

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla.
Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 25.8.2024

Anne Huttunen ja Helena Rautala

Naudan luuston ja raajojen synnynnäiset epämuodostumat – kirjallisuuskatsaus ja tapausselostus

Medfödda missbildningar av nötkreatures ben och lemmar – litteraturstudies och fallbeskrivning

Congenital malformation of bovine bones and limbs – Review and case report

YHTEENVETO

Naudan raajojen ja luuston synnynnäisiä epämuodostumia voivat aiheuttaa geneettiset, ruokinnalliset ja tartunnalliset syyt. Epämuodostumien vakavuusaste vaihtelee sen mukaan, missä vaiheessa tiineyttä tekijä on päässyt vaikuttamaan ja millä määrällä. Epämuodostuneet vasikat voivat olla yksittäistapauksia, mutta voivat myös muodostaa tilaongelman aiheuttamalla kustannuksia ja ajanhukkaa. Ongelman selvittely on vaikeaa ja hidasta. Vasikoiden ulkomuodosta ei voi päätellä, mikä epämuodostuman aiheuttaja on. Obduktio ja siihen liittyvä histologinen tutkimus sekä röntgentutkimus voivat sulkea pois osan diagnooseista. Tilaongelman selvitystyö vaatii tietoja tilan eläimistä ja niiden sukulaisuussuhteista. Tavallisimpiin periytyviin poikkeamiin on olemassa kaupalliset geenitestit. Virusperäisiä aiheuttajia voidaan tutkia sikiön kudoksista tai emojen vasta-ainetutkimuksilla. Lehmien heikon tiineysajanruokinnan takia epämuodostuneina syntyneet vasikat voivat ravinnonsaannin parannuttua korjaantua ulkoisesti normaaleiksi. Mikäli aiheuttajaksi epäillään ruokintaa, rehujen tutkiminen on tavallisesti mahdotonta, koska tiineysaikana syötettyä rehua ei ole enää jäljellä. Hivenaineiden saantia voidaan arvioida joko kuolleen naudan maksasta tai elävän naudan maksabiopsiasta. Tapausselostuksemme tilalla vasikoista noin puolet syntyi lyhytraajaisina ja pienikokoisina. Todennäköisin syy tilanteeseen oli kuivan kesän jälkeinen rehun niukkuus ja aliravitsemus, joka pysäytti sikiön ruston kehityksen lepovaiheeseen. Alkuun autettuina vasikat lähtivät kasvamaan ja olivat välityksessä myyntikelpoisia. Tila säästy taloudellisilta menetyksiltä.

SUMMARY

Congenital malformations of bovine limbs and bones can be caused by genetics, deficient feeding and infections. The severity of malformations varies depending on the stage of pregnancy and the severity of the harmful factor. Malformed calves can occasionally be born but can also form a farm-level problem through expenses and time loss. Investigating the cases is difficult. The cause of the deformity cannot be determined from the calves' appearance. Autopsy and related histological examination as well as radiography can rule out some diagnoses. The investigation of the farm problem requires information about the farm animals and their breeding. There are commercial genetic tests for the most common hereditary abnormalities. Viral causes can be detected in foetal tissues or by maternal antibody tests. Malformed calves born due to poor feeding during pregnancy may return to normal. If the cause is suspected to be related to feeding, it is usually impossible to examine because the feed consumed during pregnancy is no longer available. The intake of trace elements can be as-

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painatussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 25.8.2024

sessed either from carcass liver or from the liver biopsy of live cattle. About half of the deformed calves that we examined were born abnormally small and with short limbs. The most likely cause was deficient feed and malnutrition following a dry summer impeding the development of foetal cartilage. With improved nutrition the calves began to grow and became acceptable for trading. The farm did not suffer financial losses.

YDINKOHDAT

- Raajojen ja luuston epämuodostumia esiintyy vasikoilla yksittäisinä tapauksina tai tilaongelmana
- Epämuodostumien aiheuttajina voivat olla geneettiset, ravitsemukselliset tai tartunnalliset syyt.
- Tiineysajan ravitsemukselliset puutteet ovat tärkein tilaongelmien aiheuttaja.
- Osa epämuodostuneista vasikoista toipuu kasvun myötä. Älä lopeta epämuodostunutta vasikkaa ennen tarkempaa diagnoosia ja siihen liittyvää ennustetta.

JOHDANTO

Eläinlääkäri kohtaa epämuodostuneita vasikoita tilanteissa, joissa vasikalle halutaan joko hoitoa tai pyydetään arvioimaan sen ennustetta. Raajojen epämuodostumat ovat suhteellisen harvinaisia.¹ Kovalaisen¹ FABA-aineistoon perustuvassa selvityksessä 0,15 % syntyneistä vasikoista on epämuodostuneita, ja näistä noin viidesosa on raajojen epämuodostumia. Epämuodostumien osuus oli suunnilleen sama Eviran (nykyinen Ruokavirasto) ruumiinavausmateriaalissa.¹

Sporadisten tapausten lisäksi voi esiintyä karjaepidemioita, joissa epämuodostuneiden vasikoiden osuus voi olla jopa 65 %.² Kirjallisuudessa on raportoitu tapauksia ainakin Kanadassa,³ Australiassa,⁴ Japanissa,⁵ Ruotsissa,⁶ Saksassa,⁷ Etelä-Afrikassa⁸ ja Uudessa Seelannissa.⁹ Meillä ei ole tietoa karjaongelmien esiintymisestä, mutta toisen kirjoittajan (Rautala) tietoon on tullut neljä tapausta kevään 2019 jälkeen. Näistä kaksi on ollut emolehmäkarjoja ja kaksi lypsykarjoja. Kaikissa tapauksissa epämuodostuneet vasikat ovat olleet tavallista pienikokoisempia ja lyhytraajaisia. Raajojen mittasuhteet ovat olleet silmämääräisesti arvioiden poikkeavia.

