

Hematologia ja siihen liittyvät sairaudet

Hematokriitti (Hkr, PCV) on naudalla 35 (33-37). Totaali verimäärä on 60 ml/kg eli noin 27 litraa/450 kg (=6 %). Turvallinen menetys on maksimissaan 3 litraa kerralla eli noin 10 %. Naudan hemoglobiini (Hb) on 110 (80-150 g/l), mutta aikuiselle 80 g/L on matalahko. Vasikoilla tavataan matalampia arvoja varsinkin maitoruokintavaiheessa. Erytrosyyttejä naudalla on $5-10 \times 10^9/l$. Naudan solut ovat "kovakuorisia", mikä aiheuttaa ongelmia käytettäessä automaattisia verisolulaskimia (valkosolujen laskenta). MCV (mean corpuscular volume) on 40-60. Vasikan hemoglobiiniarvot suomalaisen tutkimuksen mukaan ovat heti syntymän jälkeen korkeammat (noin 120 g/l) ja laskevat sitten vähitellen niin, että ovat alimmillaan 3-4 viikon ikäisillä ja alkavat sitten nousta. Määräysten mukaan juottovasikoille on annettava riittävästi korsirehua, jotta ne eivät saisi anemiaa. Valkoisen vasikanlihan kasvatus ei ole Suomessa sallittua eläinsuojelullisista syistä.

Naudoilla on pieni neutrofiilien luuydinreservi, josta seuraa helposti epäkypsien neutrofiilien ilmestyminen vereen ja toisaalta harvoin neutrofiilien määrän voimakas nousu. Alle 2 kk ikäisiksi vasikoilla on enemmän varastoa kuin aikuisilla naudoilla. Naudan leukosyyttien totaalimäärä on $4-12 \times 10^9/l$ ja vasikan arvot saavuttavat aikuisen naudän arvot viikon ikäisenä. Epäkypsien neutrofiilien ilmestyminen vereen eli "left shift" on naudalla vähemmän vakavaa kuin esim. koiralla. Märehtijöillä on monista muista eläimistä poiketen neutrofiilejä vähemmän kuin lymfosyyttejä ja niiden neutrofiili/lymfosyytti -suhde on 0,3-0,6. Aikuisella terveellä naudalla suhde on 1:2. Leukosytoosia tavataan infektioiden, neoplasmojen, traumojen ja stressin yhteydessä. Leukopeniaa tavataan virussairauksien, septikemioiden, endotoksemioiden, myrkytysten ja puutosten yhteydessä.

Naudan veren kuvan tulkinta

Neutrofilia

Bakteeri-infektiot aiheuttavat neutrofiliaa, mutta infektiosta voi seurata myös neutropeniaa (esim. endotoksemia). Neutropenia on prognostisesti hyvä merkki. Ns. stressi-leukogrammissa nähdään neutrofiilien ja lymfosyyttien lisääntyminen ja monosyyttien ja eosinofiilien väheneminen. Perna puristaa naudallakin soluja verenkiertoon, mutta ei läheskään niin paljon kuin hevosella.

Neutropenia

Neutropeniaa tavataan paikallistuneen bakteeri-infektion alkuvaiheessa, kun valkosolut valetavat tulehdusalueelle (metriitti, mastiitti). Endotoksemiassa on tyypillisesti neutropenia. Naudalle voi tulla vakavaa infektiota seuraava luuytimen hypoplasia.

Eosinofilia

Naudoilla on periaatteessa enemmän eosinofiilejä kuin muilla lajeilla, totaalimäärä on jopa 2400 kpl/ μ l. Eosinofiliaa tavataan vasta-aine-antigeeni -reaktioiden, kudosten hajoamisen, invasiivisten parasiittien (esim. keuhkomadot) ja allergioiden, kuten fotosensibiliteetti, yhteydessä

Lymfocytoosi

Lymfocytoosia on kroonisissa infektioiden ja leukoosissa. Nuorilla yksilöillä on usein enemmän lymfosyyttejä ja totaali leukosyyttimäärä korkeampi kuin aikuisilla. Kroonisissa tulehduksissa on monosyyttejä.

