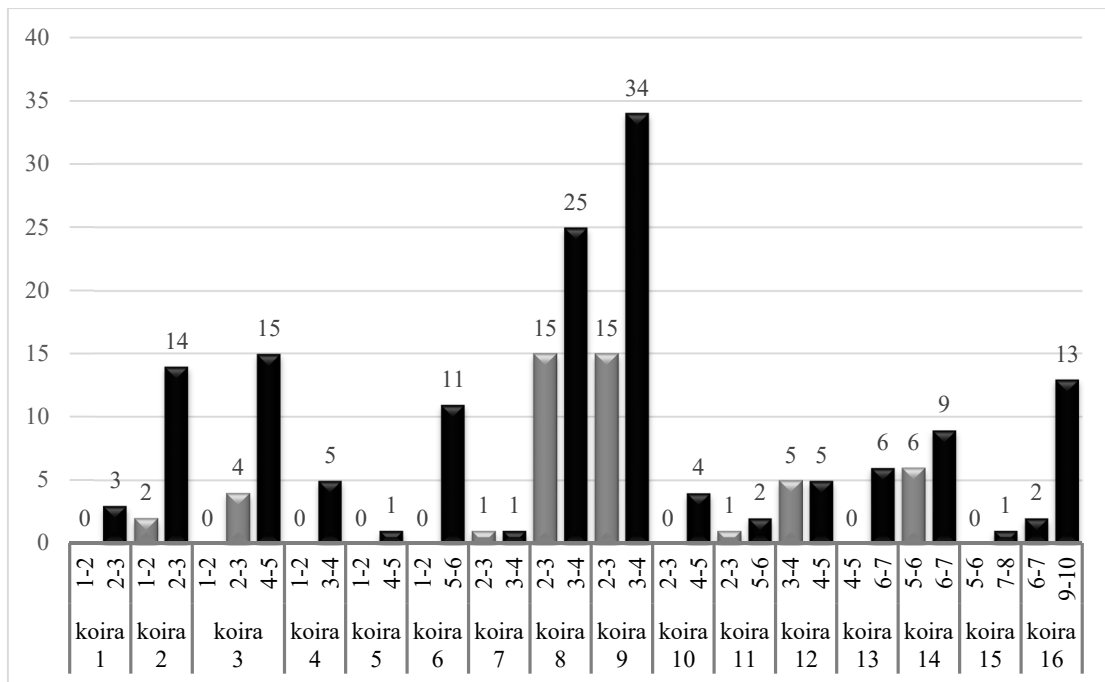
	1-2 v	2-3 v	3-5 v	5-7 v	7-9 v	yli 9 v
vaihteluväli	0-12 (SP0- SP2)	0-21 (SP0- SP3)	0-34 (SP0- SP4)	0-36 (SP0- SP4)	0-36 (SP0- SP4)	2-40 (SP1- SP4)
keski-arvo	0,2	1,0	3,5	5,1	7,7	18,4
mediaani	0, (SP0)	0, (SP0)	0, (SP0)	2, (SP1)	1, (SP1)	13, (SP3)

Eri spondyloosimuutosten esiintyminen ikäluokittain on esitetty taulukossa 6. Kaikissa ikäluokissa esiintyi eniten piikkimäisiä spondyloosimuutoksia. Silloittumia esiintyi alle 2-vuotialla koirilla vain vähän ja vanhemmillakin koirilla silloittumien osuus muutoksista jäi alle viidesosaan. Saarekkeet olivat kaikissa ikäluokissa harvinaisia.

Taulukko 6. Eri spondyloosimuutosten esiintyminen ikäluokittain. Taulukossa on ilmoitettu eri muutostyyppien kappalemäärä/ikäluokka ja suluissa muutostyyppin prosenttiosuus/ikäluokka.

