

Riitta Niemi, Satu Pyörälä ja Antti Sukura

Naudan kutaaninen lymfooma – kirjallisuuskatsaus ja tapausselostus

Cutaneous lymphoma in a cow – Literature review with case report

YHTEENVETO

Kutaaninen lymfooma on nautojen harvinainen ja pahanlaatuinen kasvainsairaus, johon ei ole hoitoa ja jonka etiologia on tuntematon. Sairaudesta käytetään myös nimeä mycosis fungoides. Se on harvinaisin kolmesta naudan sporadisen eli satunnaisen lymfooman muodoista. Naudan leukoosiviruksella ei ole tekemistä kutaanisen lymfooman patogeneesissä. Toisin kuin naudan tarttuva leukoosi, kutaaninen lymfooma on yleensä T-lymfosyyttiperäinen kasvainsairaus. Diagnoosi on mahdollista ainoastaan kasvainsolukon histopatologisella tutkimuksella, joka tehdään ihobiopsiasta tai raadonavauksen yhteydessä. Kuvaamme Suomessa diagnosoidun lypsylehmän epiteliotrooppisen kutaanisen T-solulymfoomatapauksen, jossa eläimellä havaittiin sairaudelle tyypilliset oireet.

SUMMARY

Cutaneous lymphoma is a rare malignant neoplasia in cattle. There is no treatment for the disease and the aetiology is not known. The disease is also called mycosis fungoides. It is the rarest of the three types of bovine sporadic lymphoma. The disease is not associated with the bovine leukemia virus infection. In contrast to contagious bovine leucosis, cutaneous lymphoma is of T-cell origin. Definitive diagnosis can only be achieved with the histopathological examination of biopsy or necropsy material. We describe a case of epitheliotropic cutaneous lymphoma of T-cell origin in a 2-year-old Finnish Holstein dairy cow.

JOHDANTO

Kutaaninen lymfooma on yksi naudan kolmesta sporadisen eli satunnaisen lymfooman muodoista ja niistä harvinaisin. Naudan leukoosiviruksen (BLV) aiheuttamaa lymfoomaa kutsutaan naudan tarttuvaksi leukoosiksi eli entsoottiseksi leukoosiksi. Etiologialtaan suurelta osin tuntemattoman naudan sporadisen lymfooman kolme muotoa ovat vasikka- eli juveniililymfoma, thymuksen lymfooma ja kutaaninen lymfooma.¹

Sporadisesta lymfoomasta, joka on paljon naudan tarttuvaa leukoosia harvinaisempi, on vain niukasti kirjallisuutta. Kutaaninen lymfooma voi olla joko epiteliotrooppinen tai non-epiteliotrooppinen. Eiteliotrooppisessa kutaanisessa

lymfoomassa transformoituneet T-lymfosyytit hakeutuvat dermiksestä epidermikseen. Non-epiteliotrooppisissa ei kasvainsoluilla havaita tällaista taipumusta, vaan kasvainsolukko on dermiksessä ja subcutiksessä.

Tarttuva leukoosi on B-lymfosyyttien kasvainsairaus, kun taas kutaaninen epiteliotrooppinen lymfooma on yleisimmin T-lymfosyytti-alkuperää.^{1,2,4-8,12,13} Kotieläimillä harvinaisempi non-epiteliotrooppinen lymfooma saa useimmiten alkunsa B-lymfosyyteistä.³ Praktikat saattavat tuntea kutaanisen lymfooman myös nimellä iholeukoosi. Tämä nimitys on kuitenkin harhaanjohtava, koska leukoosi-termi on naudan ja siipikarjan tautiterminologias-

YDINKOHDAT:

- Naudan kutaaninen lymfooma on harvinainen ja pahanlaatuinen, yleensä T-lymfosyyttiperäinen kasvainsairaus.
- Tyypillisiä oireita ovat eläimen ihon karvattomat ja rupiset nystermät.
- Diagnoosi tehdään histopatologisella tutkimuksella.
- Tautiin ei ole hoitoa.

sa käytössä tarttuvalle sairauden muodolle.

