

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Suomen Eläinlääkärilehti 23.4.2021

Outi Simola, Heidi Rosengren, Camilla Frisk, Jaan Lepajoe, Jenni Sukura ja Anu Näreaho

Fataali Neospora-tartunta koiranpennulla – tapausselostus

Dödlig Neospora infektion hos hundvalp – en fallberättelse

Fatal Neospora infection in a puppy – Case report

YHTEENVETO

Neospora caninum on alkueläinparasiitti, jonka pääisäntinä toimivat koira-eläimet ja väli-isäntinä märehitjät ja hevonen. Tapausselostuksessa kuvaamme koiranpennun lopettamiseen johtaneen Neospora-tartunnan, jossa pennun emä oli saanut tartunnan todennäköisesti raakaruokinnasta ja pentu taas emältään. Tapauksen esitiedot sekä kliiniset ja patologiset löydökset ovat tyyppisiä synnynnäiselle neosporoosille. Lisäksi esittelemme diagnoosin jälkeiset toimet kennelissä.

SUMMARY

Neospora caninum is a protozoan parasite, whose main hosts are canids. Ruminants and horse serve as intermediate hosts. In this case report we describe a fatal Neospora infection in a puppy, whose dam had most likely been infected by raw feeding, and the puppy was infected by the dam. The history and clinical and pathological findings of the case are typical for congenital neosporosis. In addition, we present the follow-up procedures conducted in the kennel after confirmation of the diagnosis.

YDINKOHDAT

- Emältä saatu *Neospora caninum* -tartunta voi aiheuttaa koiranpennulle kuolemaan johtavan taudin.
- Tartunta aiheuttaa tyyppisesti pennulle yleistyneen lihas- ja hermokudostulehduksen, joka ilmenee etenevänä lihasheikkoutena ja -surkastumisena.
- Pentueen kaikki pennut eivät välttämättä saa tartuntaa.
- Koiran ruokinta riittämättömästi kypsennetyllä lihalla aiheuttaa Neospora-tartuntariskin, joka voi olla vaarallinen pennuille ja haitallinen kasvatustoiminnalle.

Käsikirjoitus tuli toimitukseen 23.4.2020.

JOHDANTO

Neospora caninum on 80-luvun lopulla tunnistettu kokkieläin, jonka pääisäntä on koira ja väli-isäntiä märehitjät ja hevonen.^{1,2} Ihmisiin loisen ei tiedetä tarttuvan.^{2,3} Pääisännässä loisen aiheuttamat oireet vaihtelevat täysin oireettomasta kuolemaan johtavaan oireiluun. Erityisesti pennut ovat riskiryhmää.⁴ Väliisännässä tartunta ilmenee luomisina. Neosporioosi onkin merkittävä taloudellisten tappioiden aiheuttaja nautakarjoissa.²

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Suomen Eläinlääkärilehti 23.4.2021

Loisen elämänkierron suvullisen lisääntymisen vaihe tapahtuu koiran ohutsuolessa, ja tyypilliseen kokkidien tapaan skitsogoniaa seuraavan gametogonian jälkeen koiran ulosteeseen alkaa erittyä loisen ookystamuotoja.² Ookystat ovat sporuloitumattomassa muodossa tuoreessa ulosteessa, mutta sporuloituminen infektiiviseksi tapahtuu ympäristöoloista riippuen 1–5 vuorokaudessa.^{4,5} Sitten ookysta on valmis infektoimaan seuraavan pää- tai väli-isännän. Koira saa tartunnan tyypillisimmin väli-isännän kudoksissa esiintyvistä loisen kystamuodoista syödessään väli-isännän kypsentämätöntä lihaa tai muita kudoksia.⁴ Suolessa tapahtuvan suvullisen lisääntymisen lisäksi myös koiran kudoksiin muodostuu suvuttoman lisääntymisen kuduskystia.