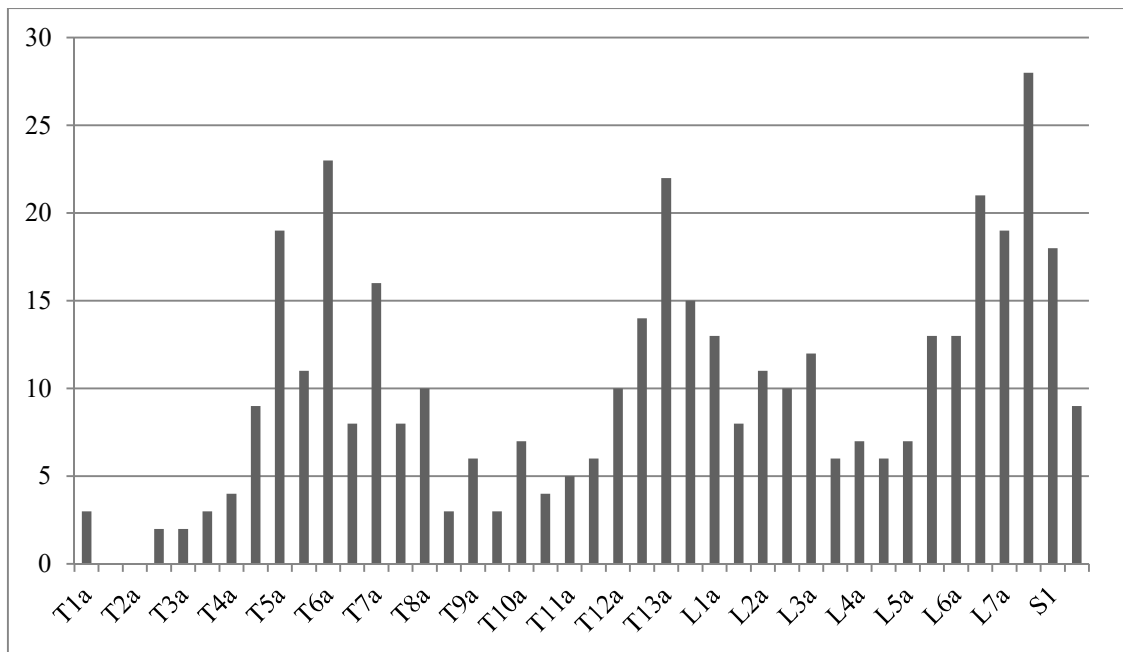
muutostyyppi	1-2 v	2-3 v	3-5 v	5-7 v	7-9 v	yli 9 v
1	12 (63)	27 (48)	36 (38)	50 (41)	14 (33)	32 (46)
2	5 (26)	13 (23)	41 (43)	48 (40)	22 (52)	29 (41)
3	1 (5)	11 (20)	14 (15)	17 (14)	4 (10)	8 (11)
4a	0 (0)	4 (7)	2 (2)	4 (3)	1 (2)	0 (0)
4b	1 (5)	1(2)	2 (2)	2 (2)	1 (2)	1 (1)

23 koiraa oli kuvattu useamman kerran. Koirat, joilla todettiin spondyloosimuutoksia on esitetty kuvassa 8. 12 koiralla oli alle 2-vuotiaana otetut röntgenkuvat, joissa ei ollut spondyloosimuutoksia. Seitsemällä näistä koirista (58 %) ei havaittu spondyloosimuutoksia uusintakuvissa 2–5 -vuotiaina. Lopuilla viidellä koiralla (42 %) löydettiin muutoksia 2–6 -vuotiaina (pisteet 1–15, asteet SP1–SP3). Vain yhdellä alle 2-vuotiaana kuvatulla koiralla esiintyi muutoksia (pisteet 2, aste SP1). Tällä koiralla uusintakuvissa, hieman alle 3-vuotiaana, todettiin muutosten lisääntyneen selkeästi (pisteet 14, aste SP3). Kaksi koiraa oli kuvattu 2-vuotiaana saaden 15 pistettä ja asteen SP3. Molemmilta koirilta oli vuotta myöhemmät kuvat, joissa muutokset olivat edenneet selvästi (pisteet 25, aste SP3 ja 34, SP4). Muilla koirilla kuvausten välillä spondyloosimuutokset eivät olleet lisääntyneet lainkaan tai vain kohtalaisesti muutamalla pisteellä.



Kuva 8. Koirat, joilla oli selän röntgenkuvat useammalta ikävuodelta ja joilla todettiin spondyloosimuutoksia. X-akselilla ikäkausi, jolloin röntgenkuva on otettu. Y-akselilla on koiran saama spondyloosipistemäärä.

Spondyloosimuutosten esiintyminen selkärangan eri nikamissa on esitetty kuvassa 9. Yleisin yksittäinen esiintymispaikka on viimeisen lannenikaman takapäätä ja lanneristiliitos. Spondyloosimuutoksia esiintyi rintarangan keski- ja loppuosassa sekä lannerangan loppuosassa muita alueita enemmän. Rintarangan etuosassa spondyloosimuutokset olivat harvinaisia. Ainoa paikka, jossa ei esiintynyt lainkaan muutoksia, oli T1–T2 -väli. Rintarangassa havaittiin muutos yhteensä 213 kohdassa ja lannerangassa 174 kohdassa. Rintarangassa 60 % muutoksista oli nikaman etupäässä, kun taas lannerangassa muutosten esiintyminen oli tasaisemmin jakautunut, ja nikaman etupäässä muutoksista oli 47 % ja takapäässä 53 %.