Akuutin faasin proteiinit

Kliinisessä käytössä on fibrinogeenin määrittäminen ja terveen naudan raja-arvo on 3-5 g/l. Glutal-testi on pikatesti, joka perustuu fibrinogeeni+gammaglobuliinitasoon veressä. Tulehduksissa fibrinogeenipitoisuus nousee, kunnes maksan kapasiteetti ylittyy. Kroonisissa tulehduksissa gammaglobuliinit ovat enemmän koholla. Naulassa fibrinogeeniarvot ovat yleisesti yli 12 g/L, polyartriiteissa ja kohtutulehduksissa 6-7, mastiitissa fibrinogeenitaso ei yleensä nouse.

Sairaudet

BLAD (bovine leucocyte adhesion defect)

Kyseessä on väistävasti perinnöllinen sairaus Holstein-rotuisilla naudoilla. Sairaiden eläinten valkosolujen toiminta on häiriintynyt. Vasikat ovat huonoja ja alttiita sairauksille, eivätkä elä pitkään. Taudin seulomiseen on kehitetty DNA-testi, jolla pystytään toteamaan taudin kantajat, eikä keinosiemennyskäyttöön oteta kantajasonneja. Testi on vuodesta 1992 ollut Suomessa käytössä, ja kantajaksi todettujen eläinten määrä on tasaisesti laskenut. Vuonna 2004 löydettiin enää yksi kantaja keinosiemennykseen tarjotuista nuorista sonneista.

Anemiat

Anemian oireena on takykardia, takypnea, sydämessä sivuääni (suhiseva), väsymys ja limakalvojen kalpeus (pallor). Jos on hemolyyysiä, niin tavataan hyperbilirubinemiaa ja joskus ikterusta, joka kuitenkin on lehmällä harvinaista. Virtsa voi olla veristä (intravaskulaarinen hemolyyysi), samoin uloste (melena), ja petekkioita esiintyy joskus kroonisessa verenvuodossa. Vakavassa anemiassa tiineellä eläimellä sikiö kuolee (hypoksia). Maksasäntymä voi olla koholla, koska maksasolut vaurioituvat hypoksiassa.

Anemian syitä naudalla ovat verenvuodot, parasitiitit (vertaimevät täit, kokkidit, maksamato, ostertagioosi), hemolyyysi (punatauti, myrkytykset). Diagnostikassa anamneesi on tärkeä: ruokinta, laiduntaminen, uudet eläimet, milloin poikinut. Kliininen tutkimus on tärkeä. Eläimellä voi olla kuumetta, mikä voi johtua hemolyyysistä tai infektiosta. Verta voi olla ulosteessa tai virtsassa. Verinäytetutkimus on tehtävä, jos mahdollista: regeneratiiviset oireet viittaavat verenvuotoon tai hemolyyysiin, kun luuydin on normaali ja jos ei ole regeneraatiota, verenvuoto on akuutti tai luuydin ei toimi. Krooninen tulehdus (perikardiitti ym) voi aiheuttaa anemiaa. Hypoproteinemia ja anemia viittaavat verenhukkaan.

Verenvuodot

Yleisimmät vuotokohdat aikuisella naudalla ovat abomasum (ulseroiva abomasiitti), kohtusuonet (synnytyksen tai kohtuprolapsin yhteydessä), utare (utareen eteen vatsanseinämän alle) ja pistohaavat utareeseen lautumella. Verenpurkautuma ligamentum

latumissa on venymisestä aiheutuva vuoto leveässä lantiositeessä, minkä seurauksena syntyy iso hematooma siteen sisälle. Eläin voi kuolla, mutta lievemmissä tapauksissa vuoto tamponoituu. Oireina voi olla voimakkaat jälkipoltteet, jotka voivat johtaa pahempiin komplikaatioihin. Hematooma todetaan rektaalisesti ja anemia-oireista. Ennuste on hyvä, jos eläin ei kuole, mutta hematoomasta voi kehittyä abskessikin. Tulevaan tiinehtyvyyteen vaikuttaa se, kuinka paljon kiinnikkeitä on tullut kohtuun. Verenvuotoon ei naudalla yleensä liity hyytymishäiriöitä; ulkomaisen kirjallisuuden mukaan apilassa ja eräissä homeissa voi tosin syntyä kumarolijohdannaisia, jotka voisivat häiritä hyytymistä ja siten edesauttaa verenvuodon syntymistä.



Kuva 15. Verenvuoto utareen edessä. Huomaa ventraalisen abdomenin muoto. Tila oli fataali.

