

Lonkka- ja kyynärnivelkuvien arvioinnista

Röntgenkuva on kaksiulotteinen kuva kolmiulotteisesta kohteesta. Tällöin paljon rakenteita summautuu kuvassa päällekkäin. Kuvat kahdesta tai useammasta suunnasta lisäävät tulkinnan luotettavuutta. Röntgenkuvien tulkinta vaatii mm. perehtyneisyyttä ja harjaantumista, hyvää kliinistä tietämystä ja anatomian tuntemusta sekä hyvää kolmiulotteista hahmotuskykyä, röntgentekniikan ja röntgenfysiikan tuntemusta. Kuvat arvioidaan aina systemaattisesti ja ensin arvioidaan aina kuvien laatu ja kuvausasento. Esimerkiksi kaikki viralliset kuvausprotokollat kertovat tarkan kuvausasennon, jolloin kuva voidaan optimaalisesti arvioida kyseisen protokollan mukaisesti. Jos esimerkiksi lonkkakuva onkin vino tai jalat harottavat liikaa sivuille, ei kuvaa voida kovin hyvin arvioida.

Kennelliiton viralliset lausujat ovat lonkka- ja kyynärkuvien lausuntaan erikoiskoulutuksen saaneita ja perehtyneitä, erittäin harjaantuneita ja kokeneita eläinlääkäreitä.

Luukuvien perusteita: Mitä paksumpaa luu on kohteessa, sitä valkoisempaa se on kuvassa. Rustot eivät näy röntgenkuvissa. Nivelsairauksissa tavallisia löydöksiä ovat mm. uudisluumuodostus ja ns. luupiikit, luun harveneminen ja harvan kohdan alla lisääntynyt luun tiiviys, nivelraon alueella epäsäännöllisyyttä, laajenemista tai kaventumista ja nivelnesteeseen lisääntymistä. Joskus voidaan todeta erillisiä mineralisaatioita nivelen alueella tai ympäröivissä kudoksissa.

Kuten kyynärnivelien osalta, myös lonkkanivelen kasvuhäiriödiagnoosin varmuus röntgenkuvan perusteella paranee koiran iän myötä. 3,5-vuotiaana diagnoosi on jo paljon varmempi kuin yksivuotiaana, koska mahdolliset muutokset yleensä etenevät ja tulevat selvemmiä. Pitää muistaa, että röntgenlöydökset eivät aina korreloi kliinisen kuvan kanssa eli pelkkä röntgenkuva ja sen tulkinta itsessään ei tee koirasta sairasta tai tervettä. Vaikka muutos nivelen alueella ei koirayksilöä itseään kuvanottohetkellä haittaisi, muutokset tulee huomioida jalostuspäätöksissä.

Ns. virallinen lonkkakuvausasento ei ole kovin herkkä paljastamaan löysyyttä lonkissa, joten kuvauksen luotettavuutta voidaan lisätä käyttämällä myös muita kuvausasettoja lisänä : esim. sammakkoasento, jossa” reisiluun kaulan lievät nivelrikkomuutokset näkyvät selvemmin tai erilaiset distraktiokuvaukset, kuten esim. Penn-Hip, jossa nivelen löysyys saadaan paremmin esiin. Jos löysyyttä nähdään muissa asennoissa, sitä on kyseisellä koiralla ja se on syytä ottaa huomioon jalostussuunnitelmissa. Se on myös hyvä pitää mielessä, jos koiralle tulee myöhemmin oireita.

Myös kyynärnivelkuvien arvosteluvarmuutta voidaan parantamaan, ottamalla lisäkuvia esimerkiksi 90° taivutuksessa sekä muissa kuvaussuunnissa.

Tietokonetomografiakuvauksessa (TT-kuvaus) summaation vaikutus voidaan eliminoida ja tietokonetomografia onkin mainio tapa kuvata esimerkiksi kyynärniveliä.

Ns. välikuvista eli esim. 6-8kk ikäiseltä pennuilta otetuista epävirallisista röntgenkuvista voin todeta sen verran, että ns. puhtaat välikuvat eivät takaa, ettei koiralla olisi lonkkanivelen tai kyynärnivelen kasvuhäiriötä.

Pitää myös muistaa, että kultaisillanoutajilla esiintyy muitakin luusto- ja nivelsairauksia kuin lonkka- ja kyynärnivelen kasvuhäiriö, joten ei pidä tuodittautua siihen että koiran koko luusto on terve, jos sillä on A/A –lonkat ja 0/0 –kyynärpäät.