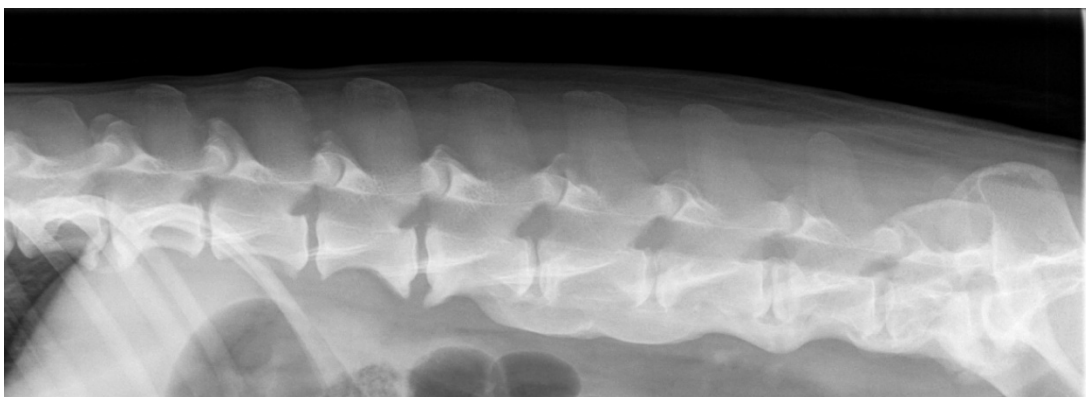
Kuva 9. Spondyloosimuutosten lukumäärä selkärangan eri kohdissa. Nikaman etupää = a, nikaman takapää = b.

Suuresta osasta koiria oli käytössä selällään otettu röntgenkuva (lonkkakuva), josta näkyi ristiluu ja viimeinen lannenikama. Vain muutamasta koirasta oli selällään otettu röntgenkuva kokonaisesta lannerangasta. Selkärangan sivulla olevaa spondyloosia havaittiin näistä röntgenkuvista 41 koiralla, mikä oli 13 % tutkimuspopulaatiosta (kuva 10). Kuudella näistä koirista ei ollut lainkaan selkärangan alapuolella olevaa spondyloosia eli nämä koirat oli merkitty terveeksi spondyloosin suhteen.



Kuva 10. Belgianpaimenkoira malinoisista selällään otettu röntgenkuva lannerangan loppuosasta. Kuvassa nuolen osoittamassa kohdassa, eli L5-nikaman takapäässä ja L6-nikaman etupäässä vasemmalla puolella selkärankaa nikaman sivussa olevat vajaat silloittumat. Molemmat muutokset ovat pisteytyssysteemissä 2 pisteen arvoisia.

Kahdella koiralla havaittiin muutos, joka voitaisiin luokitella DISH:ksi (kuva 11). Koirat olivat iältään 2- ja 3-vuotta. Näillä koirilla esiintyi yhtenäinen silloittuma neljän nikaman matkalla. Lisäksi näillä koirilla oli pienempiä uudisluumuutoksia, joita voidaan pitää spondyloosina.



Kuva 11. Belgianpaimenkoira malinoisin lanneranka, jossa mahdollinen DISH-muutos

5 POHDINTA

5.1 Aineisto ja menetelmät

Vuosina 2009–2014 rekisteröitiin 1080 belgianpaimenkoira malinoisia (Koiranet-Jalostustietojärjestelmä 2016b). Mikäli käytössä olleiden röntgenkuvien ajatellaan olevan peräisin noin viimeiseltä viideltä vuodelta, niin tutkimuspopulaatio edustaa 28% populaatiosta. Saatua aineiston kokoa voidaan tällöin pitää kohtalaisen hyvänä. Tutkimuspopulaatiosta ei ole kuitenkaan tehty tarkempia selvityksiä siitä miten se edustaa koko rodun populaatiota, joten tutkimustuloksista ei voida tehdä päätelmiä koko rodun tilasta. Koska pääosin röntgenkuvat ovat viimeisen viiden vuoden ajalta, niin tutkimuksen tulokset antavat kuvan spondyloosin esiintymisestä tutkimuspopulaatiossa nykypäivänä. Hyvän kuvan tutkimus antaa tutkimuspopulaatiossa spondyloosin esiintyvyydestä alle 3-vuotiailla koirilla, koska näistä koirista oli yli 200 röntgenkuvaa käytettävissä. Vanhemmista koirista tarvittaisiin enemmän röntgenkuvia, jotta voitaisiin tehdä tarkempia johtopäätöksiä spondyloosin esiintymisestä eri-ikäisillä koirilla. Koiria oli kuitenkin vanhemmissakin ikäluokissa sen verran, että spondyloosin esiintymisen trendi tutkimuspopulaatiossa on nähtävissä ja suuntaa antavia johtopäätöksiä voidaan tehdä. Samasta koirasta verrokkikuvia eri ikäkausilta oli liian vähän, jotta tuloksista voitaisiin tehdä tarkkoja määritelmiä.