Hoito

Vakavassa verenhukassa turvaudutaan verensiirtoon: verta annetaan 3-6 litraa. Verensiirto ei ole indikoitua, jos vuoto ei ole loppunut. Verensiirtoa käytetään myös pikkuvasikan hypogammaglobulinemian hoitoon (emän verta) sekä punataudissa, jos eläin on hyvin aneeminen. Verenluovuttajaksi valitaan yleensä emä tai lähisukulainen. Verensiirtoneulan

tulee olla halkaisijaltaan n. ½ cm, vasikalle käy kalkkineula. Antikoagulanttina käytetään Na-sitraattia (valmis sekoitus, ACD-liuos, sis. 26,3 mg Na.citr. ad 1 ml aqua, veteen sekoitettavaksi YO-apteekista, tai pullo Na-sitraattia litraan verta). Verensiirron jälkeen eläimelle on hyvä antaa 20 % kalsium-infuusio nahan alle. Käytännössä veren sopivuutta ei testata kentällä, mutta sen voi tehdä seuraavasti: 2 tippaa antajan verta 2 ml:aan 4 % Na-sitraattia, 2 tippaa tätä sekoitetaan 2 tippaan vastaanottajan seerumia; jos agglutinoiduu tai hemolysoituu, ei sovi. Empiirisesti verenvuodoissa on käytetty K-vitamiinia, jos epäillään veren puutteellista hyytymistä; naudnan suositeltu annos on 1 mg/kg 5 päivän ajan.

Punatauti, babesioosi, piroplasmoosi

Etiologia

Aiheuttaja on protozoa *Babesia divergens*. Tautia levittää punkki *Ixodes ricinus* eli puutiainen. Tartunnalle altistavat lepikkoiset laitumet ja herkkiä ovat esim. ostetut eläimet. Eliöt siirtyvät punkista naudnan erytrosyytteihin, erikoisesti uusiin punasoluihin, joista 10-40 % saa tartunnan ja hajoaa. Vuosittain Suomessa raportoidaan 100-150 punatautitapausta, jota tavataan lähinnä Ahvenanmaalla ja Itä-Suomessa.

Oireet ja diagnostiikka

Aluksi eläin syö ja on virkeä, mutta myöhemmin siitä tulee apaattinen ja dehydroitunut. Taudin inkubaatioaika on 8-10 päivää. Varsinkin nuoret eläimet sairastuvat pahasti. Eläimellä on kuumetta (40°C), ripulia ja myöhäisvaiheessa ummetusta. Sydänsyke on yli 120 ja hengitys on kiihtynyt. Virtsa on punaista, tummaa, kahvin väristä ja voi vaahdota. Aluksi limakalvot voivat olla hypereemiset. Eläimelle tulee hemolyttinen anemia ja limakalvot ovat kalpeat. Myöhemmin eläin tulee alilämpöiseksi ja voi ilman hoitoa kuolla.

Differentiaalidiagnooseja ovat puerperaalinen hemoglobiuria sisäruokintakaudella ja krooninen kuparimyrkytys, molemmat kuitenkin erittäin epätodennäköisiä, sekä muut veristä virtsaa aiheuttavat sairaustilat.

Hoito

Hoitona on imidokarbi (Imizol 121,5 mg/ml inj, erityislupa), jota käytetään mm. ihmisten trypanosomiaasiin. Lääkkeen annos naudalle on 1 ml/100 kg ja se annetaan kerta-annoksena s.c. helluvaiseen. Imidokarbin sivuvaikutuksia ovat kolinergetiset oireet, ja anafylaktinen reaktio on myös mahdollinen. Aineella on pitkät varoajat: 90 vrk lihalle ja 21 vrk maidolle. Vakavassa tapauksessa tarvitaan verensiirto ja nestehoitoakin voi antaa.

Vesimyrkytys, paroksysmaalinen hemoglobiuria

Etiologia

Nuoret, alle 1 vuotiaat vasikat sairastuvat. Eläimellä ei ole kuumetta, mutta voimakas anemia ja hemoglobiuria. Myös depressiota, konvulsiota ja koomaa voi esiintyä. Vesimyrkytys tulee, jos eläin juo paljon ja varsinkin kylmää, hypotonista nestettä (10-15 l eli 10 % painosta). Märekkoururefleksin takia neste menee juoksumahaan ja suolistoon, josta se imeytyy

verenkiertoon. Plasma laimenee liikaa ja sen osmoottinen paine laskee ja verisolut hajoavat. Virtsa on veristä. Tauti voi tulla, jos vasikan juontia on rajoitettu koko sen eliniän ja yhtäkkiä se saa vettä vapaasti.