Tilaongelmien selvityksissä tarvitaan ensin tarkempi diagnoosi muutoksista. Esimerkiksi raajojen käyristymisenä ilmenevät muutokset voivat liittyä jänteisiin,¹⁰ niveliin,¹¹ luukudokseen¹² tai hermostoon.^{13,14} Selvittelytyötä vaikeuttaa nimistön vakiintumattomuus. Yleisesti epämuodostuneita vasikoita kuvaavat yleiskieliset nimitykset ovat kirjavia: bulldog, snorter, stumpy calve, acorn calve, mole calve.² Samantapaisia muutoksia on kuvattu myös termeillä CCUO (congenital chondrodystrophy of unknown origin)⁸ ja CJLD (congenital joint laxity and dwarfism).²

Esitämme kirjallisuusosassa tyypillisiä, odotettavissa olevia tai geneettisten tutkimusten piirissä olevia tilanteita. Lisäksi kuvaamme emolehmäkarjan ongelmanselvitystyötä.

Epämuodostuneiden raajojen luusto ja rustoperäiset ongelmat

Raajojen luiden epämuodostumat voivat koskea vain raajoja tai olla osa koko luuston käsittävää muutosta.¹¹ Syy voi olla geneettinen, ruokinnallinen ja infektiivinen.¹² Muulinjalka (mole foot) on monimutkaisesti periytyvä rakennepoikkeama, jossa raajasilmun kehitys on häiriintynyt ja varvasluut ovat kasvaneet yhteen yhdessä tai useammassa jalassa kaviomaiseksi ra-

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla.
Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 25.8.2024

kenteeksi.¹⁵ DD-häiriössä (Developmental duplication), esiintyy kallo- ja selkärankahalkioitaja ylimääräisiä raajoja.¹⁵ DD-häiriötä voidaan tutkia geenitestillä (taulukko 1).^{16,17} Osteogenesis imperfecta -kehityshäiriössä luukudos on epänormaalia. Luun välikudosta muodostava kollageeni on geenivirheen takia viallista. Seurauksena luu murtuu herkästi.¹⁸ Osteoklastien poikkeava toiminta taas aiheuttaa osteopetrosis-kehityshäiriön, jossa luut ovat epämuodostuneita ja tavallista hauraampia.¹⁸ Tämä häiriö on letaali.¹¹

Kondrodysplasiassa ruston kasvu on epänormaalia, ja vasikka on tyypillisesti pienikokoinen. Kallon muoto on poikkeava ja raajat lyhyet. Kondrodysplasiavasikasta käytetään nimitystä bulldoggi.¹¹ Bulldog-häiriön perinnöllinen tausta on eri roduissa erilainen ja epäselvä.¹⁵ Aina-kin mangaanin puute voi aiheuttaa vastaavia muutoksia.¹⁹

Sinänsä terveen ruston kasvun häiriintymistä on kuvattu lukuisissa artikkeleissa nimellä CCUO.^{4,8,20,21} Tämä häiriö on tarkemmin käsitelty oman otsikkonsa alla.

Lihakset ja jänteet

Lihasten ja jänteiden synnynnäiset epämuodostumat voivat aiheuttaa erityisen suuren lihasmassan kehittymisen tai lihasten tai nivelten jäykistymiä tai raajojen asentovirheitä.¹¹

Lihasten synnynnäisistä epämuodostumista tunnetuin ja yleisin on niin sanottu kaksoislihas (double muscling), joka on toivottu muunnos joissakin nautaroduissa.¹¹ Tila tunnetaan myös nimellä muscular hypertrophy (MH). Se aiheuttaa epänormaalin suuren lihasmassan lihassolujen suuren koon takia.¹¹ Epämuodostumaan on tarjolla geenitesti (taulukko 1).^{16,17} Raajojen jäykistymistä aiheuttava myopatia²² eli contractural arachnodactyly on myös testattavissa (taulukko 1).^{16,17}

Lihasperäiset muutokset voivat parantua ensimmäisten kuukausien aikana.²² Synnynnäiset löysät koukistajajänteet aiheuttavat raajan hyperekstensiota.¹⁰ Tilaa esiintyy tavallisimmin ennenaikaisesti tai pienikokoisina syntyneillä vasikoilla sekä vasikoilla, joita on synnytysavun yhteydessä vedetty voimakkaasti.²³ Hoitona toimii lihasten rasittaminen lihasharjoituksin.¹⁰ Sorkan kärjen ohjaaminen maahan kannalle liimatulla kengällä on toinen vaihtoehto.¹⁰ Synnynnäisiä koukistajajänteiden jännekontraktioita esiintyy monissa roduissa yleisinä.¹¹ Vuohinen ja joskus myös etupolvi ovat taipuneet eteenpäin, mutta raajassa ei ole merkittävää poikkeamaa normaalista akselista sivusuuntaan. Syynä on tavallisesti tilaontausta kohdussa joko suuren tai pitkäraajaisen sikiön tai emän pienen koon tai lihavuuden takia.²²

Lievät ja keskivaikkeat tapaukset hoidetaan venyttämällä jänteitä.¹⁰ Venytystä voidaan tehostaa kengittämällä sorkan kärki ohuella puupalikalla tai akryylimassalla. Voidaan myös käyttää venyttävää tukisidettä tai lastaa.^{10,24} Vakavien tapausten kirurginen hoito on esitetty kirjallisuudessa.¹⁰

Varsoilla käytetty oksitetrasykliinihoito on osoittautunut tehottomaksi²⁵ tai teholtaan vähämerkitykselliseksi vasikoilla,²⁶ vaikka on käytetty useampana päivänä toistettuja annoksia^{25,26} tai hyvin suurta annosta.²⁵

Nivelet ja hermosto

Nivelten ja hermoston kehityshäiriöitä voivat aiheuttaa geenivirheet,^{11,22} ruokinnalliset tekijät⁸ ja virukset.^{5,7} Ruokinnallisista puuteloista on eniten tietoa mangaanista.^{27,28} Toinen merkittävä ruokinnallinen tekijä ovat kasvimirykty.^{14,18}

Arthrogrypoosi on tilanne, jossa esiintyy synnynnäisiä pysyviä niveljäykistymiä yhdessä tai useammassa raajassa.¹¹ Nivelen rakenne voi olla muuttunut luuston kehityshäiriön takia.¹¹ Toiminalliset niveljäykistymät ovat usein seurausta hermoston kehityshäiriöistä, joissa raajan liikkuminen sikiöaikana on häiriintynyt.²⁹ Lisäksi toiminnallisia nivelten jäykistymiä voi aiheu-