Kyynärnivelen anatomiaa:

Kyynärnivel on monimutkainen nivel ja tyypillinen sarananivel, jossa liikkeet rajoittuvat ojennukseen ja koukistukseen. Kyynärnivel koostuu yhteensä kolmesta keskenään toisiinsa nivelyvästä nivelestä: karkeasti kuvailtuna olkaluun ulompi (lateraalinen) nivelpinta niveltyy varttinäluun pään nivelpinnan kanssa, olkaluun keski- ja sisäpuolinen (mediaalinen) nivelpinta niveltyy kyynärluun nivelpinnan kanssa ja kyynärлуу ja varttinäluu niveltyvät myös toisiinsa. Kyynärluun sisempi varislisäke on (mediaalinen processus coronoideus) on osa kyynärluun nivelpintaa ja olkaluukyynärluuniveltä. Sisempi varislisäke lisää nivelpinnan pinta-alaa, mutta ei normaalisti ole painoa kantava osa. Koko kyynärnivelistä puhuttaessa ulompi eli lateraalinen puoli on normaalisti enemmän painoa kantava ja sisempi eli mediaalinen puoli enemmän niveltä stabiloiva. Kyynärluun uloke eli processus anconaeus on myös osa kyynärлууolkaluuniveltä. Kyynärluun uloke sijaitsee kyynärluun yläpäässä ja se liukuu olkaluussa olevaan reikään, kun kyynärnivel on ojennettuna.

Vahvat nivelsiteet (kollateraalligamentit) menevät molemmin puolin nivelen yli olkaluun mediaalisesta lateraaliseen epikondyluksesta varttinäluuhun ja kyynärluuhun.

Kyynärnivelen anatomiaa



Kyynärniveldyplasiaan liittyviä röntgenlöydöksiä:

Kyynärniveldyplasian sisemmän varislisäkkeen alueen ja yleensäkin sisäpuolen (mediaalipuolen) alueen sairauksien diagnosoiminen röntgenkuvasta voi olla haastellista, koska muutokset eivät aina ole kovin ilmiselviä, varsinkaan sairauden alkuvaiheessa. Sen vuoksi indikaattorina seurantaprotokollissa pidetään sekundäärisiä nivelrikkomuutoksia. Tällaisia ovat mm. uudisluumuodostus ja/tai luupiikit kyynärpään ulokkeen (processus anconaeus) yläpinnassa, olkaluussa molempien epikondylusten alueella ja varttinäluun päässä sekä lisääntynyt luun tiiviyys kyynärluussa nivelpinnan takana. Harjaantunut katsoja voi havaita myös varislisäkkeen (processus coronoideus) alueella epäselvyyttä ja yleisesti myös muuta epämuotoisuutta. Toisen kuvaussuunnan eli ns. kраниокаудaalisuunnan mukaan ottaminen lisää arvosteluvarmuutta ja

esimerkiksi osteokondroosidiagnoosi vaatii tuon kuvaussuunnan. Osteokondroosia ei voi tosin röntgenkuvassa erottaa fragmentoituneen varislisäkkeen aiheuttamasta sekundaärimuutoksesta.

Epäyhdenmukaisuutta eli Inkongruenssia on myös vaikea todeta röntgenkuvista luotettavasti, jos se ei ole aivan ilmiselvää. Sivukuvan ottaminen 90° kulmassa helpottaa inkongruenssin havaitsemista.

Esimerkkejä muutoksista kyynärnivelissä:

Vasemmanpuoleiseen kuvaan on merkitty alueet, joissa selvimmin voi huomata muutoksia, kuten epätasaisuutta ja uudisluumuodostusta, kun kyseessä on kyynärniveldysplasia. Oikealla on normaali kyynärniveli.



Vasemmalla on normaali kyynärniveli, oikeanpuoleisessa kyynärnivelessä on pientä uudisluumuodostusta eli lievät nivelrikkomuutokset (artroosi) kyynärpään ulokkeen (processus anconaeus) yläpinnassa. Tarkkasilmäinen voi huomata lievästi lisääntyneen luun tiivyyden kyynärluussa nivelpinnan takana.



Vasemmalla on normaali kyynärniveli, oikealla on kohtalaiset nivelrikkomuutokset (artroosi) eli selvempää uudislumua kyynärpään ulokkeen (processus anconaeus) yläpinnassa ja muutoksia varisaisäkkeen (processus coronoideus) alueella, lisääntyneitä luun tiivyyttä kyynärluussa nivelpinnan takana sekä olkaluussa mediaalisen epicondyluksen alueella ja yleisesti lievää epämuotoisuutta.