Seropositiivisilla aikuisilla koirilla ei tavallisesti havaita oireita, mutta jos niitä esiintyy, ne ovat yleensä seurausta latentin infektion reaktivaatiosta.⁴ Pentujen tartunnat ovat seurausta emän tartunnan reaktivaatiosta, jolloin kuduskystien bradytsoiitit muuntuvat nopeasti jakautuviksi takytsoiiteiksi ja siirtyvät sikiöaikana istukan kautta tai syntymän jälkeen maidossa pentuun.⁴ Emän tartunta voi aiheuttaa sen kaikkien seuraavienkin pentueiden tartunnan.^{6,7} Pentueen kaikki pennut eivät saa tartuntaa ja riski kasvaa emän korkeamman tiitterin myötä.⁶ Kaikki seropositiiviset pennut eivät oireile.⁶ Jolleivat pennut abortoidu, tartunnat havaitaan tavallisesti 3–9 viikon iässä.⁴ Lihos- ja hermosto-oireet hallitsevat taudinkuvaa, mutta pennun vireystila on hyvä.⁴ Suolistossa lisääntyvät alkueläimet voivat aiheuttaa ripulia. Oireeton tartunta voi myös reaktivoitua myöhemmällä iällä stressitilanteiden tai vastustuskyvyn heikentymisen yhteydessä.^{8,9}

Kuvaamme lopetukseen johtaneen Neospora-tartunnan koiranpennulla sekä kennelissä suoritettut toimenpiteet.

TAPAUSELOSTUS – KOIRANPENNUN NEOSPORA-TARTUNTA

Tapausselostuksessa ei mainita koiran rotua kasvattajan henkilöllisyyden suojaamiseksi.

Pennun alkuvaiheen tutkimukset ja hoito

Vastaanotolle tuotiin 4 viikon ikäinen koiranpentu jatkohoitoon kaulan turvotuksen ja nielemisvaikeuksien takia. Pentua oli lähes syntymästä asti juotettu pullosta emän vakavan nisätulehduksen takia. Edellisenä päivänä pentu oli käytetty eläinlääkärillä rohisevan ja pumppaavan hengityksen takia. Yleistutkimuksessa oli havaittu korostuneet hengityssänet ja suurentuneet leuanalusimusolmukkeet. Pentu oli ollut vaisu. Pennulta oli tutkittu pieni verenkuvaa ja tulehdusarvo CRP, joka oli ollut koholla (36,5 mg/L, viiterajat 0–10 mg/l). Rintaontelon röntgenkuvien perusteella alustava diagnoosi oli ollut aspiraatiopneumonia. Pentu oli saanut lisähappea maskilla, pahoinvoinnin estoon maropitanttia (Prevomax 10 mg/ml injektioneeste, Dechra) ihonalaisesti, tulehduskipulääkettä ihonalaisesti (valmiste ei tiedossa) ja amoksisilliini–klavulaanihappoa (Synulox vet 140 mg/ml injektioneeste, Zoetis) ihonalaisesti. Lisäksi pentu sai kristalloidinessettä ihonalaisesti (Ringer-Lactat Animalcare, Vetcare). Kotiin oli luovutettu amoksisilliini–klavulaanihappoantibiioottikuuri (Kesium vet 200/50 mg tabletti, Cevá) ja kristalloidinessettä ihonalaista nesteyttämistä varten.

Yleistutkimuksessa pentu oli virkeä ja sen ruumiinlämpö oli normaali (38,6 °C). Pennulla oli imemisrefleksi, mutta se ei pystynyt nielemään ja nielussa oli maidonjäämiä. Pentu ei aristanut kaulan ja nielun tunnustelua. Kaulalla todettiin pehmeä turvotus oikealla puolella leuanalusimusolmukkeen alla. Leuanalusimusolmukkeet olivat suurentuneet. Muut imusolmukkeet olivat kooltaan normaalit. Takajalat

Julkaistavaksi hyväksyty käsikirjoitus

Suomen Eläinlääkärilehti 23.4.2021

olivat heikot. Pennulta otettiin kaulasta ja rintaontelosta röntgenkuvat, joissa havaittiin ruokatorven laajentumaan viittaavat löydökset (kuva 1).