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla.
Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 25.8.2024

tua jännekontraktioiden¹¹ ja lihasperäisten muutosten takia.²² Nämä muuttavat nivelen asentoa, mutta niissä itse nivel on terve.¹¹
Niveljäykistymät voivat olla symmetrisiä tai epäsymmetrisiä. Sekä koukistuneita että yliojentuneita raajoja esiintyy.²²

CCUO

CCUO kuvaa epämuodostuneina syntyneitä vasikoita, joiden ruston kehitys on epänormaalia. CCUO-tapauksia on raportoitu vasikoilla Kanadassa,³ Etelä-Afrikassa,⁸ Uudessa Seelannissa,⁹ Australiassa⁴ ja Ruotsissa.⁶ Joskus tapauksia on esiintynyt myös lypsyrotuisten hiehojen vasikoilla.²

CCUO-vasikat ovat syntyessään epämuodostuneita ja bulldoggimaisia.^{2,8} Raajat on lyhyet, jalat veltoja ja vasikat heikkoja. Kallo on lyhyt ja kupolimainen,⁸ lisäksi voi esiintyä alapurentaa.⁶ Poikkeavuuksia nivelissä ja jänteiden rakenteessa ei ole todettu.⁴ Epämuodostuneiden vasikoiden riski syntyä kuolleena tai kuolla pian syntymänsä jälkeen on normaalia suurempi.^{8,30} Suurin osa CCUO-vasikoista syntyy normaalia pienikokoisempina,⁸ mutta myös normaalipainoisia vasikoita syntyy.⁴ Osa epämuodostuneista vasikoista ei pysty seisomaan.⁴ Vasikan sukupuolella ja emän iällä ei ole todettu olevan vaikutusta CCUO:n esiintymiseen.⁴ CCUO-vasikoiden luuston rakenteen histologiaa on tutkittu. Epämuodostuneiden vasikoiden litteät luut ovat normaalit ja pitkien putkiluiden diafyysit ovat normaalit. Häiriöt ovat luiden rusto-osissa. Kasvulevyissä on muutoksia ja hypertrofisten kondrosyyttien määrä on vähäinen.⁴ Luutuminen on viivästynyt ja epifyysissä on normaalia enemmän rustoa.^{2,8}

Kaikkia CCUO-tapauksia yhdistää vahva epäily ruokintaperäisestä ongelmasta. Lehmät ovat tiineysaikana laiduntaneet poikkeuksellisen kuivissa ja kuumissa olosuhteissa.⁴ Kuivuus voi aiheuttaa rehujen mineraalien puutteen ja vähentää syödyn ruoan määrää.⁸ Kuivuus pakottaa syömään rehuksi kelpaamatonta materiaalia ja voi vähentää myös juomista.⁸ CCUO-vasikoiden emoissa ei kuitenkaan ole havaittu terveysongelmia.⁸ Normaalin rehun korvaaminen omenamäskillä lisäsi epämuodostumia.³¹ Useissa artikkeleissa nostetaan esille mangaanin merkitys tiineille lehmille.^{3,4,32}

Cave ym.⁴ etsivät CCUO-eläimistä ja niiden emistä useita eri tartuntatauteja (pestivirus, akabanevirus, bvdv, aino-virus, bluetonguevirus). Näistä ei löytynyt merkkejä.

Kirjallisuudessa esitettyjen tapauksien perusteella geneettisiä syitä pidetään poissuljettuina CCUO:n etiologiassa, koska epämuodostuneita vasikoita syntyy useille eri roduille ja useista eri rotuyhdistelmistä.^{4,8}

Epämuodostumien etiologiset tekijät – geneettiset tekijät

Perintötekijöistä aiheutuville epämuodostumille on tyypillistä, että tapaukset rajoittuvat tiettyjen isien jälkeläisiin. Tavallisesti kyseessä ovat resessiiviset geenit, jolloin karjaongelmissa myös emänisien on pitänyt olla saman geenin kantajia.¹¹ Kirjallisuudessa on esitelty useita resessiivisesti periytyviä, eri roduilla esiintyviä raajojen epämuodostumia.¹¹

Tähän peruskuvioon on kuitenkin poikkeuksia. Jos haitallinen dominantti mutaatio on syntynyt uutena eläimen sukusoluissa, tämän yksilön epämuodostuneiden jälkeläismäärä voi olla 50 %.³³ Agerholm ym.³⁴ löysivät solumosaiikkisonnin, jonka siittiöistä 15 %:ssa oli uusi, dominantisti käyttäytyvä mutaatio. Sonnin jälkeläisistä 12 % oli bulldoggimaisia.

Epämuodostumien suuri määrä samana vuonna kuitenkin puhuu tavallisesti geneettisiä syitä vastaan.¹² Taulukossa 1 ovat raajaepämuodostumat, joihin on saatavilla geenitesti.^{16,17}

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla.
Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 25.8.2024

Epämuodostumien etiologiset tekijät – ravintoperäiset tekijät

Sikiöaikaisessa mangaanin puutteessa rustojen rakennusaineena toimivan glukosamiiniglykaanin tuotanto häiriintyy.³⁵ Kokeellisesti aiheutetuissa puutetilanteissa oireita ovat raajojen jäykkyys, suurentuneet nivelet, vääntyneet raajat, lyhyt olka- ja sääriluu ja helposti murtuvat luut sekä liikakasvu kinnernivelen alueella.³⁵ Ensimmäiset puuteoireet esiintyvät sikiöillä, koska emät tulevat toimeen pienemmällä määrällä mangaania.²⁸ Valeron ym.⁹ mukaan rehun mangaanipitoisuuden ollessa pieni (1,67 ppm kuiva-aineesta), epämuodostuneiden vasikoiden histologisina löydöksinä havaitaan rustosolujen epäsäännöllinen järjestäytyminen, hypertrofioituneiden rustosolujen puuttuminen ja rustokerroksen kuolleet solut. McLarenin ym.³⁰ tutkimuksessa löydökset olivat hyvin samanlaisia. Mangaanin puute todettiin vasikoiden maksan mangaanipitoisuuden perusteella, mutta viitearvona käytettiin aikuisten nautojen arvoja.