Vasemmalla on normaali kynnärniveli, oikealla on voimakkaat nivelrikkomuutokset (artroosi) eli selvää epätasaista uudisluaa kynnärpään ulokkeen (processus anconeus) yläpinnassa, olkaluussa molempien epicondylusten alueella ja värttinäluun päässä. Muutoksia on myös varisäliskkeen (processus coronoideus) alueella ja voimakkaasti lisääntynyttä luun tiiviyttä kynnäriluussa nivelpinnan takana ja yleisesti selvää epämuotoisuutta.



Eri maiden arvosteluasteikoista:

Eri maissa käytetään hieman erilaisia kynnärniveldysplasian arvosteluasteikkoja. Alla olevassa kaviassa on vertailtu kolmen suurimman organisaation käyttämiä arvosteluasteikkoja vapaasti suomennettuna.

Kuva 4. Kolmen suurimman organisaation (IEWG, BVA/KV JA OFA) kynnärniveldysplasian arvosteluasteikot ja niissä käytetyt röntgenlöydökset

| Kynnärniveldysplasian luokittelu | 0 | 1 | 2 | 3 |
|--|---|--|---|---|
| Röntgenlöydökset: IEWG (Suomi) | Normaali kynnärniveli. Ei todettavissa inkongruenssia, lisääntynyttä luun tiiviyttä eikä nivelrikkomuutoksia. | Pientä uudisluumuodostusta, jonka korkeus <2mm (lievä nivelrikkö). Lievästi lisääntynyttä luun tiiviyttä sisemmän varisäliskkeen takana. | 2-5mm korkea uudisluumuodostusta (kohtalainen nivelrikkö). Selvästi lisääntynyttä luun tiiviyttä sisemmän varisäliskkeen takana. 3-5mm porras kynnär- ja värttinäluun nivelpintojen välillä (todennäköinen inkongruenssi). Epäsuorat merkit primäärisairaudesta (UAP, FCP, OC). | >5mm korkea uudisluumuodostusta (vakava nivelrikkö). >5mm porras kynnär- ja värttinäluun nivelpintojen välillä (selvä inkongruenssi). Selvät merkit primäärisairaudesta (UAP, FCP, OC). |
| Röntgenlöydökset: BVA/KC (Iso-Britannia) | Normaali | ≤2mm korkea uudisluumuodostus missä tahansa kynnärnivelen alueella. | 2-5mm korkea uudisluumuodostusta tai primäärisairautta (UAP, FCP, OC) osoittava muutos ilman uudisluumuodostusta. | >5mm korkea uudisluumuodostusta tai primäärisairautta (UAP, FCP, OC) osoittava muutos ja uudisluumuodostusta. |
| Röntgenlöydökset: OFA (USA) | | Pieni (<3mm) uudisluumuodostus kynnäriluun ulokkeessa (Processus anconeus). | Enemmän (3-5mm) uudisluumuodostusta kynnäriluun ulokkeessa (Processus anconeus) ja luustomuutoksia nivelruston takana (kynnäriluussa lisääntynyt luun tiiviyks nivelruston takana). | Pitkälle kehittynyt nivelrikkö ja >5mm korkea uudisluumuodostusta kynnäriluun ulokkeessa (Processus anconeus). |

Vapaa suomennos. Lähde: Väitöskirja: Radiographic Screening for Hereditary Skeletal Disorders in Dogs, Anu Lappalainen, Helsingin yliopisto, eläinlääketieteellinen tiedekunta, 2015

Joissain IEWG:n arvosteluasteikkoa käyttävissä maissa annetaan lausunto: rajatapaus, arvosteluväliin 0-1 sijoituville kynnärnivelleille, joissa on lievää kynnäriluun ulokkeen muutosta, jonka alkuperä on epäselvä.