Pentu sai kristalloidinessettä (Ringer-Lactat, Animalcare), antibioottia (Synulox vet 140 mg/ml injektioneste) ja deksametasonia (Rapidexon vet 2 mg/ml injektioneste, Dechra) ihonalaisesti sekä maidonkorviketta mahaletkun kautta. Letkutettaessa letku meni ilman vastusta mahalaukkuun. Pentu tuotiin takaisin klinikalle samana iltana, koska se ei edelleenkään pystynyt nielemään. Lämpötila oli edelleen normaali, ja pentu oli virkeämpi ja liikkuvaisempi kuin edellisellä käynnillä. Pennulle annettiin uusi pistos antibioottia ja letkutettiin maidonkorviketta. Pari tuntia kotiuttamisen jälkeen pennun hengitys oli muuttunut raskaammaksi, jolloin pentu lähetettiin jatkotutkimuksiin Yliopistolliseen eläinsairaalaan.

Pennun jatkotutkimukset ja hoito

Pentu tuotiin Yliopistollisen eläinsairaalan pieneläinpäivystykseen jatkohoitoa ja -tutkimuksia varten. Pentua oli tätä aiemmin tukihoidettu ja -ruokittu noin 4 vuorokauden ajan ilman merkittävää vastetta, ja pennun yleisvointi oli tasaisesti heikentynyt viimeisten 3 päivän aikana.

Yleistutkimuksessa pentu oli vaisu ja kyvytön nousemaan jaloilleen. Kaulan alueen palpaatiossa todettiin normaalikokoiset imusolmukkeet ja sylkirauhaset, mutta niiden takapuolella havaittiin pehmeää turvotusta. Pennun ylähengitystieäänät olivat korostuneet ja ruumiinlämpö oli lievästi kohonnut (39,4 °C).

Verinäytteiden oton ja käsittelyn aiheuttaman stressin seurauksena pennun hengitys vaikeutui, ja pennulle annettiin hydrokortisonia 5 mg/kg (Solu Cortef 50 mg/ml injektiokuiva-aine, Pfizer) suonensisäisesti. Laboratoriotutkimuksissa todettiin lievästi noussut tulehdusarvo CRP (29,8 mg/L, viiterajat 0–10 mg/L). Verikaasut, kokonaisproteiini ja hematokriitti olivat viiterajoissa. Pentu siirtyi tukihoidon ja seurantaan teho-osastolle, jossa pennulle annettiin suonensisäistä nesteytystä (Ringer Acetat-liuos kaliumkloridilisan kanssa), amoksisilliini–klavulaanihappoa 22 mg/kg (Co-Amoxi-Mepha 500/50 mg injektiokuiva-aine, Mepha Pharma) 8 tunnin välein suonensisäisesti sekä tarvittaessa butorfanolia 0,15 mg/kg (Butordol 10 mg/kg injektioneste, Intervet) noin 2 tunnin välin hengitysvaikeuden vuoksi. Lisäksi pentu sai lisähappea maskilla ja sitä tukiruokittiin letkuttamalla maidonkorviketta.

Tässä vaiheessa pennun pääongelmat olivat nielun alueen turvotus, korostuneet ylähengitystieäänät ja ajoittainen hengitysvaikeus, nielemisvaikeus, lievä kuume sekä yleistynyt heikkous. Taustasyynä pohdittiin mahdollista yleistynyttä infektiota, vierasesinettä tai haavaumaa suuontelossa tai nielun alueella sekä sekundääristä aspiraatiopneumoniaa.

Seuraavana päivänä pennulle tehtiin jatkotutkimuksia. Suuontelossa ja nielussa ei todettu muutoksia intubaation yhteydessä. Pennulle tehtiin yleisanestesiassa varjoainetietokonetomografiatutkimus kuonosta pallealinjaan asti. Tutkimuksessa todettiin mandibulaarinen, retrofaryngeaalinen ja preskapulaarinen lymfadenopatia, aivojen takaosassa pikkuaivojen ympärillä normaalia laajemmalla alueella nestetiiviyttä, kauttaaltaan laajentunut ruokatorvi sekä keuhkojen oikean keskilohkon voimakkaasti lisääntynyt tiiviyys.