Hoito

Aluksi ei anneta vettä, jolloin tauti paranee itsestään. Vähitellen siirrytään tilanteeseen, jossa vasikalla on vettä vapaasti tarjolla.

Tauteja, joiden diagnoosi on hematologinen

Pernarutto

Pernaruton aiheuttaja on *Bacillus anthracis*. Se on kapselillinen, itiöitä muodostava bakteeri, joka säilyy hyvin maaperässä ja alkaa lisääntyä suotuisissa olosuhteissa. Eläin saa tartunnan ruuansulatuskanavan, hengitysteiden tai avointen haavojen kautta. Isäntäeläinkirjo on laaja, mutta lajien herkkyys vaihtelee. Erityisen herkkiä bakteerille ovat kasvissyöjät ja näillä taudin kulku on nopea ja johtaa kuolemaan. Suomessa pernaruttoa esiintyy eläimillä sporadisesti. Pernarutto on vaarallinen zoonoosi, jota vastustetaan lakisääteisesti. Naudalla pernarutossa tulee perakuutti ja akuutti septikemia, toksemia ja äkkikuolema. Oireet ovat vapina, horjuminen, hypereemiset limakalvot, dyspnea ja lopulta kollapsi. Akuutissa muodossa on korkea kuume, horjuminen, dyspnea, tympania, anoreksia, ja verta tulee suusta ja ruumiin muista au-koista. Eläimellä voi myös olla verinen ödeemi subkutiksessa. Eläin kuolee yleensä muutaman tunnin kuluttua oireiden alkamisesta ja aina oireita ei edes nähdä, vaan eläin löytyy kuolleena. Diagnoosiin päästään tekemällä verilevite. Raadonauksessa havaitaan seuraavat löydökset: yleiskuva on verinen ja ödemaattinen. Tervamaista verta tulee ruumiinaukoista. Veri ei hyydy. Perna on suurentunut ja se on täynnä tummaa ja hyytymätöntä verta. Imusolmukkeet ovat turvonnet. Rigor mortis on epätäydellinen. Jos äkkikuolleella eläimellä epäillään pernaruttoa, otetaan verinäyte, joka värjätään (esim. Giemsaalla). Jos näytteestä löytyy kapselillisiä bakteerijonoja, eläintä ei saa avata, sillä itiönmuodostus alkaa hapellisissa olosuhteissa. Suomessa tavattiin pernaruttoa viimeksi vuonna 2004.

Laidunkuume

Laidunkuumeeseen voivat sairastua nauta ja lammaskaudella. Tautia aiheuttaa *Rickettsia bovina (ovina)* ja se leviää punkkien välityksellä. Laidunkuume on hyvänlaatuinen kuumetauti, jonka pääoireita ovat kuume, maidontuotannon putoaminen, ja joskus yskä ja ripuli. Diagnoosiin päästään oireiden, anamneesin sekä verinäytteen perusteella. Veren kuvassa on ensin neutropenia ja sitten neutrofilia. Kuumevaiheessa ja muutama päivä sen jälkeen havaitaan rikketsioita ja inklusioita neutrofiileissa sekä vasemmalle siirtyminen. Hoitona käytetään oksitetrasykliiniä 1-2 päivää (10 mg/kg).

Leukoosi

Entsoottinen leukoosi (tarttuva leukoosi)

Esiintyminen ja etiologia

Entsoottisissa leukoosissa leukoosin vasta-aineet ovat koholla. Sitä on kolmea muotoa: tuumorimuoto, pysyvä lymfosytoosi sekä oireeton kantaja. Aiheuttaja on naudan leukemiavirus (BLV), joka on antigeenisesti yhtenäinen. Viruksen isäntäeläin on nauta ja kohdesoluina B-lymfosyytit. Geneettisillä tekijöillä on vaikutusta taudin kehittymiseen.

Tuumorimuotoa eli lymfosarkoomaa on noin 3 % infektoista. Tautia tavataan yli 2-vuotiailla nautoilla, mutta yleisin se on 4-8 vuotiailla lehmillä (lypsylehmillä). Yleensä kasvainvaihetta edeltää lymfosytoosi. Tuumoreita on useissa elimissä, joten oireet riippuvat kasvainten sijainnista. Lymfosarkooma todetaan tavallisesti teurastuksen yhteydessä.