Puutetilan katsotaan syntyvän, jos rehussa on mangaania alle 10 mg kilossa kuiva-ainetta.³⁵ Hansen ym.²⁸ vertasivat ruokintakokeessaan niukasti mangaania (16,6 mg/kg kuiva-ainetta) sisältänyttä rehua ja mangaanilla täydennettyä rehua (lisäys 50 mg/kg kuiva-ainetta). Niukasti mangaania saaneiden emien vasikoista esiintyi epäsuhtaista kääpiökasvuisuutta kolmella vasikalla seitsemästä ja alapurentaa viidellä vasikalla seitsemästä. Mangaanitäydennyksen saaneilla emillä vasikat olivat normaaleja.

Ruokintaan suositellaan 40 mg mangaania kuiva-ainekiloa kohti. Tavallisesti rehussa on riittävästi mangaania.³⁵ Rehun suuri rautapitoisuus haittaa mangaanin hyväksikäyttöä.³⁵ Säilörehuruokinnassa puutteelle altistaviksi tekijöiksi on esitetty mangaanin huuhtoutumista puristemehuun, fermentaation aikana syntyneitä homemyrkyjä tai muita hyväksikäyttöä haittaavia aineita.³²

Kupari osallistuu kollageenin muodostamiseen, ja kuparinpuutetilanteissa on havaittu sekä riisitautia että osteoporoosia muistuttavia luustomuutoksia.³⁶ Sikiön kuparitase on kuitenkin emää parempi, joten ruokinnan puutteet tulevat ensin esiin emillä.³⁵ Sinkinpuutteessa nähdään naudoilla nesteturvotusta nivelten ympärillä, mutta iho-oireet ilmenevät ennen turvotusta.³⁵

Synnynnäiseen struumaan on raportoitu liittyvän myös vasikoiden kondrodystrofiaa, joka ilmenee raajojen lyhytenä, kallon holvimaisuutena ja alapurentana.³⁷

Sikiön altistuminen kasvimyrkyille voi aiheuttaa nivelten vääntymistä, luiden lyhentymistä, selkärangan epämuodostumia, alapurentaa, kitalakihalkiota, muutoksia sorkan, hännän tai kinnernivelen rakenteessa, luiden pituuskasvun häiriintymistä ja nivelten käyristymistä.¹⁸ Parhaiten tunnettu lienee lupiinin aiheuttama käyrän vasikan oireyhmä (crooked calf syndrome), jossa selkärangan ja nivelten käyristyminen johtuu aivojen kehityshäiriöstä ja sikiön liikumisen häiriintymisestä.¹⁴ Epämuodostumia syntyy, jos emä syö villilupiinia tiineyden 40–80. päivänä.¹⁸ Hyvin samanlaisia muutoksia voivat aiheuttaa myrkykatko (*Conium maculatum*), tupakka (*Nicotiana glauca*), jättipärskäjuuri (*Veratrum californicum*) ja kurjenherneet (*Astragalus sp.*).¹⁸

Epämuodostumien etiologiset tekijät – virukset

Useat virukset voivat aiheuttaa vasikoiden luuston epämuodostomia. Yleisimpiä ovat arboviiruksiin kuuluva akabanevirus,⁵ pestiviruksiin kuuluva naudan virusripulivirus (bovine viral diarrhoea virus, BVDV)³⁶ ja ortobynuaviruksiin kuuluva Schmollenberg-virus.⁷ Myös polttiaisten levittämä, pääasiassa pienmärehtijöitä sairastuttava bluetonquevirus voi aiheuttaa sporadisesti epämuodostumia vasikoilla.¹³

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 25.8.2024

Virukset siirtyvät istukan läpi sikiöön ja vaurioittavat kehittyvää hermostoa aiheuttaen eriaseteisia epämuodostumia, joiden vakavuus ja oirekuva vaihtelevat virusmäärän ja tartunta-ajankohdan mukaan.¹³

Hyttysten välityksellä leviävää akabanevirusta on tavattu 1970-luvulla Japanissa, sekä Israelissa, Australiassa ja Keniassa.⁵ Ennen aikaisesti syntyvillä, elinkelvottomilla vasikoilla esiintyy tulehdusta keskushermostossa ja artrogrypoosia etenkin raajoissa ja koko selkärangassa.⁵

BVDV kulkeutuu tiineysaikana istukan läpi sikiöön ja voi aiheuttaa epänormaaliuksia pitkien putkiluiden muodostumisessa.³⁸ Luu on hauraampaa ja kapeampaa kuin terveillä vasikoilla.³⁸ Schmallerberg-virusta on todettu ensimmäisen kerran märehitijöissä Saksassa 2011. Sen jälkeen virus on levinnyt nopeasti polttiaisten levittämänä ympäri Eurooppaa.⁷ Suomeen Schmallerberg-virus levisi 2012.³⁹ Tiineillä märehitijöillä infektio kulkeutuu istukan läpi sikiöön ja aiheuttaa abortteja ja epämuodostumia vastasyntyneillä.⁷ Virus infektoi hermokudoksen ja aiheuttaa tiineyden varhaisvaiheessa kudoksen kehityshäiriöitä ja herkän ajan loppuvaiheessa enkefaliittia.¹³ Muutokset näkyvät vasikoissa vesipäänä ja sikiöaikaisten liikuntahäiriöiden seurauksena vääntyneinä raajoina ja selkärangan muutoksina.¹³ Ongelmien ehkäisemiseksi tiineitä märehitijöitä pyritään suojelemaan polttiaisilta kriittisinä tiineysvuorokausina, jotka ovat 60–180 vuorokautta.¹³ Culidoides-ryhmän polttiaisten torjumiseen ei ole lisensoituja hyönteiskarkoitteita.⁴⁰ Rokotteita on ehdotettu suojaamaan karjoja, jotka eivät ole kohdanneet tartuntaa.⁴¹

TAPAUSSÉLOSTUS

Keväällä 2019 Helsingin yliopiston Tuotantoeläinsairaala sai yhteydenoton luomuemolehmätilalta, jossa oli syntynyt kevään aikana poikkeuksellisen paljon epämuodostuneita vasikoita. Tilalla oli 89 emoa ja neljä astutussonnia. Emoista 15 oli ostettu 7.11.2018, jolloin niiden tiineys oli kestänyt 5–6 kuukautta. Syntyneiden vasikoiden määrä ja rotuyhdistelmien määrä on esitetty taulukossa 2. Epämuodostuneista vasikoista 21 oli sonneja ja 20 lehmiä. Epämuodostuneista vasikoista 13 kuoli tai lopetettiin. Epämuodostuneita vasikoita syntyi tasaisesti koko poikimakauden ajan.