Kutaanista lymfoomaa voidaan epäillä oireiden perusteella, mutta diagnosointi onnistuu ainoastaan ihobiopsian tai raadonavauksen

yhitydessä otetun kasvainsolukon histopatologisessa tutkimuksessa.¹⁶ Taudin tyypillisenä oireena havaitaan eläimen ihossa useita karvatomia ja rupisia nystermiä, mutta eläimen yleistila ei välttämättä ole voimakkaasti heikentynyt.^{1,2,4-7,12,15} Sairaus on pahanlaatuinen, eikä siihen ei ole hoitoa.¹

Tapausselostus käsittelee Itä-Suomessa hoidettua lypsylehmää, jolla taudinkuvan ja ihobiopsioiden perusteella diagnosoitiin kutaanin epiteliotrooppinen T-solulymfoma. Eläimellä havaitut oireet olivat sairaudelle tyypillisiä.

KIRJALLISUUSKATSAUS

Kutaaninen lymfooma

Ihon lymfooma voi olla ensisijaisesti kutaaninen lymfooma tai seurausta multisentrisestä lymfoomasta.³ Sairautta on kuvattu kaikilla kotieläinlajeilla, erityisesti koiralla, kissalla, hevosella ja naudalla.³ Kutaaninen lymfooma jaotellaan kotieläimillä yleensä epiteliotrooppiseen ja non-epiteliotrooppiseen lymfoomaan sen perusteella, kuinka kasvainsolukko kykenee hakeutumaan epidermikseen.³

Epiteliotrooppista lymfoomaa kutsutaan kirjallisuudessa yleisesti harhaan johtavalla nimellä mycosis fungoides.³ Jos ihon kasvainmuutosten lisäksi myös kiertävässä veressä on kasvainsoluja, kutsutaan tautia nimellä Sezary-oireyhtymä.³ Mycosis fungoides ja Sezary-oireyhtymä ovat myös ihmisellä esiintyviä T-lymfosyyttialkuperäisiä lymfoomia.¹¹ Ihmisellä mycosis fungoides -sairaudessa kasvainsolut voivat olla rajoittuneena ihoon ja paikallisiin imusolmukkeisiin useita vuosia, kun taas Sezary-oireyhtymän kasvainsolut ovat levinneet verenkierron välityksellä kauttaaltaan elimistössä.¹¹ Kasvainsolujen immunohistokemiallisen tyypityksen yleistyessä jaottelu T-lymfosyyttialkuperäiseen ja B-lymfosyyttialkuperäiseen lym-



KUVA 1 FIGURE

Sairastuneen lehmän iholla havaittiin useita kiinteitä, paksuja, karvatomia ja rupisia ihomuutoksia. Iho oli muuttunutta laajoilla alueilla etenkin päässä, kaulalla, helluvaisessa, utareessa, perineaalialueella, reisissä ja takaosassa.

Numerous firm, thick, alopecic and ulcerated nodules on the skin of the affected cow. Skin nodules appeared on multiple areas especially on head, neck, brisket, udder, perineum, thighs and rump.

foomaan saattaa olla käyttökel-
poisempi kuin nykyiset käytössä
olevat jaottelut.³

Epidemiologiaaltaan ja etiologiaaltaan tuntematonta naudan kutaanista lymfoomaa esiintyy yleisimmin alle kolmevuotiailla naudoilla.^{1,2,4,5,7,12,15} Sairastuneet eläimet ovat yleensä naudan leukosiviruksen suhteen serologisesti negatiivisia.^{1,2,5,7,12,15} Naudan tarttuva leukoosi on ainoastaan B-lymfosyyttien kasvainsairaus.¹ Sporadisessa lymfoomassa sen sijaan pahanlaatuiset solut ovat kirjallisuuden mukaan usein T-lymfosyyttialkuperää.^{1,2,4-10,12,13} Kirjallisuudessa on kuvattu myös B-lymfosyyttialkuperää olevia sporadisia lymfoomia.^{6,10,13} Buczinski ym. raportoivat T-lymfosyyttialkuperää olevan kutaanisen lymfooman naudalla, joka oli leukosiviruksen suhteen seroposiitivinen.⁴ On mahdollista, ettei virusinfektio ollut vaikutta-

nut tämän eläimen sairastumiseen lymfoomaan.