Menetelmänä röntgenkuvista spondyloosin diagnosointi on todettu tutkimuksissa osittain epäluotettavaksi (Wright 1982a, Breit & Kunzel 2001). Tämän pystyi havainnoimaan tutkimusta tehdessä. Samalta koiralta saattoi näkyä sama kohta selkärankaa kahdessa eri röntgenkuvassa ja vain toisessa kuvassa oli spondyloosimuutos nähtävissä. Selkärangan vinous ja muutosten päällä olevat rakenteet vaikeuttivat diagnosointia kuin myös muutosten pieni koko (kuva 12). Muutosten luokittelu eri tyyppeihin ei aina ollut täysin yksiselitteistä, lähinnä kapean ja leveäkantaisen piikin erottelu oli osin vaikeaa.



Kuva 12. Selvä silloittuma L1–L2 -välissä ja kolme pientä, tyypin 1 piikkiä T13, L2 ja L3-nikamissa. Niin kylkiluut kuin lannerangan nikamien poikkihaarakkeet ovat osin spondyloosimuutosten päällä.

5.2 Tulokset

5.2.1 Spondyloosin esiintyminen

Tulokset olivat monelta osin yhteneviä aiempien tutkimusten kanssa. Spondyloosin prevalenssiksi tutkitussa populaatiossa saatiin 29 %. Tämä ei vastaa aiempia tutkimuksia, joissa spondyloosille on saatu pääosin todella korkeita esiintyvyyksiä mm. tutkimuskoirien korkeasta iästä johtuen. Toisaalta Kranenburg ym. 2011 saivat spondyloosin esiintyvyydeksi belgianpaimenkoira malinoiseilla 18,9 %, mikä jää yli 10-prosenttiyksikköä tämän tutkimuksen tulosta alhaisemmaksi. Tutkimuksessa spondyloosimuutosten prevalenssi erosi Suomen Kennelliitosta maaliskuuhun 2016 mennessä selkälausuntojen saaneiden malinoisien tuloksista kuin myös Suomen belgianpaimenkoirayhdistyksen tekemän terveystarkastuksen tuloksista, joissa prevalenssit olivat 17 % ja 13 % (Koiranet-Jalostustietojärjestelmä 2016b, Suomen Kennelliitto 2016b).

Spondyloosin esiintymisen on todettu useassa tutkimuksessa lisääntyvän koiran iän noustessa (Morgan ym. 1967, Wright 1982b, Morgan 1989, Breit & Kunzel 2001). Tutkimuksesta saatiin tätä täysin vastaava tulos prevalenssin noustessa ikäluokittain (p -arvo $< 0,001$), vain ikäluokka 7–9-vuotta teki tässä poikkeuksen. Tämä tulos johtuu todennäköisesti liian pienestä otoskoosta. 2–3 -vuotiailla koirilla spondyloosin esiintyvyys oli 19 % ja seuraavassa 3–5 -vuotiaiden ikäluokassa esiintyvyys oli jo huomattavasti suurempi (45 %). Tässä tutkimuksessa huomioitiin kaikki röntgenkuvista nähtävissä olevat spondyloosimuutokset ja lisäksi koirien iän perusteella ei annettu

helpotusta arvosteluun. Tämä käytäntö eroaa Suomen Kennelliiton spondyloosin arvosteluperusteista ja siten nostaa tutkimuspopulaatiossa spondyloosin prevalenssia. Osa eläinlääkäriasemalla kuvatuista koirista on saattanut olla selkää oireilevia koiria, jolloin otospopulaatio saattaa olla osittain vinoutunut.

Uroksilla ja nartuilla ei havaittu eroa spondyloosin esiintyvyydessä, mikä vastaa aiempia tutkimuksia (Morgan ym. 1967, Read & Smith 1968, Breit & Künzel 2001, Kranenburg ym. 2011, Togni ym. 2014).