Epämuodostuneiden vasikoiden syntymäpainon keskiarvo oli 41 kg (vaihteluväli 29–60 kg) ja normaalin vasikan syntymäpainon keskiarvo 46 kg (vaihteluväli 32–69 kg). Vasikat olivat bulldogg-tyyppisiä ja lyhytraajaisia. Kintereet ja polvet olivat suorat ja vasikat kävelivät sorkkien kärjillä. Lavat levisivät sivuille ja vasikoiden pään malli oli kupolimainen ja kallo lyhyt (kuva 1). Osalla vasikoista oli löysät nivelet (kuva 2). Vasikat syntyivät täysiaikaisina.

Tilan oma hoitava eläinlääkäri oli ottanut neljästä emosta verinäytteet, joissa todettiin Schmallerberg-vasta-aineita. Kahdelle vasikalle oli tehty kuolinsyyn selvitys Ruokavirastossa. Toisella oli todettu normaalia lyhyempi kaula ja raajat. Toisella vasikalla oli todettu koukistajajänteiden kireyden vuoksi koukistuneet eturaajat. Kummassakaan vasikassa ei todettu Schmallerberg-virusta.

Kävimme tilalla Saaren eläinklinikalta 2.5.2019. Haastattelimme tilan omistajaa ruokinnasta, hoitokäytännöistä ja tilan eläimistä. Kirjasimme ylös vasikoiden syntymäajan, syntymäpainon, lehmän ja sonnin rodut, lehmän syntymävuoden ja mahdolliset muut tiedot vasikasta niiltä osin, kuin tietoja oli saatavilla. Koska kuusi lehmää 89 emosta oli poikimatta tilakäyntipäivänä, saimme niiden tiedot poikimakauden jälkeen. Tilakäynnillä lopetettiin yksi 38 vuorokauden ikäinen sonnivasikka (HF x SI, paino 36 kg). Se vietiin Helsingin Yliopiston patologian

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painatussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 25.8.2024

laitoksella kuolinsyyn tutkimukseen 3.5.2019. Lisäksi kuolinsyyn selvitys tehtiin itsestään kuolleelle sonnivasikalla (SI x SI, ei tietoa painosta). Vasikka oli kuollut 25.4.2019.

Tilan eläimet oli ruokittu kuivan kesän luomupelloilta haalituilla rehuilla. Riittävän rehumäärän saaminen oli vaikeaa. Ruokinnassa oli käytetty luomusäilörehuja, apilasäilörehua, sänkiheinää ja olkea. Rehut oli tehty kasvustoltaan vaihtelevilta luonnonhoitopelloilta. Säilöntäaineita ei käytetty. Osa rehuista oli tehty siiloon, osa paalattu tuubiin. Rehuanalyysejä ei ollut. Ruokintaa oli täydennetty Kärki-Agrin magnesiumia sisältävällä tilakivennäisellä, joka annosteltiin emoille vapaasti saataville kivennäisastioihin.

Molempien vasikoiden tärkein löydös oli pitkien putkiluiden (femur ja humerus) lyhyys. Proksimaalinen epifyysi oli rustoinen ja jatkui epifyysikseen. Nivelrusto oli huomattavan paksu ja jatkui osittain fyysikseen, joka oli leveä ja reunastaan murtunut. Molempien vasikoiden kallo oli lievästi kupolimainen ja selkänikamat lyhyet. Histopatologisessa lausunnossa todettiin, että R-vyöhyke (lepovyöhyke) oli leveä. H-vyöhyke (hypertrofiavyöhyke) ja P-vyöhyke (proliferaatiovyöhyke) olivat kapeat ja niissä esiintyi rustonekroosia ja kasvulinjamurtumia. Kuolleiden vasikoiden raajoista otetuissa röntgenkuvissa pitkien putkiluiden metafyytit olivat leveitä, epifyysien luutumisen vähäistä ja lantion aukko kaventunut sivusuunnassa.

Tilallisen havaintojen mukaan epämuodostuneista vasikoista eloon selvinneet lähtivät kasvamaan myöhemmin normaalisti ja epämuodostumat korjaantuivat, mutta jotkut jäivät normaalia pienemmiksi. Tarkkoja eläinmääriä ei ole tiedossa. Välitykseen menneiden 17 vasikan päiväkasvu puolen vuoden ikään mennessä oli keskimäärin 1071 g (vaihteluväli 798–1381 g).

POHDINTA

Tutkimamme emolehmätilan kahdesta vasikasta saatiin ruumiinavaustulokset ja tarkka kuvaus luustomuutoksista röntgenkuvien ja histologisten muutosten perusteella. Raajojen kasvu oli hidastunut ruston kasvun pysähtyttyä lepovaiheeseen. Ruumiinavaustulosten ja vasikoiden ulkomuodon perusteella tilanne vastasi parhaiten kirjallisuudessa esitettyjä CCUO-tapauksia.^{4,8,20,21}

Tilalla geneettiset tekijät voitiin sulkea pois, koska muutoksia esiintyi kaikkien neljän sonnien jälkeläisissä. Myös tapausten suuri määrä (45 % syntyneistä vasikoista) puhui periytymistä vastaan.¹² Kaikkein tavallisiin perintötekijöihin liittyvä tilanne on se, että tilalla on ollut käytössä kaksi saman haitteen kantajasonnia peräkkäin, jolloin epämuodostuneita jälkeläisiä syntyy yksi kahdeksaa vasikkaa kohti (emistä puolet geenin kantajia). Mikäli epäilee geneettisiä tekijöitä, voi käydä läpi taulukon 1 vaihtoehdot. Laajemmassa ongelmaselvityksessä apuna voi käyttää OMIA-sivustoa (<https://omia.org/home/>).