Kirjallisuudessa epäillään, että osassa sporadisiksi lymfoomiksi diagnosoiduista potilastapauksista nautan leukoosivirus kuitenkin liittyisi lymfoomaan sairastumiseen, jolloin diagnoosi olisi virheellinen.^{1,9} Taudin oireiden häviäminen itsestäänkin on mahdollista.¹ Oireet voivat kuitenkin palata ja eläin sairastua uudelleen 1–2 vuoden kuluttua.¹ Sairauteen ei ole hoitoa.

Oireet ja kliiniset löydökset

Kutaanisen lymfooman tyypillisenä oireena sairastuneen nautan ihossa havaitaan useita, halkaisijaltaan noin 1–30 cm:n kokoisia, kiinteitä, karvattomia ja rupisia nystermiä.^{1,2,4,7,12,15} Ihomuutoksia havaitaan yleisimmin kaulalla, lavoissa, selässä, reisissä ja peräpäässä.^{1,2,4,7,12,15} Nystermien pinta

Marja-Leena Ratilainen

**KUVA 2 FIGURE**

*Lehmän vatsanalus oli turvonnut utareen edestä napaan saakka. Kuvas-
sa näkyy myös tyypillisiä ihomuutoksia.*

*Subcutaneous oedema extending from the front of the udder to the
umbilicus. Typical changes in the skin are visible.*

voi haavautua ja vuotaa verta tai tulehdusnestettä.^{1,4-6,15} Verenvuoto saattaa aiheuttaa eläimelle anemiam.^{4,6,15} Osa ihomuutoksista voi olla kukkakaalimaaisia, erittäviä ja haavautuneita.^{1,5} Loh⁵ havaitsi potilaalla edellä mainituista muutoksista poiketen myös ihonalaisia kiinteitä kasvaimia, joissa ei havaittu haavautumista eikä karvattomuutta. Iho-oireet voivat olla kutisevia.²

Imusolmukkeiden suurentuminen on tyypillinen oire,^{1,2,4-7,12,15} ja usein naudalla on myös yleistynyt lymfadenopatia.^{4,6} Osassa suurentuneista imusolmukkeista on havaittu liikakasvun lisäksi kasvainsolumuutoksia.⁵⁻⁷ Sairaus voi levitä sisäelimiin, kuten sydämeen, munuaisiin, maksaan, pernaan, ruoansulatuskanavaan ja kohtuun.^{4-7,15} Useissa potilastapa- uksissa on havaittu verinäytteissä leukosytoosi.^{2,4,6,15} Ihomuutosten krooninen tulehtuminen voi aiheuttaa verinäytteissä havaittavaa

monosytoosia tai lymfosytoosia sekä fibrinogeenipitoisuuden kohoamista.^{4,6,15}

Kutaaninen lymfooma on pahanlaatuinen sairaus, johon liittyy vakavia kliinisiä oireita. Eläinten yleiskunto ja käytös eivät välttämättä ainakaan taudin alkuvaiheessa ole kuitenkaan huomattavasti häiriytyneet.^{2,6,15} Osalla eläimistä ainoana näkyvänä oireena ovat ihomuutokset.⁶ Kirjallisuudessa on kuvattu myös heikkoutta ja syömättömyyttä sekä hengitystiheyden ja sydämen sykkeen kohoamista.^{4,6} Vatsan alle voi kerääntyä ihonalaiskudoksen turvotusta.⁴ Kasvainsairauksiin yleisesti liittyvä kuume on myös kutaanisen lymfooman oire.^{1,4,6} Kuume voi olla seurausta esimerkiksi kasvainkudoksen kuolioitumisen tai bakteeritulehduksen vapauttamista toksineista.⁶