Kuva 16. Sporadisen lymfosarkooman aiheuttamia muutoksia lehmän suoliliepeessä post mortem.

Leukoosi tarttuu horisontaalisesti infektoituneiden lymfosyyttien kautta verikontaktissa, ja vaatii pitkäaikaisen lähikontaktin (limakalvojen ja ihon hiertymät, ruhjeet, haavat), vertaimevien hyönteisten välityksellä tai iatrogenisesti. Virusta on myös todettu siemennesteessä ja virtsassa ja infektoituneita lymfosyyttejä voi esiintyä kolostrumissa ja maidossa. Vertikaalinen tartunta tapahtuu istukan läpi.

Oireet ja diagnostiikka

Lymfosarkooman oireita ovat laihtuminen, maidontuotannon lasku, syömättömyys, imurauhasten suurentuminen, kuumeilu, ruuansulatuskanavan ja hengitysteiden oireet, sydänoireet, eksoftalmus (harvinainen) sekä takaraajojen progressiivinen paralyysi. Oireet kehittyvät viikoissa – kuukausissa. Pysyvää lymfoosia on noin 30 % infektiosta. Tautia tavataan 2-6 vuoden ikäisillä naudoilla. Tautiin kuuluu hyvänlaatuinen lymfosyyttien proliferaatio ja leukemia (leukosyyttimäärä $>7,5 \times 10^9/L$ kahdessa 3 kuukauden välein otetussa näytteessä). Kliinisiä oireita ei ole. Oireeton infektio on yleisin tautimuoto eli noin 2/3 kaikista infektiosta. Virus on provirusena lymfosyyttien kromosomeissa. Infektio on persistoiva ja eläimet ovat elinikäisiä viruksen kantajia. Diagnoosi tehdään serologisesti ja vasta-aineet ovat todettavissa 1-3 kuukautta infektion alusta.

Vastustus

Suomessa BLV:ta on vastustettu vuodesta 1966 ja tautivapaus saatiin vuonna 1997, paitsi Ahvenanmaa. Vuonna 2003 koko maa oli vapaa taudista. Serologinen menetelmä on ollut käytössä vuoden 1973 jälkeen. Vuodesta 1995 kaikki karjat on tutkittu tankkimaitonäytteistä. Ennen taudista vapautumista positiivisia karjoja on ollut noin yksi. Jos tautia löytyy, annetaan rajoittavat määräykset.

Sporadinen leukoosi eli lymfosarkooma

Sporadinen leukoosi ei ole tarttuva, eikä se aiheuta vasta-ainereaktiota. Sitä on kolmea muotoa: juveniili leukoosi, tymusmuoto sekä iholeukoosi.

Juveniilileukoosi on sporadinen, 0-2 vuotiailla esiintyvä tauti. Oireita ovat kasvun pysähtyminen, laihtuminen, heikkous, syömättömyys, anemia, kuumeilu (sekundaarista), pneumonia ja imurauhasten symmetrinen suurentuminen. Oireet alkavat yleensä äkisti, noin viikon kuluessa. Takykardiaa, takypneaa, yskää ja karheita hengitystäniä voi esiintyä. Kasvainmuutoksia voi olla useissa elimissä. Tauti on progressiivinen ja johtaa kuolemaan 2-8 viikon kuluessa oireiden alkamisesta.

Sporadisen leukoosin tymusmuoto on harvinainen. Sitä tavataan 6-24 kuukauden ikäisillä eläimillä, joskus vanhemmillakin. Kliiniset oireet ovat seurausta tilaa vievistä leesioista kaulalla tai rintaontelossa. Yleisesti nähdään huonokuntoisuutta, tympaniaa ja syömisvaikeuksia. Imusolmukkeet voivat olla suurentuneet. Tymus on suurentunut. Eläimellä on jugularisstaasi. Leukosytoosia voidaan tavata, mutta noin puolet sairastuneista eläimistä on kuitenkin aleukeemisia. Lymfosyytit ovat lisääntyneet ja lisäksi on usein trombosytopenia. Tauti on fataali. Differentiaalidiagnosina on maligni ödeemi, klostridien aiheuttama, yleensä suun alueen haavasta alkanut tulehdus.



Kuva 17. Nuoren naudan tymusleukoosi. Differentiaalidiagnoosina maligni ödeemi ja perikardiitti.