Ruokinnan osuuden selvittäminen on vaikeaa, koska tiineysaikana käytetyistä rehuista ei enää saada näytteitä. Tilaltamme ei ollut minkäänlaisia tietoja rehujen laadusta. Ruokintasuunnitelmaa ei ollut eikä emojen keskitiineyden kuntoluokista ollut tietoa. Kasvuruston pysähtyminen lepovaiheeseen voi selittyä energian, valkuaisen, sinkin tai jodin puutteella.⁴²

Edellisen kesän kuivuus oli aiheuttanut luomutilalle vakavan rehunpuutteen, mikä tukee energian ja valkuaisen puutteen mahdollisuutta. Kirjallisuudessa esitetyt CCUO-tapauksissa^{6,8} muutokset vastasivat hyvin omaa tapaustamme. White ym.²⁰ toivat esiin kuivuuden aiheuttaman huonon rehuilanteen, kun taas Lilja⁶ pohti aiheuttajana yksipuolista säilörehuruokintaa.

Kirjallisuudessa mangaanin puute on liitetty luusto-ongelmiin,^{9,28,30} mutta vastakkaista näyttöäkin on.²¹ Tapauksemme luustomuutokset eivät kuitenkaan vastanneet kokeellisesti aiheu-

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla.
Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 25.8.2024

tetun mangaanin puutteen aiheuttamia muutoksia.³⁵ Myös sinkin puutetta on pidetty mahdollisena luustomuutosten aiheuttajana,²¹ vaikka muutokset eivät vastaa kokeellisten puutostilojen muutoksia.³⁵ Mikäli ongelmaselvityksessä halutaan tutkia hivenaineiden osuutta, paras näyte saadaan maksakudoksesta joko biopsialla tai kuolleesta eläimestä.³⁰ Tapauksessamme hivenaineiden osuus jää avoimeksi, koska niitä ei osattu ottaa huomioon tutkimisvaiheessa makroskooppisten muutosten perusteella.

Virusten aiheuttamista tilanteista Schmallerberg-virustartunnat ovat mahdollisia. Tilan eläimillä oli vasta-aineita vuoden 2012 tartunta-aallosta, mutta virusta ei löytynyt tutkituista vasikoista, eivätkä vasikoiden raajamuutokset vastanneet Schmallerberg-virustartunnoissa kuvattuja.^{7,13} Schmallerberg-epäilytilanteissa luotuja tai kuolleita vasikoita lähetetään Ruokavirastoon tutkittavaksi.³⁹

Perinteisesti emolehmien tiineysaikaista ruokintaa on rajoitettu, mikäli emojen kuntoluokat ovat olleet hyvät laidunkauden jälkeen. Tapauksemme antaa viitteitä siitä, että emolehmien vaatimaton ruokinta voi johtaa sikiöiden ravinnon puutteeseen ja luuston kasvun häiriintymiseen. Kirjallisuudesta ei löydy tietoa, kuinka paljon emojen kuntoluokkiin perustuvaa energian ja valkuaisen saantia voidaan rajoittaa. Lypsykarjatiloilta ongelmat voivat liittyä hiehojen kasvatukseen.⁶ Riskialtis tilanne voi syntyä myös, kun hyvin korkeatuottoisia lehmiä pakotetaan umpeen voimakkaasti ruokintaa rajoittaen. Toisen kirjoittajan (Rautala) tiedossa on korkeatuottoinen lypsykarjatila, jossa lehmiä on umpeutettu voimakkaalla ruokinnan rajoituksella. Näiden lehmien vasikoissa esiintyi edellä kuvattuja epämuodostumia.

Merkittävin havainto tapauksessamme liittyy vasikoiden ennusteeseen. Tiineysajan puutteelliseen ravitsemukseen liittyvät tilanteet voivat korjaantua, kun ravinnonsaanti paranee syntymän jälkeen.¹² CCUO-tapauksissa parantuminen ei ollut kuitenkaan täydellistä,⁴³ ja mangaanin puutteeksi diagnosoidussa tapauksessa paraneminen kuvataan osittaiseksi.³⁰ Tilan isäntä päätti katsoa miten vasikoiden käy. Sinnikäs vasikoiden kuntouttaminen johti siihen, että ne lähtivät puolivuotiaina jatkokasvatukseen ilman, että niiden kasvu tai ulkonäkö olisi olleet poikkeavia. Tällä lisäpanostuksella tila pienensi taloudellisia tappioita.

LÄHDEKIRJALLISUUS

1. Kovalainen J. Synnynnäiset kehityshäiriöt suomalaisessa nautapopulaatiossa. [Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma]. Helsinki: Helsingin yliopisto; 2017.
2. Lindblom SO, Tråven M. Congenital joint laxity and dwarfism (CJLD) hos köptraskalvar. Svensk Vet Tidning. 2006;58:19–23.
3. Ribble CS, Janzen ED, Proulx JG. Congenital joint laxity and dwarfism: A feed associated congenital anomaly of beef calves in Canada. Can Vet J. 1989;30:331–8.
4. Cave JG, McLaren PJ, Whittaker SJ, Stephen A, Parker EM. An extend outbreak of congenital chondrodysplasia in calves in South East Australia. Aust Vet J. 2008;86:130–5.
5. Konno S, Moriwaki M, Nakagawa M. Akabane Disease in Cattle: Congenital Abnormalities caused by Viral Infection. Spontaneous Disease. Vet Pathol. 1982;19:246–66.
6. Lilja A-S. Icke proportionell dvärgväxt hos köptraskalvar i Sverige. Svensk Vet Tidning. 1998;50:363–9.
7. Pawaiya R, Gupta V. A review on Schmallerberg virus infection: a newly emerging disease of cattle, sheep and goats, Vet Med (Praha). 2013;58:516–52.
8. White PJ, Windsor PA. Congenital chondrodystrophy on unknown origin in beef herds. Vet J. 2012;193:336–43.