Koska muutoksia esiintyy paljon jo alle keski-ikäisillä koirilla, ei voida puhua vain ikääntymiseen liittyvästä muutoksesta. Vaikka spondyloosimuutoksia esiintyi jokaisessa ikäluokassa, niin on tärkeää huomioida muutosten tyypit ja eri ikäluokissa muutosten lukumäärien keskiarvot ja mediaanit. Näistä tilastoista saadaan tarkempi kuva spondyloosimuutosten vakaavuusasteesta. Niin keskiarvo kuin mediaani olivat hyvin matalia alle 9-vuotiailla koirilla. Erityisen tärkeää on huomata, että pisteiden ja spondyloosiasteen mediaani on 0 alle 5-vuotiailla koirilla ja 5–9 -vuotiaillakin koirilla pisteiden mediaani on vain 1 ja spondyloosiasteen SP1. Kaikissa ikäluokissa erityyppisistä muutoksista esiintyi eniten piikkejä. Tämä vastaa aiempien tutkimuksien (Wright 1982b, Breit & Künzel 2001) tuloksia.

Spondyloosin kehittymistavasta belgianpaimenkoira malinoiseilla ei voida vetää johtopäätöksiä hyvin pienen otoskoon (23 koiraa) takia. Koirista, joilla ei ollut spondyloosimuutoksia alle 2-vuotiaana, 42 %:lla havaittiin myöhemmin spondyloosimuutoksia. Yhdellä koiralla, jolla todettiin pieni spondyloosimuutos alle 2-vuotiaana, olivat muutokset lisääntyneet huomattavasti vuodessa. Tuloksista voidaan todeta, että alle 2-vuotiaan koiran spondyloosittomuus ei ole tae tulevaisuuden terveydestä. Toisaalta mikäli näin nuorella koiralla esiintyy pieniäkin muutoksia, voi tämä viitata tulevaisuuden vakavampiin spondyloosin muotoihin. Tällaisten koirien selkien röntgenkuvaaminen uudestaan vanhempana olisikin suositeltavaa. Kahdella alle 3-vuotiaalla koiralla, joilla todettiin selvät spondyloosimuutokset (silloittumia), muutosten eteneminen oli vuodessa nopeaa. Tämä voi antaa viitteitä siihen, että kohtalaiset/suuret muutokset ovat eteneviä. Lähes kaikilla vanhemmilla koirilla, jotka olivat saaneet muutamia pisteitä, oli pisteiden määrä kasvanut maltillisesti tai ei lainkaan myöhemmässä vaiheessa. Yhdelläkään näistä koirista ei ollut lähtötilanteessa

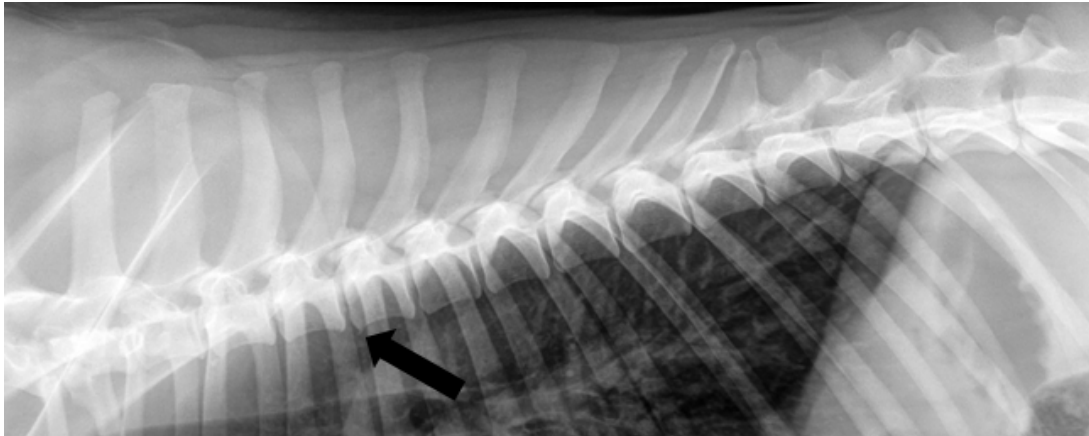
kokonaisia silloittumia eli pisteet koostuivat lähes täysin piikeistä. Toisaalta koirilla, joilla oli pieniäkin piikkejä vierekkäisissä nikamissa, muutokset olivat edenneet enemmän kuin koirilla, joilla piikit eivät olleet keskittyneet tietylle alueelle. Mahdollisesti siis lievät spondyloosin muodot keski-ikäisillä koirilla ovat pääosin hitaasti tai vain vähän eteneviä. Toisaalta lievienkin muutosten keskittyminen tietylle alueella selkärangassa, voi antaa viitteitä näiden muutosten kehittymisestä vakavammiksi tulevaisuudessa.