Pennun seerumissa todettiin kohtalaisesti noussut maksaentsyymiarvo alaniiniaminotransferaasi (454 U/l, viiterajat 18–77 U/l) ja maksa- sekä lihassoluista vapautuva aspartaattiaminotransferaasi (319 U/l, viiterajat 17–54 U/l) sekä huomattavasti noussut lihasentsyymiarvo kreatiinikinaasi (12 667 U/l, viiterajat 60–235 U/l). CRP (13,4 mg/l, viiterajat 0–10 mg/l) oli laskenut edelliseen päivään verrattuna. Muissa tutkituissa veriarvoissa (maksa- ja munuaisarvot, elektrolyytit, bilirubiini, kolesteroli, glukoosi, albumiini ja kokonaisproteiini) ei todettu merkittäviä muutoksia.

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Suomen Eläinlääkärilehti 23.4.2021

Tutkimusten jälkeen pennulla epäiltiin infektiota tai tulehdussairautta, joka vaikuttaa lihas- tai hermokudokseen. Lisäksi pennulla oli sekundäärinen aspiraatiopneumonia. Ensisijaisena epäilynä oli *Neospora caninum*- tai *Toxoplasma gondii*-tartunta, joka sopi niin kliiniseen kuvaan, lihasentsyymiarvojen nousuun kuin tietokonetomografiatutkimuksessa todettuihin muutoksiinkin.¹⁰ Tartuntareitti oli kuitenkin tässä vaiheessa epäselvä ja kasvattajan päätöksellä vasta-ainetutkimuksia ei tehty. Kasvattajan toiveesta pennun hoitoa jatkettiin kotona tutkimusten jälkeen sen oltua alle vuorokauden sairaalahoidossa. Pennulle aloitettiin suun kautta klindamysiinantibiootti 20 mg/kg (Clinacin Vet 75 mg tabletti, Chanelle) kahdesti päivässä kontrollikäyntiin saakka, pahoinvoinnineläke maropitantti 1,1 mg/kg (Cerenia 16 mg tabletti, Zoetis) ja tulehduskipulääkitys meloksikaami 0,1 mg/kg (Metacam 1,5 mg/ml oraaliliuos, Vetcare) kerran päivässä 3–5 päivän ajan kuumeen vuoksi. Tulehduskipulääkitys päädyttiin aloittamaan hyöty–riskiarvion perusteella. Lisäksi kasvattajalle annettiin ruokintaohjeet maidonkorvikkeella.

Kontrollisoitto pennun voinnista sovittiin viikon päähän ja kasvattajaa kehoitettiin ottamaan yhteyttä välittömästi, jos pennun yleisvointi heikkenee tai hoitovastetta ei tule. Heikon voinnin vuoksi pentu lopetettiin seuraavana päivänä.

Patologinen tutkimus

Lopetuksen jälkeen pentu toimitettiin Ruokavirastoon ruumiinavaustutkimukseen. Tutkimuksessa pennun ruokatorvi oli silmämääräisesti laajentunut ja useassa keuhkolohkossa esiintyi voimakkaita tulehdusmuutoksia. Lihaksistossa näkyi vain lievää kirjavuutta. Histologisessa tutkimuksessa pennulla todettiin luustolihasissa voimakas yleistynyt krooninen lihastulehdus (polymyosiitti), johon liittyi voimakas lihassolujen degeneraatio ja nekroosi sekä voimakas sidekudostuminen. Vastaavanlaisia tulehdusmuutoksia havaittiin myös voimakkaana ruokatorven seinämässä sekä lievänä sydänlihaksessa. Aivoissa ja selkäytimessä todettiin kohtalainen krooninen nonpurulentti enkefalomyeliitti ja ääreishermoissa lievää kohtalaiseen vaihteleva krooninen eosinofiilinen polyneuriitti. Lisäksi keuhkoissa todettiin voimakas aspiraatiopneumonia sekä maksassa ja lisämunuaisissa muutamia pieniä tulehduspesäkkeitä.