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla.
Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painatussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 25.8.2024

9. Valero G, Alley MR, Badcone LM, Manktelow BW, Merral M, Lawes GS. Chondrodystrophy in calves associated with manganese deficiency. *N Z Vet J.* 1990;38:161–7.
10. Anderson DE, Desrochers A, St. Jean G. Management of tendon disorders in cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 2008;24:551–66.
11. Leipold HW, Hiraga T, Dennis SM. Congenital defects of the bovine musculoskeletal system and joints. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 1993;9:93–104.
12. Dittmer KE, Thompson KG. Approach to investigating congenital skeletal abnormalities in livestock. *Vet Pathol.* 2015;52:851–61.
13. Agerholm JS, Hewicker-Trautwein M, peperkamp K, Windsor P. Virus-induced congenital malformations in cattle. *Acta Vet Scand.* 2015;57:4.
14. Stegelmeir BL. The pathology of selected poisonous plant-induced diseases in cattle. Kirjassa: Buergett CD, Clark EG, Del Piero F. *Bovine pathology. A text and color atlas.* Oxfordshire:CABI; 2017, 381–416.
15. Omia - Online Mendelian Inheritance in Animals [kotisivu internetissä]. The University of Sydney, Australia [päivitetty 22.2.2024]. <https://omia.org/OMIA000963/9913/>
16. FABA [kotisivu internetissä]. Suomi, [poimittu 3.1.2024]. <https://faba.fi/fi/karjan-hyvintointi/dna-maaritykset/lypsykarjan-dna-maaritykset>
17. FABA [kotisivu internetissä]. Suomi, [poimittu 3.1.2024]. <https://faba.fi/fi/karjan-hyvintointi/dna-maaritykset/lihakarjan-dna-maaritykset>
18. Thompson K. Bones and joints. Kirjassa Jubb, Kennedy, and Palmer's *Pathology of Domestic Animals*. 5. painos. Grant Maxie M, toim Saunders Elsevier; 2007, 1–184.
19. Thompson K. Diseases of the musculoskeletal system. Kirjassa: Buergett CD, Clark EG, Del Piero F. *Bovine Pathology. A text and color atlas.* Oxfordshire:CABI; 2017, 195–216.
20. White PJ, Ward MP, Toribio J-A, Windsor PA. The association between congenital chondrodystrophy of unknown origin (CCUO) in beef cattle and drought in south-eastern Australia. *Prev Vet Med.* 2010;94:178–84.
21. White PJ. Could a trace mineral deficiency be associated with congenital chondrodystrophy of unknown origin (CCUO) in beef cattle in Australia? *J Anim Physiol Anim Nutr.* 2016;100:27–32.
22. Windsor PA, Kessell AE, Finnie JW. Neurological diseases of ruminant livestock in Australia. V: congenital neurogenetic disorders of cattle. *Aust Vet J.* 2011;89:394–401.
23. Steiner A, Anderson DE, Desrochers A. Diseases of the tendons and tendon sheaths. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 2014;30:157–75.
24. Saglam K. Management of congenital flexural tendon contractures with stretching in calves. *J Hellenic Vet Med Soc.* 2021;71:3133–8.
25. Metzner M, Baumgart I, Klee W. Effect of infusion of 60 mg/kg oxytetracycline on forelimb flexor tendon contracture in calves. *Vet Rec.* 2007;160:166–7.
26. Fazili MR, Bhattacharyya HK, Manzoor u.R.Mir, Hafiz A, Tufani NA. Prevalence and effect of oxytetracycline on congenital fetlock knuckling in neonatal dairy calves. *Onderstepoort J Vet Res.* 2014;81. doi: <http://dx.doi.org/10.4102/ojvr.v81i1.710>
27. Hidiroglou M. Zinc, copper and manganese deficiencies and the ruminant skeleton: A review. *Can J Anim Sci.* 1980;60:579–90.
28. Hansen SL, Spears JW, Ljloyd KE, Whisnant CS. Feeding a low manganese diet to heifers during gestation impairs fetal growth and development. *J Dairy Sci.* 2006;89:4305–11.

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla.
Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 25.8.2024

29. Hall JG, Vincent A. Arthrogryposis. Kirjassa: Darras BT, Royden Jones Jr. H, Ryan MM, De Vivo DC, toim. Neuromuscular Disorders of Infancy, Childhood and Adolescence. 2.painos. Elsevier; 2015, 96–114.
30. McLaren PJ, Cave JG, Parker EM, Slocombe RF. Chondrodysplastic Calves in North-east Victoria. *Vet Pathol.* 2007;44:342–54.
31. Bovard KP, Rumset TS, Oltjen RR, Fontenot JP, Priode BM. Supplementation of apple pomace with nonprotein nitrogen for gestating beef cows. II. Skeletal abnormalities of calves. *J Anim Sci.* 1977;46:523–31.
32. Hidioglou M, Ivan M, Bryan MK, Ribble CS, Janzen ED, Proulx JG ym. Assessment of the role of manganese in congenital joint laxity and dwarfism in calves. *Ann Rech Vet.* 1990;21:281–4.
33. Arthur DG, Thompson KG, Swabrick P. Lethal osteogenesis imperfect and skin fragility in newborn New Zealand Romney lambs. *N Z vet J* 1992;40:112–6.
34. Agerholm JS, Menzi F, McEvoy FJ, Jagannathan V, Drögemüller C. Lethal chondrodystrofia in a family of Holstein cattle is associated with a de novo splice site variant of COL2A1. *BMC Vet Res.* 2016;12:100.
35. Miller JK, Ramsey N, Madsen FC. The trace elements. Kirjassa: Church DC, toim. The ruminant animal. Digestive physiology and nutrition. New Jersey: Prentice Hall; 1988, 342–400.
36. Webb BT, Norrdin RW, Smirnova NP, Van Campen H, Weiner CM, Antoniazzi AQ ym. Bovine Viral Diarrhea Virus Cyclically Impairs Long Bone Trabecular Modeling in Experiment Persistently Infected Fetuses. *Vet Pathol.* 2012;49:930–40.
37. Homerosky ER, Johnsen M, Steinmann M, Mateijka C, Jelinski M. An outbreak of congenital goiter and chondrodystrophy among calves born to spring-calving beef cows. *Can Vet J.* 2019;60:981–4.
38. Webb BT, McGilvray KC, Smirnova NP, Hansen TR, Norrdin RW. Effects of in utero pestivirus infection on bovine fetal bone geometry, biomechanical properties and composition. *Vet J.* 2013;198:376–81.
39. Ruokaviraston julkaisut [kotisivu internetissä]. Suomi, [päivitetty maaliskuu 2019]. <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/julkaisut/esitteet/elaimet/sbv.pdf>
40. Claine F, Coupeau D, Wiggers L, Muylkens B, Kirschvin N. Schmallerberg virus infection of ruminants: challenges and opportunities for veterinarians. *Vet Med (Auckl).* 2015;6:261–72.
41. Wernike K, Beer M. Schmallerberg Virus: To Vaccinate, or Not to Vaccinate? *Vaccines* 2020;8:287. doi:10.3390/vaccines8020287
42. Smart M, Cymbaluk NF. Role of nutritional supplements in bovine lameness. Kirjassa: Greenough PR, Weaver AD. Lameness in Cattle. W.B. Saunders, 1997, 145–61.
43. White PJ, Windsor PA, Navneet KD, Toribio J–A Risk factors of congenital chondrodystrophy of unknown origin in beef cattle herds in south–eastern Australia. *Prev Vet Med.* 2010;96:36–48.