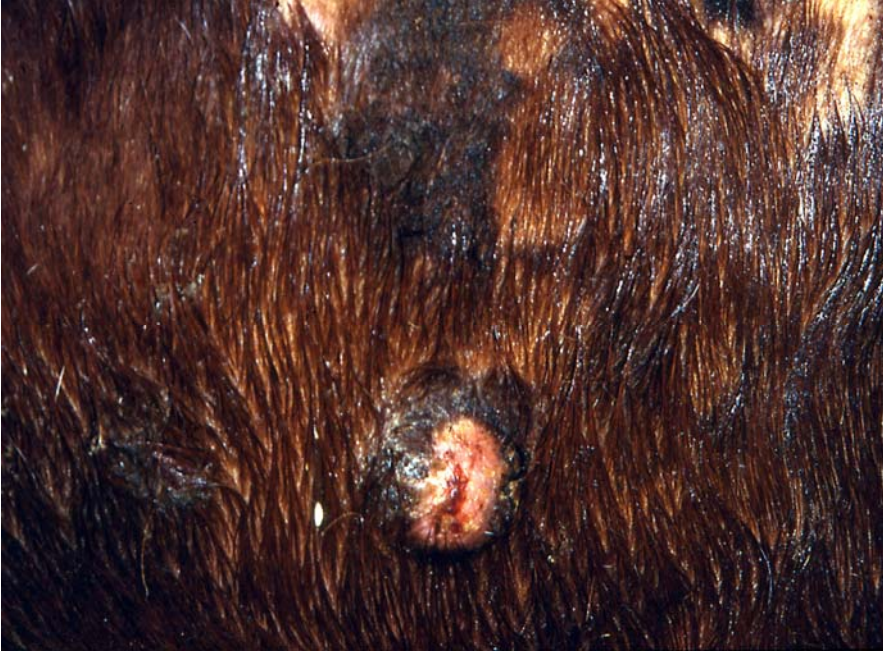


Kuva 18. Sporadisen lymfosarkooman aiheuttamat muutokset rintaontelossa post mortem. Lehmällä oli voimakas ödeemi kaulan ja helluvaisen alueella sekä venostaasi. Kuva: Eläinlääketieteellinen tiedekunta, patologian laitos.



Kuva 19. Maligni ödeemi. Lehmän koko pää on turvonnut ja sillä on hengitysvaikeuksia. Ennuste on toivoton.

Iholeukoosi on harvinaisin muoto naudan lymfosarkoomista. Se ei ole niin ikäspesifinen kuin muut sporadiset lymfosarkoomat ja ilmenee tavallisesti 1-3 vuoden iässä. Tartunnan alkuvaiheessa (1-3 kk) havaitaan nokkosihottuman kaltaista turvotusta anuksen ja vulvan ympärillä sekä hartioissa ja kyljissä. Turvotus voi hävitä välillä, vain ilmaantuakseen taas uudestaan. Leesiot nousevat ja ulseroituvat. Ne ovat yleensä halkaisijaltaan 2-3 cm ja keskusta on nekrotisoitunut. Leesiot voivat olla kivuliaita palpaatiossa. Muut oireet riippuvat siitä, mihin elimiin kasvaimet ovat levinneet. Diagnoosiin päästään oireiden perusteella, ihobiopsian avulla sekä post mortem.



Kuva 20. Iholeukoosin aiheuttamia muutoksia lypsylehmän iholla.

Kirjallisuutta

Cole, D. J., Roussel, A. J. & Whitney, M. S. Interpreting a bovine CBC. Evaluating the leukon and acute-phase proteins. *Vet. Med. Food Anim. Pract.* 1997, May, s. 470-478.

Kangas, H., Pelkonen, S. & Syrjälä, P. EELAn nautatutkimusten näytteenotto-opas. EELAn julkaisusarja 03. Star.Offset Oy, Helsinki, 2005.

Naudan tarttuvan leukoosin vastustaminen. *Eläinlääkintölainsäädäntö, D-hakemisto*, 115. MMM EEO:n yleiskirje n:o [2/93](#), D 115:1. [15/EEO/1997](#). <http://www.mmm.fi/el/laki/>.

Pernarutto ja ritinärutto. *Eläinlääkintölainsäädäntö, D-hakemisto*, 47. Yleiskirje n:o [180/1980](#), 1.9.1980. <http://www.mmm.fi/el/laki/>.

Pyörälä, S., Finni, M. & Pyörälä, E. Naudan iholeukoosi – tapauselostus. *Suom. Eläinlääkäril.* 193, 1997, s. 423-425.