Sekä lihas- että hermosoluissa esiintyi runsaasti solunsisäisiä kudostymisiä täynnä pieniä (noin 5–7 µm) ovoideja alkueläinrakenteita (kuva 2). Kudostymisistä tehtiin immunohistokemiallinen tutkimus polyklonaalisilla vasta-aineilla *Neospora caninum*- ja *Toxoplasma gondii*-alkueläimiä vastaan. Tutkimuksessa havaittiin selvä positiivinen värjäytyminen *Neospora*-vasta-aineella, mutta myös lievää värjäytymistä *Toxoplasma*-vasta-aineella, mikä todennäköisesti johtui polyklonaalisten vasta-aineiden ristireagoinnista ja epäspesifisyydestä. Diagnoosin varmistamiseksi pennun lihasnäytteestä tehtiin Ruokaviraston Kuopion toimipisteessä reaaliaika-PCR-tutkimus *Neospora* varalta. Tutkimustulos oli selvästi positiivinen ja vahvasti tartunnan.

Muun pentueen jatkohoito

Pentueeseen syntyi yhteensä 12 kliinisesti tervettä pentua. Pentujen emä sai tiineyden sekä imetyksen aikana pakastettua raakaruokaa. Emällä oli pentujen syntymän jälkeen vakava utaretulehdus, minkä vuoksi se imetti pentuja vain parin päivän ajan. Emä kuitenkin hoiti pentuja hyvin ja muun muassa siivosi niiden ulosteita. Pennut kasvatettiin maidonkorvikkeella sekä pakastetulla pastöroimattomalla vuohenmaidolla. Noin 2 viikon iästä lähtien myös pennut olivat syöneet pienen määrän raakaruokaa päivittäin. Ainakin osa

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Suomen Eläinlääkärilehti 23.4.2021

muista pennuista sairasti lievän, noin 2 viikkoa kestäneen ripulin 3–5 viikon iässä. Ripuli meni itsestään ohi ja pennut kasvoivat hyvin.

Koska yksi pennusta lopetettiin Neospora-tartunnan vuoksi, oli mahdollista, että myös muut pennut olivat altistuneet tartunnalle. Koko pentueen mahdollisen altistumisen takia pentueelle määrättiin 4 viikon klindamysiinikuuri (Clindabuc 200 mg tabletti, LelyPharma B.V) annoksella 5,5–11 mg/kg kahdesti vuorokaudessa suun kautta. Lääkitys aloitettiin heti, kun tieto lopetetun pennun diagnoosista tuli, ja jatkui vielä pentujen luovutuksen jälkeen. Lääkkeen annostuksessa huomioitiin pentujen voimakas kasvuvaihe.

Kennelissä pennuilla oli oma huone, jossa lattia oli helposti pestävissä. Jo ennen pennun sairastumista pentuhuoneen aluspaperit vaihdettiin päivittäin ja lattiat pestiin. Tartunnan toteamisen jälkeen huone jätettiin tyhjäksi, pestiin ja desinfioitiin. Huoneessa, jossa pennut pidettiin tartunnan toteamisen jälkeen, pestiin ja desinfioitiin lattiat päivittäin ja aluspaperit poltettiin. Pennuilla ja emällä oli ennen tartunnan toteamista pääsy suoraan pentuhuoneesta ruohokatteiseen ulkotarhaan. Tämä tarha päätettiin varotoimena jättää tyhjäksi vuodeksi, minkä jälkeen ruohokate perustetaan uudelleen ennen kuin siihen päästetään koiria. Pentujen ja emän ulosteet oli ennen tartunnan toteamista kerätty päivittäin ja viety pihalla olevan tallin lantalaan. Lantala tyhjenetään kerran vuodessa ja levitetään lähellä olevan tilan pelloille. Kasvattajalle suositeltiin, että hän toimittaa tämän vuoden lannat Fortumille poltettaviksi.