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla.
Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 25.8.2024

KIRJOITTAJIEN OSOITTEET

Anne Huttunen, ELL, Siilinjärven kunnaneläinlääkäri
Matintie 21 B, 73300 Nilsia
anne.huttunen@siilinjärvi.fi

Artikkeli on osa kirjoittajan tuotantoeläinten terveyden- ja sairaanhoidon erikoiseläinlääkärin-
tutkintoa

Helena Rautala, ELT
Satulasepätie 10 A, 00640 Helsinki
helena.rautala@outlook.com

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 25.8.2024

TAULUKKO 1 TABLE

FABA osuuskunnan sivuilla esitetyt raajojen epämuodostumat, joihin on geenitesti.^{16,17}

Limb malformations presented on the website of the FABA cooperative, for which genetic testing is available.^{16,17}

Epämuodostuma <i>Deformity</i>	Oirekuva <i>Signs</i>	Rotu <i>Breed</i>	Muuta <i>Other information</i>
AMC, arthrogryposis multiplex congenita	Kiertynyt tai taipunut selkäranka, jäykät taipuneet tai ylisuorat raajat, lihasköyhyys, pieni koko <i>Twisted or bent spine, rigid bent or overstraight limbs, muscle atrophy, small size</i>	Ayrshire	Tutkitaan genomitestauksen yhteydessä Oirekuva samanlainen kuin AM:ssä alempana, mutta eri geenitesti <i>To be investigated in connection with genomic testing</i> <i>Signs similar to AM below, but caused by another gene</i>
BY, brachyspina	Lyhyt selkäranka, pitkät hoikat raajat, yläpurenta, pieni koko, hitaampi kasvuisuus <i>Short spine, long slender limbs, brachygnathia, small size, retarded growth</i>	Holstein	Tutkitaan genomitestauksen yhteydessä <i>Investigated in connection with genomic testing</i>
CVM, complex vertebral malformation	Selkäranka lyhentynyt kaula- ja rintarangan alueelle, etujalat ja myös takajalat käyristyneet. Usein luominen tai kuolleena syntynyt. Pienikokoisuus. <i>Spine shortened in the cervical and thoracic region, front legs, and sometimes also hind legs twisted. Often aborted or stillborn. Smaller than normal size.</i>	Holstein	Tutkitaan genomitestauksen yhteydessä <i>Investigated in connection with genomic testing</i>
AM, arthrogryposis multiplex curly calf	Taipunut ja kiertynyt selkäranka, jäykät raajat ylisuorat tai taipuneet, lihasköyhyys, letaali <i>Bended and twisted spine, stiff limbs overstraight or bent, muscle atrophy, lethal.</i>	Angus	Geenitesti saatavilla <i>Gene test available</i>
CA, contractural arachnodactyly	Pitkät raajat, käyrä selkäranka ja takaraajojen ylänivelten jäykistyminen, jotka paranevat kuukausien kuluessa. Myopatia <i>Long limbs, curved spine and contractures of the upper joints of the hind limbs, which heal over the months. Myopathy</i>	Angus	Geenitesti saatavilla <i>Gene test available</i>
DD, developmental duplication	Kallo- ja selkärankahalkiot, ylimääräiset raajat, paljon alkiokuolemia <i>Craniochisis and spina bifida, extra limbs, high rates of embryonic death</i>	Angus	Tutkitaan genomitestauksen yhteydessä Yksi suurivaikuttavista geeneistä ja muita vaikuttavia tekijöitä <i>To be investigated in connection with genomic testing One major impact gene and other contributing factors</i>
MH, muscular hypertrophy	Epänormaalin suuri lihasmassa lihassolujen suuren koon takia <i>Abnormally large muscle mass due to the large size of muscle fibers</i>	Useissa roduissa <i>Several breeds</i>	https://omia.org/OMIA000683/9913/

Julkaistavaksi hyväksyty käsikirjoitus

Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksyty 25.8.2024

TAULUKKO 2 TABLE

Epämuodostuneiden vasikoiden lukumäärä eri rotuyhdistelmissä tapaustilallamme.

Number of deformed calves in different breed combinations in our case.

Rotuyhdistelmä (lehmä x sonni) Breed combination (female x male)	Yhdistelmien lukumäärä kpl Number of combinations	Normaalit vasikat Number of ormal calves	Epämuodostuneet vasikat Deformed calves	Ei tietoa vasikasta No information
AB x AB	22	16	6	0
SI x SI	23	0	20	3
AB x SI	39	25	13	1
HF x SI	7	5	2	0
Yhteensä In total	91	46	41	4

AB=Aberdeen-Angus SI=Simmental HF=Hereford

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Käsikirjoitusta ei ole oikoluettu eikä se ole käynyt tarkastettavana kirjoittajalla/kirjoittajilla. Lopullisessa muodossaan artikkeli julkaistaan painetussa Eläinlääkärilehdessä.

Vertaisarvioinnissa hyväksytty 25.8.2024



KUVA 1 FIGURE
Tyypillinen pienikokoinen bull-dogg-tyyppinen vasikka.

Typical small bull-dogg calf.



KUVA 2 FIGURE
Vasikka, jolla on löysät nivelet.

A calf with loose joints.