Diagnostiikka

Kutaanista lymfoomaa voidaan alustavasti epäillä eläimen tyypil-

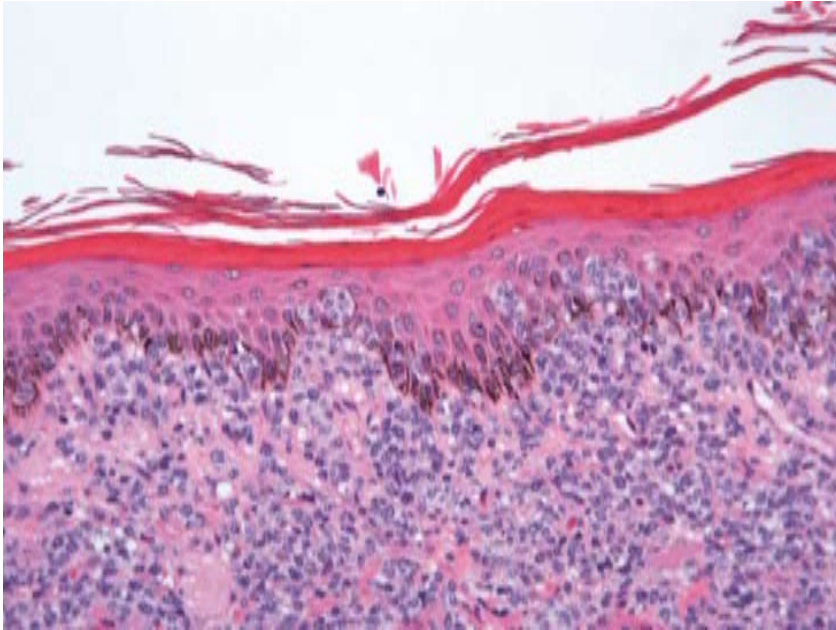
listen iho-oireiden ja suurentuneiden imusolmukkeiden perusteella. Diagnoosi voidaan varmistaa ainoastaan kasvainkudoksen histopatologisella tutkimuksella.^{1,6} Histopatologinen tutkimus tehdään joko ihobiopsiasta tai raadonavauksen yhteydessä otetusta kasvainkudoksesta. Suurentuneesta perifeerisestä imusolmukkeesta on mahdollista ottaa neulalla aspiraatti. Tämä voi olla nopea ja halpa tapa päästä lymfoomadiagnoosiin, jos aspiraatissa havaitaan neoplastisia lymfosyyttejä.^{1,6} Ihobiopsian tutkiminen on kuitenkin suositeltavampaa. Koska biopsiasta saadaan solukon lisäksi tietoa myös kudoksesta, voidaan havainnoida neoplastisten solujen asettautuminen dermikseen ja todeta, onko solukko epidermikseen hakeutuvaa.^{1,6}

Maissa, joissa esiintyy naudantarttuvaa leukoosia, histopatologisen tutkimuksen lisäksi pitää tutkia, onko sairastuneella eläimellä naudantarttuvan leukoosivirusinfektio. Maito- tai verinäytteestä tehty ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) on nopea, luotettava ja herkkä testi seropositiivisuuden tutkimiseksi naudantarttuvan leukoosivirukselle.¹ Serologiassa paljon käytetty rinnakkaismenetelmä on AGID (agar-gel immunodiffusion test), joka kuitenkin on sensitiivisyydeltään ELISA-testiä huonompi.¹ Kudoksenäytteistä tehtyä PCR-tutkimusta voidaan käyttää viruksen osoittamiseksi, jollei verta tai maitoa ole saatavilla.^{1,9}

Formaliinifiksoidusta kudoksenäytteestä voidaan immunohistokemiallisella tutkimuksella osoittaa, onko kasvainsolukko T- vai B-lymfosyyttialkuperää.^{3,6} Naudantarttuvan leukoosivirus infektoi ainoastaan B-lymfosyyttejä. Sporadinen lymfooma on usein T-lymfosyyttialkuperää, mutta myös B-lymfosyyttialkuperää olevia tapauksia on kuvattu.^{6,10,13}

Erotusdiagnoosit

Kutaanisen lymfooman ja muiden



KUVA 3 FIGURE

Dermiksessä todetaan pyörösoluinen kasvainsolupopulaatio, joka hakeutuu ihon dermiksen ja epidermiksen liitosalueelle, HE-värijäys.