Spondyloosimuutosten yleisin paikka oli lanne-ristiliitos, mikä vastaa aiempia tutkimuksia (Morgan ym. 1967, Read & Smith 1968, Wright 1982b, Carnier ym. 2004, Kranenburg ym. 2011, Togni ym. 2014). Tässä tutkimuksessa todettu spondyloosin keskimääräistä suurempi esiintyminen rintarangan keskiosassa sopi aiempiin tutkimuksiin, mutta lannerangan keskiosassa spondyloosin esiintyminen ei ollut aivan yhtä suurta kuin muissa tutkimuksissa (Morgan ym. 1967, Read & Smith 1968, Wright 1982b, Morgan ym. 1989, Breit & Künzel 2001, Kranenburg ym. 2011, Togni ym. 2014). Read & Smithin (2001) tutkimuksessa todettiin luupiikkien sijaitsevan tyypillisesti rintarangassa nikaman takapäässä ja lannerangassa nikaman etupäässä. Tämä ei vastannut tämän tutkimuksen tuloksia, jotka olivat rintarangassa päinvastaiset ja lannerangassa muutosten esiintyminen oli tasaisesti jakautunut.

Nikamista sivuille kasvavaa spondyloosia todettiin 13 % populaation koirista. Tämä tulos ei ole luotettava, koska vain muutamasta koirasta oli käytössä lannerangasta selällään otettu röntgenkuva, josta voitiin nähdä useampia lannenikamia. Kuudella koiralla, joilla oli sivulle kasvavaa spondyloosia, ei ollut lainkaan nikaman alapuolisia spondyloosimuutoksia ja nämä koirat tulkittiin virheellisesti spondyloosin suhteen normaaleiksi. Voidaankin todeta, että selällään lannerangasta otettujen röntgenkuvien käyttö spondyloosin diagnosoinnissa parantaisi diagnoosin tarkkuutta.

Kahdella tutkimuksen koiralla (0,6 % populaatiosta) voitiin todeta selkärangan alapuolella uudisluumuodostus, joka vastasi DISH:n määritelmää. DISH:n ja spondyloosin erottaminen toisistaan pelkkien röntgenkuvien perusteella on hieman epäluotettavaa, mutta antaa mahdollisuuden spekuloida DISH:n esiintymistä belgianpaimenkoira malinoiseilla.

Muutosten luokittelu pisteytyssysteemillä oli erittäin toimiva tapa spondyloosin arviointiin. Muutaman pienen muutoksen omaavalle koiralle on mielekkäämpää antaa muutama piste kuin asteeksi SP1 (kuva 13). Pisteytyssysteemillä olisi myös helpompi seurata muutosten mahdollista kehittymistä yksittäisellä koiralla eri ikävuosina, toisin kuin asteilla, joissa yhteen luokkaan mahtuu laaja skaala erilaisia spondyloosimuutoksia. Pisteytyssysteemi antaisi myös tarkempaa tietoa rodun tilasta, koska kaikki muutokset merkittäisiin ylös, eikä ikähyvitystä tarvitsisi ottaa huomioon.



Kuva 13. Pieni spondyloosipiikki rintarangan T5-nikamassa. Tällä muutoksella koira saa spondyloosia arvioitaessa 1 pisteen ja asteen SP1.

5.2.2 Jatkotutkimukset

Mielenkiintoinen jatkotutkimuskohde olisi selvittää spondyloosin prevalenssi suomalaisessa belgianpaimenkoira malinois- populaatiossa. Tätä varten tarvittaisiin lisää röntgenkuvia eri koirista ja lisäksi koirien sukutaulutiedot. Näiden tietojen perusteella voitaisiin selvittää myös spondyloosin perinnöllisyyttä tai ainakin saada tietoon mahdollisia sukulinjoi, joissa spondyloosia esiintyy keskimääräistä enemmän. Tämä helpottaisi jalostusvalintojen tekemistä.

Lisätieto spondyloosimuutosten etenemisestä olisi hyödyllistä. Tällainen tieto auttaisi antamaan ennustetta koiran tulevaisuudesta, mikä olisi käyttökoiran uran kannalta tärkeää. Tätä varten tarvittaisiin lisää röntgenkuvia samoista koirista eri ikäkausina.