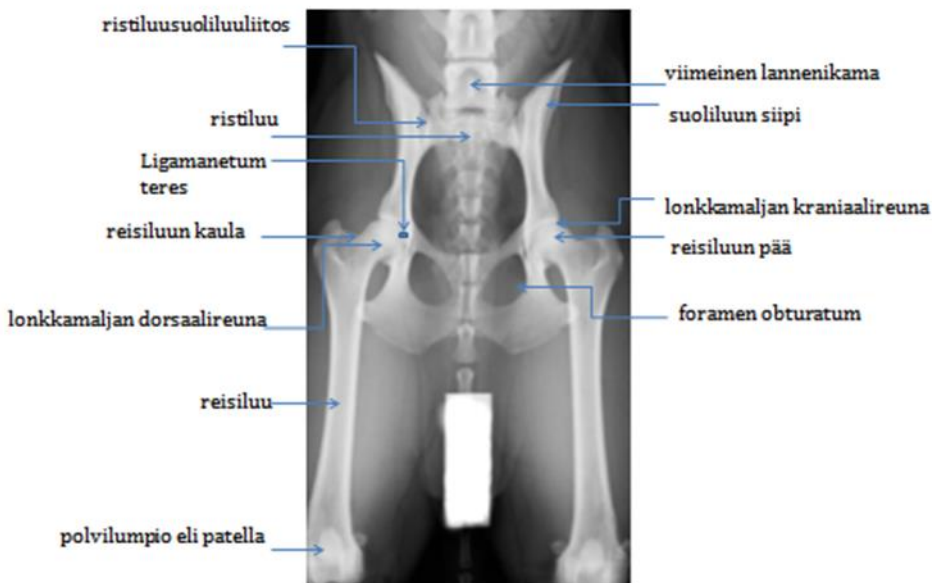
BVA/KC:n asteikossa inkongruenssia ja lisääntyntä luun tiivyyttä ei arvioida muutoksina ja rajatapaus - arviota ei myöskään ole.

Lonkkanivelen anatomiaa

Lonkkanivel on pallonivel, ja se liikkuu hyvin kaikkiin suuntiin. Pääasiassa lonkkanivel liikkuu kuitenkin koukistuksessa ja ojennuksessa. Passiiviset ja aktiiviset mekanismit pitävät nivelen stabiilina. Passiivisia mekanismeista ovat reisiluun päästä lähtevä, lonkkamaljan pohjaan kiinnittyvä paksu nivelside: ligamentum teres, nivelkapselia ympäröivät rakenteet, nivelen rakenne ja nivelnesteeseen aiheuttama koheesio. Lonkkamaljan koveruus ja reisiluunpään sopivuus edesauttavat nivelstabiiliteettia. Lonkkaa ympäröivien lihasten toiminta aiheuttaa dynaamisen aktiivisen tuen lonkkanivelelle.

Kumpikin lantion puolikas rakentuu neljästä yhteen luutuneesta luunosasta (suoliluu, istuinluu, häpyluu ja lonkkamaljan luu) ja nuo luut yhdistyvät 12 -16 -viikon iässä muodostaen lantion puolikkaat. Lonkkamalja on kuppimainen, hieman puolikuuminen rakenne, joka koostuu neljästä yhteen fuusioituneesta luunosasta (suoliluu, istuinluu, häpyluu ja lonkkamaljan luu). Reisiluun pää asettautuu normaalisti tiiviisti lonkkamaljaan ja nämä muodostavat lonkkanivelen.

Lonkkanivelten anatomiaa



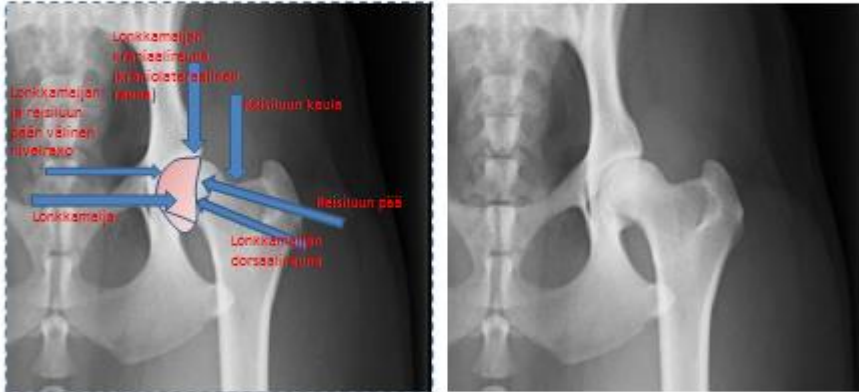
Lonkkaniveldysplasiaan liittyvä röntgenlöydöksiä:

Lonkkanivelen kasvuhäiriön röntgenmuutokset muodostuvat reisiluun pään subluksaatiosta /luksaatiosta, (eli lonkkamalja kattaa alle puolet reisiluun pään pinta-alasta tai reisiluun pää on kokonaan poissa lonkkamaljasta: tähän vaikuttaa mm. ns. löysyys ja lonkkanivelen rakenne) sekä nivelrikkomuutoksista. Nivelrikkon kehittyessä lonkkamalja voi mataloitua ja reisiluun pään muoto voi muuttua, reisiluun kaulasta voi

tulla epäsäännöllinen ja paksu. Uudisluu- ja luupiikkimuodostusta kehittyi lonkkamaljan, reisiluun pään ja reisiluun kaulan alueelle. Lonkkamaljan reunoilla nähdään luun tiivistymistä.