Neoplastic histiocytoid lymphocyte population in dermis shows clear tendency to dermal-epidermal junction area, HE-staining.

naudan sporadisten lymfoomien erotusdiagnoosi on naudan tarttuva leukoosi, joka on kautta maailman levinnyt tauti. Suomi on ollut vuodesta 1996 lähtien virallisesti vapaa naudan leukoosista.¹⁴ Taudin esiintymisessä on Euroopassa suuria alueellisia eroja. Tarttuvaa leukoosia esiintyy esimerkiksi Saksassa, Ranskassa, Hollannissa, Italiassa ja Virossa. Sairaus on yleinen Venäjällä, Latviassa, Puolassa ja Portugalissa. Suomessa Evira tutkii vuosittain edustavan otoksen nautakarjoista leukoosin varalta veri- ja maitonäyttein.¹⁴ Teurastetut naudat tarkastetaan lihan tarkastuksessa leukoosiin viittaavien muutosten varalta.¹⁴ Myös kaikki keinosiemennyssonnit tutkitaan sairauden varalta. Jos kunnaneläinlääkäri saa ilmoituksen epäilystä naudan sairastumisesta tarttuvaan leukoosiin tai epäilee sairautta itse, hänen tulee tutkia sairastunut eläin kliinisesti ja tarkastaa pitopaikan

muut naudat.¹⁴ Jos epäilyä ei voida sulkea pois sairastuneen eläimen kliinisen tutkimuksen perusteella, eläinlääkärin on lähetettävä näytteitä Eviraan tutkittavaksi leukoosin varalta.¹⁴ Evira antaa ohjeita tarvittavien näytteiden määrästä ja laadusta.¹⁴

Kirjallisuudessa mainittuja muita erotusdiagnooseja kutaaniselle lymfoomalle ovat tuberkuloosin tai aktinobasilloosin aiheuttama imusolmuketulehdus, traumaattisen sydänpussitulehduksen aiheuttama sydänvika ja rasvakudoskuolio.¹ Nämä erotusdiagnoosit sopivat kuitenkin paremmin tarttuvan leukoosin kuin kutaanisen lymfooman erotusdiagnooseiksi. Samankaltaisia iho-oireita naudalle aiheuttavia sairauksia ovat muun muassa pälvisila, papillomatoosi ja botriomykoosi, mutta näissä sairauksissa oireet eivät etene samalla tavoin vakaviksi yleisoireiksi kuin kutaanisessa lymfoomassa.