Mielenkiintoisena tutkimuskohteena olisi saada lisätietoa spondyloosin aiheuttamista kliinisistä oireista ja selvittää kuinka monen koiran kohdalla spondyloosimuutokset johtavat harrastus- tai työkäytöstä poistamiseen. Samalla voisi yrittää selvittää

esiintyykö spondyloosin esiintymisessä eroja eri harrastus- ja työkäytössä olevien koirien välillä. Näitä tietoja voisi kerätä omistajilta kyselytutkimuksella. Lisäksi tarkempaa tietoa eri spondyloosimuotojen aiheuttamasta hermojuurten tai selkäytimen puristuksesta voitaisiin saada esimerkiksi magneettikuvauksella.

5.2.3 Tutkimuksen merkitys

Tutkimus oli hyödyllinen, koska se antaa aikaisempaa tarkempaa tietoa spondyloosin esiintymisestä suomalaisilla belgianpaimenkoira malinoiseilla. Tutkimuspopulaation tilannetta spondyloosin suhteen voidaan pitää hyvänä. Tämä voi antaa viitteitä rodun vastaavasta tilanteesta. Kuitenkin aineiston pienuudesta ja mahdollisesta vinoudesta johtuen ei suoraviivaista päätelmää koko rodun tilanteesta voida tehdä. Voidaan todeta, että rodussa on vielä paljon koiria, joilla ei ole lainkaan spondyloosimuutoksia tai vain hyvin pieniä muutoksia. Tällaisia koiria olisi hyvä suosia jalostuksessa, jotta spondyloosi ei pääse rodulla lisääntymään. Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että jo hyvin nuorilla koirilla voi esiintyä spondyloosimuutoksia. Tällaiset koirat kannattaa kuvata uudestaan vanhempana, jotta saadaan selville muutosten mahdollinen lisääntyminen. Koirien selkien röntgenkuvaaminen alle 2-vuotiaana ei ole tae tulevaisuuden terveydestä. Tärkeänä tietona tuli myös se, että vaikka vanhoilla koirilla esiintyy paljon spondyloosia, niin muutosten laajuus vaihtelee huomattavasti. Tämäkin on asia, jonka voi huomioida jalostusvalintoja tehdessä, suosien jalostuskäytössä vanhoista koirista niitä, joilla on vain vähäisiä spondyloosimuutoksia.

Pisteytyssysteemin käyttö spondyloosimuutosten arvostelussa toi hyödyllistä lisätietoa. Tämä systeemi tuntui sopivan paremmin belgianpaimenkoira malinoisilla esiintyvän spondyloosin arvosteluun kuin tällä hetkellä käytössä oleva Suomen Kennelliiton arvosteluasteikko, jossa eri spondyloosiasteet voivat sisältää laajan skaalan hyvin erilaisia muutoksia. Selällään otetut koko lannerangan röntgenkuvat paransivat diagnoosin tarkkuutta ja ne voisivatkin olla hyödyllinen lisä malinoiseilla spondyloosimuutoksia arvioitaessa.

6 LÄHTEET

Barr FJ, Kirberger RM. BSAVA manual of canine and feline musculoskeletal imaging. BSAVA, England 2006

Breit S, Künzel W. The position and shape of osteophyte formations at canine vertebral endplates and its influence on radiographic diagnosis. *Anat Histol Embryol* 2001, 30:179-184.

Carnier P, Gallo L, Sturaro E, Piccinini P, Bittante G. Prevalence of spondylosis deformans and estimates of genetic parameters for the degree of osteophytes development in Italian boxer dogs. *J Anim Sci* 2004, 82:85-92.

Dyce KM, Sack WO & Wensing CJG. Textbook of veterinary anatomy. 3.p. Saunders, Philadelphia 2002.

Evans HE. Miller's anatomy of the dog. 3.p. Saunders, Philadelphia 1993.

Evans HE & deLahunta A. Guide to the dissection of the dog. 6.p. Saunders, Philadelphia 2004.

Evans RI, Herbold JR, Bradshaw BS, Moore GE. Causes for discharge of military working dogs from service: 268 cases (2000-2004). *J Am Vet Med Assoc* 2007, 231: 1215-1220.

Gradner G, Bockstahler B, Peham C, Henninger W, Podbregar I. Kinematic study of back movement in clinically sound malinois dogs with consideration of the effect of radiographic changes in the lumbosacral junction. *Vet Surg*, 2007, 36: 472-481.