Vasemmanpuoleiseen kuvaan on merkitty alueet, joissa selvimmin voi huomata muutoksia, kuten löysyyttä eli laajenevaa nivelrakoa, matalaa lonkkamaljaa sekä epätasaisuutta ja uudisluumuodostusta, kun lyseessä on lonkkaniveldysplasia. Oikealla on normaali lonkkanivel.

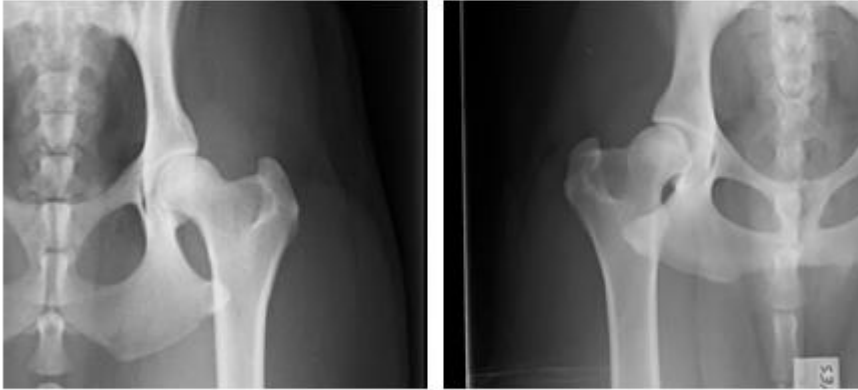
Reisiluun pää ja lonkkamalja ovat pyöreät ja yhdenmukaiset eli myötäilevät tiiviisti toisiaan. Lonkkamaljan kraniolateraalinen reuna piirtyy terävänä ja on lievästi pyörästynyt. Nivelrako on tiivis ja tasainen. Lonkkamalja on syvä ja kattaa selvästi yli puolet reisiluun päästä.



Vasemmassa on normaali lonkkanivel, oikealla esimerkki ns. rajatapauksesta, jossa reisiluun pää ja lonkkamalja ovat hieman kulmikkaat ja vähän epäyhdenmukaiset. Reisiluun pää ja lonkkamalja myötäilevät toisiaan vähemmän tarkasti kuin täysin normaalissa lonkkanivelessä ja nivelessä on siis lievää löysyyttä. Reisiluun pään keskus on mediaalisesti lonkkamaljakon dorsaalireunaan nähden eli lonkkamaljan sisällä ja lonkkamaljakko ovat yhdenmukaiset.



Vasemmalla on normaali lonkkanivel, oikealla esimerkki lievästi dysplastisesta nivelestä, jossa reisiluun pää ja lonkkamalja eivät ole yhdenmukaiset. Reisiluun pää ja lonkkamalja ovat hieman kulmikkaat ja myötällevät toisiaan vain vähän matkaa ja nivelrako erottuu selvästi levenevänä, joten selvää löysyyttä on havaittavissa. Lonkkamaljan kraniolateraalinen reuna on vähän mataloitunut. Reisiluun kaulassa on epätasaisuutta eli pientä uudisluumuodostusta, joka kertoo lievistä nivelrikosta.



Vasemmalla on normaali lonkkanivel, oikealla esimerkki selvästi ja vakavasti dysplastisesta lonkkanivelestä, jossa on selvää epätasaisuutta reisiluun päässä ja lonkkamaljakossa, reisiluun pää on epämuotoinen ja tasaantunut, lonkkamalja on kulmikas ja lonkkamaljan kraniolateraalireuna on tasaantunut. Nivelrako erottuu laajana ja epätasaisena ja lonkkamalja kattaa selvästi alle puolet reisiluun päästä eli nivelessä on ns. subluksatio. Reisiluun päässä ja kaulassa sekä lonkkamaljan alueella on selvää voimakasta uudisluumuodostusta merkinä vakavasta nivelrikosta.



Eri maiden arvosteluasteikoista

Eri maissa ympäri maailman on käytetty lukuisia eri tapoja arvioida lonkkaniveldysplasiaa. Eniten kuitenkin käytetään Suomessa käytössä olevaa kuvaustapaa ja röntgenkuvan subjektiivista asiantuntija-arvostelua.