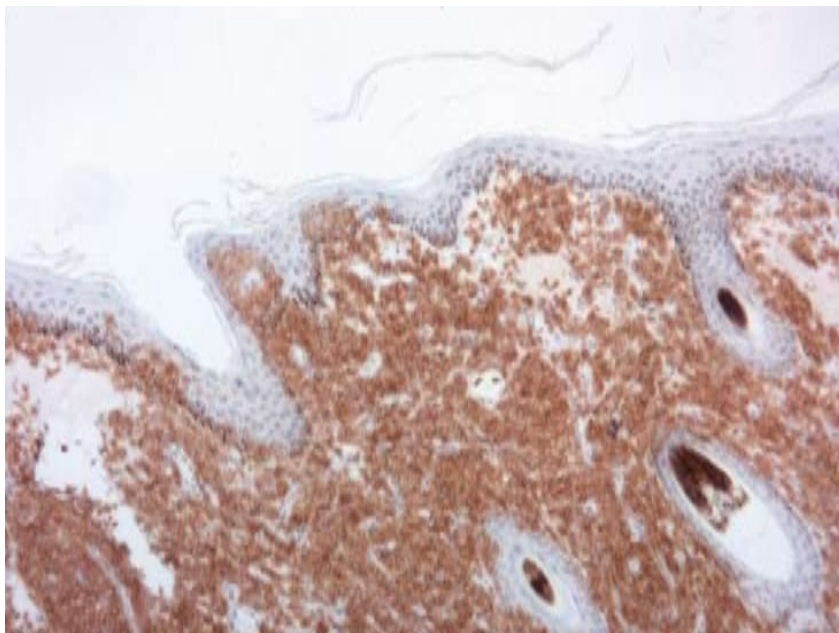
TAPAUKSELOSTUS

Kunnaneläinlääkäriä pyydettiin sairaskäynnin yhteydessä katsomaan 5 kuukautta aikaisemmin ensimmäisen kerran poiknutta, hieman yli 2 vuoden ikäistä holstein-friisiläisrotuista lehmää, jolla omistaja oli havainnut noin viikkoa aikaisemmin ihomuutoksia. Iho-oireet olivat siitä lähtien pahentuneet. Eläimen yleisvointi, ruokahalu ja maidontuotos eivät olleet muuttuneet. Lehmä oli kutissut sekä pyrkinyt nuolemaan ja hankaamaan itseään.

Eläinlääkäri havaitsi eläimellä useita hilseileviä, paksuuntuneita ja poimuksia ihomuutoksia. Kuumetta ei ollut. Lehmä sai hoidoksi 10 mg deksametasonia epäiltyjen allergiaoireiden vuoksi.

Lehmän oireet olivat huomattavasti pahentuneet 12 vrk myöhemmin, jolloin eläinlääkäri näki eläimen seuraavan kerran. Sen ihossa oli useita kiinteitä, karvattomia ja rupisia nystermiä (kuva 1). Nahka oli paksua ja halkeilevaa. Ihomuutoksia oli laajoilla alueilla etenkin päässä, kaulalla, helluvaisessa, utareessa, perineaalialueella, reisissä ja takaosassa. Lehmän etujalat ja vatsanalus olivat turvonneet (kuva 2). Eläinlääkäri otti muuttuneilta iho-alueilta kolme ihobiopsiaa histopatologista tutkimusta varten. Yksi biopsioista oli hyperkeratootiselta iho-alueelta ja muut kaksi mustalta, karvalliselta iho-alueelta. Eläimelle aloitettiin hoidoksi lihaksensisäisesti bentsyylipenisilliini-prokaiinia 20 000 IU/kg kerran päivässä 5 vuorokauden ajan. Lisäksi se sai pistoksena meloksikaami-tulehduskipulääkettä. Eläimen iho oli paksuuntunut niin paljon, että pistoksien antaminen oli vaikeaa. Pian iho-oireet pahenivat nopeasti, ja lehmä oli vaisu ja syömätön. Omistaja lopetti lehmän. Raadonavausta ei tehty.

Ihon histopatologisessa tutkimuksessa havaittiin runsas pyörösoluinen kasvainpopulaatio (kuva



KUVA 4 FIGURE

Immunohistokemiallinen värjäys osoittaa CD3-positiivisten (vasta-aine Dako, A0452) kasvainsolujen hakeutuvan karvatuppien sekä dermiksien ja epidermiksien rajapinnalle. Kasvainsolut muodostavat epidermiksien solukertymiä, niin sanottuja Pautrierin mikroabsesseja.

Immunohistochemical staining with anti-CD3 antibody (antibody Dako code A0452) reveals neoplastic T-cells invading to the adenexa and epidermis, forming so-called Pautrier's microabscesses in the epidermis. IHC staining.