Kranenburg HC, Voorhout G, Grinwis GCM, Hazewinkel HAW, Meij BP. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) and spondylosis deformans in purebred dogs: A retrospective radiographic study. *Vet J* 2011, 190:84-90.

Kranenburg HC, Hazewinkel HAW, Meij BP. Spinal hyperostosis in humans and companion animals. Vet Quart 2013, Vol.33, No.1, 30-42.

Koiranet-Jalostustietojärjestelmä (2016a). Jalostustilastot.

<http://jalostus.kennelliitto.fi/frmJalostustilastot.aspx?R=15.3&Lang=fi>, haettu 30.3.2016

Koiranet-Jalostustietojärjestelmä (2016b). Terveystilastot.

<http://jalostus.kennelliitto.fi/frmTerveystilastot.aspx?R=15.3&Lang=fi>, haettu 30.3.2016

Langeland M, Lingaas F. Spondylosis deformans in the boxer: estimates of heritability. J Small Anim Pract 1995, 36:166-169.

Lee R. Manual of radiography and radiology in small animal practise. BSAVA, Cheltenham 1989.

Levine GJ, Levine JM, Walker MA, Pool RR, Fosgate GT. Evaluation of the association between spondylosis deformans and clinical signs of the intervertebral disk disease in dogs: 172 cases (1999-2000). J Am Vet Med Assoc 2006, 228: 96-100.

Moore GE, Burkman KD, Carter MN, Peterson MR. Causes of death or reasons for euthanasia in military working dogs: 927 cases (1993-1996). J Am Vet Med Assoc 2001, 219: 209-214.

Morgan JP, Ljunggren G, Read R. Spondylosis deformans (vertebral osteophytosis) in the dog. A radiographic study from England, Sweden and U.S.A. J Small Anim Pract 1967, 8: 57-66.

Morgan JP, Hansson K, Miyabayashi T. Spondylosis deformans in the female beagle dog: A radiographic study. J Small Anim Pract 1989, 30: 457-460.

Morgan JP, Stavenborn M. Disseminated idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) in a dog. Vet Radiology 1991, 32:65-70.

Morgan JP. Transitional lumbosacral vertebral anomaly in the dog: a radiographic study. J Small Anim Pract 1999, 40: 167-172.

Ortega M, Goncalves R, Haley A, Wessmann A, Penderis J. Spondylosis deformans and diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) resulting in adjacent segment disease. Vet Radiol Ultrasound 2012, 53: 128-134.

Poliisi. Poliisikoirat.

<http://www.polamk.fi/poliisikoiralaitos/poliisikoirat>, haettu 4.3.2016.

Read RM, Smith RNA. Comparison of spondylosis deformans in the English and Swedish cat and in the English dog. J Small Anim Pract 1968, 9: 159-166.

Resnick D, Shaul SR, Robins JM. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH): Forestier's disease with extraspinal manifestations. Radiology 1975, 115: 513-524.

Resnick D, Niwayama G. Radiographic and pathologic features of spinal involvement in diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH). Radiology 1976, 119: 559-568.

Suomen Kennelliitto (2016a). Perinnölliset selkämuutokset.

<http://www.kennelliitto.fi/perinnolliset-selkamuutokset>, haettu 26.2.2016.

Suomen Kennelliitto (2016b). Jalostuksen tavoiteohjelma, Belgianpaimenkoira malinois 2015–2019. <http://www.kennelliitto.fi/sites/default/files/attachments/jto/malinois.pdf>, haettu 4.3.2016.

Suomen Kennelliitto (2016c). Selkäohje.

http://www.kennelliitto.fi/sites/default/files/media/selkaohje_0_0_0_0.pdf, haettu 1.4.2016.

Togni A, Kranenburg HJC, Morgan JP, Steffen F. Radiographic and MRI characteristics of lumbar disseminated idiopathic spinal hyperostosis and spondylosis deformans in dogs. J Small Anim Pract 2014, 55: 343-349.

Woodard JC, Poulos PW, Parker RB, Jackson RI, Eurell JC. Canine diffuse idiopathic skeletal hyperostosis. Vet Pathol 1985, 22: 317-326.

Wright JA. Spondylosis deformans of the lumbo-sacral joint in dogs. J Small Anim Pract 1980, 21: 45-58.

Wright JA. A study of vertebral osteophyte formation in the canine spine. I. Spinal survey. J Small Anim Pract 1982, 23: 697-711.

Wright JA. A study of vertebral osteophyte formation in the canine spine. II. Radiographic survey. J Small Anim Pract, 1982, 23: 747-761.