Koska pentuja oli tarkoitus luovuttaa uusiin koteihin, oli tärkeätä selvittää muiden pentujen sekä emän infektiostatus. Kaikista elossa olevista pennuista otettiin 5 viikon iässä ulostenäytteet, jotka tutkittiin ookystien varalta ja osa varmistettiin vielä qPCR-menetelmällä. Ulostetutkimukset olivat negatiivisia. Lisäksi emä sekä kaikki elossa olevat pennut päätettiin tutkia Neospora-vasta-aineiden varalta, kun ne olivat 7- ja 12-viikkoisia. Pentujen tutkimuksiäksi valittiin 7 viikon ikä, jotta emältä saadut mahdolliset vasta-aineet ovat siihen mennessä hävinneet verestä. Toisella näytteellä varmistettiin, että mahdolliset vasta-aineet olisivat varmasti ehtineet muodostua, jos tartunta olisi tapahtunut syntymän jälkeen eikä sikiökaudella. Kaikilla pennuilla oli 7 viikon iässä seerumin vasta-ainetasot alle raja-arvon (13–26 %, raja-arvo alle 33 %). Myös 12 viikon iässä vasta-ainetasot olivat edelleen kaikilla pennuilla alle raja-arvon. Sen sijaan emällä vasta-aineet olivat voimakkaasti koholla (75 %).

Pennut luovutettiin uusiin koteihin ennen kuin pariseerumitutkimus oli valmistunut. Eläinlääkäri ja kasvattaja suunnittelivat yhdessä, miten pentujen tuleville omistajille tiedotetaan altistumisesta. Kasvattaja päätti ilmoittaa tapauksesta sekä tutkimuksista ennen ensimmäisten vasta-ainenäytteiden ottamista. Luovutuksen jälkeisen näytteenoton varmistamiseksi kasvattaja maksoi näytekulut etukäteen. Pentujen luovutuksen yhteydessä omistajat saivat mukaansa valmiiksi täytetyn lähetteen, lähetyslaatikon sekä ohjeen otattaa verinäyte ensimmäisen rokotuksen yhteydessä 12 viikon iässä. Pentujen ostajille annettiin lyhyt tiedote neosporoosista ja mahdollisuus soittaa hoitavalle eläinlääkärille lisätietojen saamiseksi. Kasvattajalla oli pentueelle vakuutus, joka korvasi emän ja pentujen sairastumiset 6 kuukauden ikään asti. Pentujen omistajat suhtautuivat tilanteeseen rauhallisesti, eikä kukaan kieltäytynyt ottamasta pentua.

POHDINTA

Vaikka tapauksemme on tyyppiesimerkki koiranpennun neosporoosista ilman uutuusarvoa, katsoimme tarpeelliseksi muistuttaa loisen olemassaolosta Suomessa ja koirilla. Suomessa ensimmäinen koiralla raportoitu tartunta on vuodelta 1991 tanskandoggilta.¹¹ Koira oli kärsinyt 5 kuukauden ajan (3 kuukauden iästä lähtien) ataksiasta ja polyuriasta. Kliinisiä tapauksia koirilla esiintyy silloin tällöin, mutta niitä ei erikseen raportoida.

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Suomen Eläinlääkärilehti 23.4.2021