Brittish Veterinary association (BVA)/ Kennel Club (KC) Hip Dysplasia Programme eroaa Suomen systeemissä siinä, että kuvaava eläinlääkäri voi halutessaan (on suositeltua) lähettää kuvat arvosteltaviksi kahdelle BVA:n hyväksymälle arvostelijalle. Arvostelijat määrittävät numeerisen lonkkaniveldysplasian vakavuusastetta kuvaavan arvon kummallekin lonkkanivelelle ennaltamääritetyn kriteeristön mukaisesti. Kriteeristöön kuuluu

ns. Nordbergin kulma, sublukaatio, lonkkamaljan muoto ja nivelrikkomuutokset. Pienin ja paras arvo yhdelle lonkalle on heillä 0 ja suurin ja huonoin arvo yhdelle lonkalle on 53. Molemmille lonkille oleva arvo (0-106) lasketaan ja tallennetaan sitten kaikille koirille. Tuota arvoa sitten vertaillaan koko rodun keskiarvoon ja jalostuskäyttöön suositellaan vain eläimiä, joilla on rodun keskiarvoa parempi (eli pienempi) numeerinen arvo.

Pohjois-Amerikassa on käytössä mm. Orthopedic Foundation for Animals:n (OFA) ohjelma, joka eroaa Suomen järjestelmästä siten, että koiran omistaja voi halutessaan lähettää koiran röntgenkuvat kolmelle OFA:n hyväksymälle eläinradiologille (joilla on eläinradiologian jatkokoulutus). Minimikuvausikä virallisille kuville on kaksi vuotta, mutta omistaja voi pyytää ns. esiarvostelun 4kk-2-vuotiaiden koirien kuville. Lonkat arvostellaan subjektiivisesti seitsemän arvosanaa sisältävän arvosteluasteikon mukaisesti sublukaation ja nivelriikon perusteella. Heillä on olemassa myös ns. rajatapaus-arvio ja jos niistä otetaan puolen vuoden kuluttua uudet kuvat, noin puolet luokitellaan normaaleiksi ja puolet dysplastisiksi. Normaaleiksi luokitellaan arvosanan excellent, good tai fair saaneet lonkat, mutta jalostuksellisesti myös suvun kuvaustulokset ovat merkityksellisiä. Vaikka koiran omat lonkat olisivat erinomaiset, mutta pentuesisaruksista alle 75% on normaaleja, koiraa pidetään jalostusnäkökulmasta huonona yksilönä. Omistajat saavat päättää, laitetaanko koiran lonkkatulokset avoimeen tietokantaan.

Ulkomaisten lonkkakuvauslausuntojen hyväksyminen

Lähde: <http://www.kennelliitto.fi/ulkomaisten-lonkkakuvauslausuntojen-hyvaksyminen>

| FCI | OFA | BVA | PennHip |
|-----|-----------|--------------------------------|-----------|
| A | Excellent | 0-4 (max 2 pistettä/lonkka) | max 0,3 |
| B | Good | 5-10 (max 5 pistettä/lonkka) | 0,31- 0,4 |
| C | Fair | 11-20 (max 10 pistettä/lonkka) | 0,41- 0,5 |

Lähteet:

<http://www.kennelliitto.fi/lonkka-ja-kyynarnivellausunnot-annetaan-rontgenkuvista>,

http://www.kennelliitto.fi/sites/default/files/media/kyynarohje_2014_0.pdf,

http://www.kennelliitto.fi/sites/default/files/media/lonkkaohje_2014_0.pdf,

<http://www.kennelliitto.fi/ulkomaisten-lonkkakuvauslausuntojen-hyvaksyminen>

Hereditary bone and joint diseases in the dog: osteochondroses, hip dysplasia, elbow dysplasia: Joe P. Morgan; Alida Wind, Autumn P. Davidson. Hannover: Schlütersche, 2000

Väitöskirja: Radiographic Screening for Hereditary Skeletal Disorders in Dogs, Anu Lappalainen, Helsingin yliopisto, eläinlääketieteellinen tiedekunta, 2013

BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Imaging: Frances Barr and Robert Kirberger, BSAVA 2006

Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology 5th edition: Donald E. Thrall, 2007, W.B. Saunders Company

ELK Ella Söderlund, Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma, Kirurgian oppiaine, Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto, ELTDK, Helsingin yliopisto 2011