3). Kasvainsolukko hakeutui dermiksestä epidermiksien ja dermiksien liitosalueille sekä karvatuppien epiteelin ja dermiksien rajapintaan. Runsaat kasvainsolukko muodosti epidermiksien ja dermiksien rajapinnalle paksun vyöhykkeen. Epidermiksien tunkeutuneet kasvainsolut voivat sijaita diffuusisti tai muodostaa kertymiä, joista käytetään kirjallisuudessa myös nimitystä Pautrierin mikroabsessi (kuva 4). Kasvainsolut olivat suu-
reikkoja. Niissä oli melko runsas sytoplasma, joka oli osassa soluja vakuolaarinen. Solut muistuttivat jossain määrin histiosyyttejä, mutta leimautuivat voimakkaasti immunohistokemiallisessa värjäyksessä anti-CD3-vasta-aineella (pan T-solu-markkeri) (kuva 4). Näytteissä havaittiin paikoin, erityisesti epi-

dermiksien alla, runsaasti mitooseja ja apoptoottisia soluja. Ihobiopsioiden morfologinen diagnoosi oli kutaaninen histiosytoidi-tyyppiä oleva epiteliotrooppinen T-solu lymfooma.

POHDINTA

Naudan kutaanista lymfoomaa on maailmalla harvoin raportoitu. Suomessa on aikaisemmin kuvattu yksi tapaus, jossa ei kuitenkaan todettu tämän tapauksen kaltaista kasvainsolujen epidermaalista infiltraatiota eikä kasvainsolujen immunohistokemiallista tyypitystä T- tai B-lymfosyyttialkuperäiseksi tehty.¹⁵ Muutkin sporadisen lymfooman muodot, vasikka- eli juveniililymfooma ja thymuslymfooma, ovat harvoin raportoituja.

Meidän potilastapauksessamme naudan oireet olivat kutaaniselle lymfoomalle tyypillisiä ja ulko-
mailla sekä Suomessa raportoitujen tapauksien kaltaisia. Tällä potilaalla havaittiin myös hieman harvinaisempaan kuvattua vatsanaluksen ja jalkojen turvotusta sekä kutinaa. Eläin oli tyypillisesti iältään alle 3 vuotta. Lisätietoa sairaudesta, mahdollisesta imusolmukkeiden suurentumisesta, leuko- tai lymfositosisesta ja leviämisestä muualle elimistöön olisi saatu verinäytteen ja raadonavauksen avulla, mutta näitä ei tämän potilaan kohdalla tehty.

Tuotantoeläimistä lähetetään harvoin biopsianäytteitä patologisten tutkimukseen. Ihobiopsian histopatologinen tutkimus mahdollisti tämän naudan kohdalla diagnoosin, ja immunohistokemiallinen lymfositityypitys sulki pois BLV:n todennäköisenä etiologisena tekijänä. Kirjallisuuden mukaan aspiraatti suurentuneesta imusolmukkeesta voi edesauttaa nopeaa diagnoosia, mutta se ei ole tämän sairauden kohdalla yhtä luotettava kuin ihobiopsia.⁶ Ilman raadonavausta ei pelkän ihobiopsian perusteella voida varmuudella sulkea pois mahdollisuutta multisentrisen lymfooman iholeesiosta. Raadonavaus olisi diagnostisesti paras menetelmä, mutta harvaan asutuilta alueilta eläimen toimittaminen raadonavaukseen, varsinkin päivystysaikana, on vaikeaa tai jopa mahdotonta. Raadonavaukset tiloilla lienevät tehokkaan raato-keräilyn myötä vähentyneet, ja yksittäisten lehmien kuolinsyy jää usein selvittämättä.

Naudan kutaaninen lymfooma on pahanlaatuinen, progressiivisesti etenevä sairaus eikä siihen ole tehokasta hoitoa. Kirjallisuus mainitsee, että taudin oireet voivat itsestään hetkellisesti hävitä,¹ mutta emme löytäneet tästä raportoituja potilastapauksia. Sairaus on tuskallinen, joten eläimen lopettaminen mahdollisimman pian diagnoosin

varmistuttua on ainoa vaihtoehto.