Tapauksemme pennulla todetut kliiniset ja patologiset löydökset ovat tyypilliset yleistyneelle Neospora-tartunnalle.^{8,9,12} Oireilun alku 4 viikon iässä sopii hyvin synnynnäisen Neospora-tartunnan tyypilliseen, 3–9 viikon ilmenemisikään.^{4,8} Neosporoosi aiheuttaa pennuilla yleensä vakavan yleistyneen lihas- ja hermostotulehduksen, joka ilmenee asteittain etenevänä lihasheikkoutena ja haparoivina liikkeinä.^{9,13} Yleensä oireilu painottuu enemmän takajalkoihin.^{2,8} Lihastulehdus johtaa etenevään lihasten surkastumiseen ja sidekudostumiseen, ja lopulta pentu halvaantuu ja istuu takajalat hyperekstensiossa eteenpäin suuntautuneina.⁹ Tässä vaiheessa muutokset ovat palautumattomia ja ennuste huono.¹³ Pennulla havaitut nielemisvaikeudet ja ruokatorven laajeneminen ovat yleisiä löydöksiä ja johtavat usein sekundääriiseen aspiraatiopneumoniaan.^{2,4} Pennun vireystila säilyy kuitenkin hyvänä, ja aivoperäiset oireet ovatkin pennuilla harvinaisia.^{4,8} Tapauksemme pennulla havaittiin vain lieviä sisäelinmuutoksia, mutta yleistynyt neosporoosi voi aiheuttaa myös myokardiittia, hepatiittia ja pneumoniaa sekä ihotulehdusta.^{8,9,12} Neosporoosin aiheuttamat hematologiset ja kliiniskemialliset muutokset ovat epäspesifisiä ja vaihtelevia, mutta yleistynyt lihastulehdus aiheuttaa yleensä merkittävää lihasarvojen nousua, kuten tapauksemme pennulla.^{8,9}

Patologisessa tutkimuksessa tulehdusmuutosten yhteydessä nähtiin runsaasti Neospora-tartunnalle tyypillisiä solunsisäisiä kudostumia alkueläimiseen, joiden perusteella tartunta voidaan yleensä vahvasti epäillä.⁸ Mikäli tyypillisiä loisirakenteita ei nähdä, on diagnoosin asettaminen vaikeampaa. Kuten kuvaamassamme tapauksessa, diagnoosi voidaan yleensä varmistaa kudostumien immunohistokemiallisella tai PCR-tutkimuksella.^{4,12} Neosporoosin tärkein erotusdiagnoosi on toksoplasmoosi, jonka oirekuva ja patologiset muutokset voivat olla samankaltaisia.^{4,8}

Tapauksemme kasvattaja ilmoitti ruokkivansa koiriansa raakaruoalla. Ensimmäinen tartuntalähde lienee tässä tapauksessa ollut emän tartunta raakaruoan sisältämällä Neospora-kudostumilla ja tartunnan siirtyminen emältä pentuun istukan kautta. Epäonnisen pentueen emällä todettiin vakava maitorauhastulehdus pentujen ollessa alle viikon ikäisiä, jolloin pennut siirrettiin pulloruokintaan ja korvikemaitona käytettiin pakastettua pastöroimatonta vuohenmaitoa. Vuohenmaitoa käytetään yleisesti pienten pentujen korvikeruokinnassa, vaikkei se ravintoarvoiltaan vastaa koiranmaitoa. Neosporan lähisukulainen *Toxoplasma gondii* erittyy vuohen maitoon.¹⁴ Emme kirjallisuudesta löytäneet Neosporan osalta vastaavaa havaintoa. Asia vaatisi tutkimista. Pentueen kolmas mahdollinen Neospora-tartunnan riski on ollut 2 viikon iässä aloitettu kiinteä ravinto, joka sisälsi raakaa jauhelihaa. Koska pentu kuitenkin oireili jo 4 viikon ikäisenä vakavasti, voidaan arvella, ettei oireilu olisi ehtinyt kehittyä näin pitkälle, mikäli tartunta olisi saatu vasta kiinteän ruoan aloituksen yhteydessä. Sama pätee pentueen neljänteen potentiaaliseen tartuntalähteeseen, ulkoa saatuihin ookystiin. Pennut olivat vasta alkaneet ulkoilla ja vaikka kennelin ympäristön maaperässä ookystia olisikin, ei tartunta vielä olisi ehtinyt pennussa oireilevaan vaiheeseen. Lisäksi tiedetään, että koirien tärkein tartuntalähde on lihan syönti, eivät ookystat.⁴