KIITOKSET

Kiitämme hoitanutta eläinlääkäriä Marja-Leena Ratilaista potilastapauksesta.

KIRJALLISUUS

1. Radostits OM, Olive CG, Hinchcliff KW, Constable PD. Veterinary medicine. A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. 10. painos. Elsevier Limited; 2007.
2. Zwahlen RD, Tontis A, Schneider A. Cutaneous lymphosarcoma of helper/inducer T-cell origin in a calf. Vet Pathol. 1987;24:504–8.
3. Ginn PE, Mansell JEKL, Rakich PM. Skin and appendages. Kirjassa: Maxie MG, toim. Jubb, Kennedy, and Palmer's pathology of domestic animals. Volume1. 5. painos. Elsevier; 2007, 773–6.
4. Buczinski S, Couture Y, Hélie P, Francoz D. Cutaneous T cell lymphoma in a heifer seropositive for bovine leukosis virus. Vet Rec. 2006;158:665–7.
5. Loh CC. Atypical presentation of cutaneous T-cell lymphosarcoma in a 19-month-old Holstein heifer. J Can Vet. 2007;48:309–13.
6. Schweizer G, Hilbe M, Braun U. Clinical, haematological, immunohistochemical and pathological findings in 10 cattle with cutaneous lymphoma. Vet Rec. 2003;153:525–8.

7. Kadota K, Wada Y, Ishikawa Y, Shibahara T. γδ T-cell lymphoma with tropism for various types of epithelium in a cow. J Comp Path. 2001;124:308–12.

8. Alexander AN, Constable PD, Meier WA, French RA, Morin DE, Lowry JE ym. Clinical and immunohistochemical characterization of thymic lymphosarcoma in a heifer. J Vet Inter Med. 1996;10:275–8.

9. Duncan RB, Scarratt WK, Buehring GC. Detection of bovine leukemia virus by in situ polymerase chain reaction in tissues from a heifer diagnosed with sporadic thymic lymphosarcoma. J Vet Diagn Invest. 2005;17:190–4.

10. Harbo SJ, Barrington GM, Allen AJ, Sample GL, Parish SM, Hamilton MJ ym. Characterization of lymphocyte populations by flow cytometry in a calf with sporadic juvenile lymphoma. Vet Clin Pat. 2004;33:163–7.

11. Nasu K, Said J, Vonderheid E, Olerud J, Sako D, Kadin M. Immunopathology of cutaneous T-cell lymphomas. Am J Pat. 1985;119:436–77.

12. Dagleish R, Callanan JJ, McNeil PE. An atypical case of lymphosarcoma (sporadic bovine leukosis) in a heifer. Vet Rec. 1991;129:308–10.

13. Asahina M, Kimura K, Murakami K, Ajito T, Wu D, Goryo Y ym. Phenotypic analysis of neoplastic cells from calf,

thymic, and intermediate forms of bovine leukosis. Vet Pathol. 1995;32:683–91.

14. Maa- ja metsätalousministeriön asetus nautojen tarttuvan leukoosin vastustamisesta 1/EEO/2009.

15. Pyörälä S, Finni M, Pyörälä E. Naudan iholeukoosi – tapausselostus. Suomen Eläinlääkäril. 1997;103:423–5.

KIRJOITTAJIEN OSOITTEET

Riitta Niemi, erikoistuva eläinlääkäri

*Helsingin yliopisto, eläinlääketieteellinen tiedekunta, kliinisen tuotantoeläinlääketieteen laitos
Sabajärventie 33 G 6
04840 Hautjärvi
riitta.niemi@sell.fimnet.fi*

*Satu Pyörälä, professori
Helsingin yliopisto, eläinlääketieteellinen tiedekunta, kliinisen tuotantoeläinlääketieteen laitos*

*Antti Sukura, professori
Helsingin yliopisto, eläinlääketieteellinen tiedekunta, peruseläinlääketieteen laitos*