Pennun diagnoosin jälkeen koko pentueelle aloitettiin välittömästi antibioottihoito Neosporan varalta. Jos yhdellä pennulla todetaan neosporoosi, aloitetaan kaikille pennuille välittömästi lääkitys, koska varhain aloitetulla lääkityksellä saatetaan estää taudin eteneminen.¹⁵ Lisäksi sekä emä että pennut tutkittiin serologisesti Neospora-tartunnan varalta ja pennuilta tutkittiin ulostenäytteet. Seeruminäytteet on hyvä ottaa pennuilta vasta 32 vuorokauden iän jälkeen, koska maternaaliset vasta-aineet voivat häiritä diagnostiikkaa.⁸ Ensimmäisessä serologisessa tutkimuksessa negatiivisilta pennuilta on paikallaan varmistaa tulos 2 viikon kuluttua edellisestä näytteestä, jotta mahdollisesti matalalla olleet vasta-aineet ehtivät lisääntyä diagnosoitavalle tasolle.⁴ Ulostenäytteitä voi ottaa ookystaerityksen havaitsemiseksi, mutta ulostenäytteen negatiivinen tulos ei sulje pois tartuntaa; ookystia erittyy vaihtelevasti ja erityys voi jatkua pitkään ja alkaa uudelleen.¹⁶

Julkaistavaksi hyväksyty käsikirjoitus

Suomen Eläinlääkärilehti 23.4.2021

Sikiöaikainen tartunta altistaa koko pentueen tartunnalle, mutta yleensä vain osa pentueesta saa tartunnan istukan kautta.^{6,7} Tapauksemme pentueessa muilla pennuilla ei todettu *Neospora*-tartuntaan viittaavia vasta-ainetasoja. Kirjallisuudessa kuvatuissa tapauksissa pentueen sisäinen tartuntainsidenssi vaihtelee, mutta on yleensä pieni.^{6,7,17,18} Tartunta on riski myös seroposiitivisen emän seuraaville pentueille, mitä korostettiin myös tapauksemme kasvattajalle.^{2,6,17}

Pentujen ostajat saattavat kavahtaa kuullessaan pentueen tilanteesta ja varsinkin relapsiriskistä, joka voi toteutua stressin tai muun immuniteetin heikkenemisen yhteydessä, ja siitä, että koira saattaa levittää ookystia ulosteessaan uusiutuvasti.^{8,9,16} Esimerkiksi immunosuppressiivinen lääkitys voi aiheuttaa infektion aktivoitumisen.⁴ Kuvaamassamme tapauksessa tartunnasta kuitenkin tiedettiin ja uusia omistajia osattiin ohjeistaa. Useimmiten tartunta on koiralla piilevä eikä omistajalla ole aavistusta sairauden riskistä.

Neosporan vasta-aineiden esiintyvyys koirilla vaihtelee maittain. Lähiseuduiltamme tiedetään Ruotsista 0,5 %:n ja Tanskasta 15,3 %:n esiintyvyys, joskin tiedot ovat yli 20 vuoden takaa.^{19,20} Tuoreempaa tietoa on esimerkiksi Puolasta, missä kaupunkialueen koirilla vasta-aineita löytyi 21,7 %:lta.²¹ Serologisessa tutkimuksessa jalostusnartuista oli Saksassa 7,3 % ja Italiassa 18 % *Neospora*-vasta-aineposiitivisia, joten harvinaisesta tartunnasta ei ole kyse.^{22,23} Saksassa seroposiitivisista nartuista 37,5 % sai raakaruokaa.²² Suomen koirien *Neospora*-prevalenssista ei ole julkaistua tutkimustietoa, mutta suomalaisissa nautakarjoissa luomistapauksia esiintyy vuosittain.^{24,25} Onkin tärkeä pitää erityisesti positiiviseksi tiedetyt koirat pois laidunmailta, eikä koirien ulkoilua laitumella tai vapaata liikuskelua navetassa suositella. Paimenkoirienkin oleilu näillä alueilla rajataan vain työskentelyn aikaiseksi.

Raakaruokintaan päätyvän koiran omistajan tulisi olla tietoinen tartuntariskeistä. Erityisesti kasvatustoiminnalle *Neospora* ja Toksoplasma ovat raakaruokinnan riskejä. Vaikka pentujen vakavia *Neospora*-tapauksia esiintyy harvoin, on loinen hyvä muistaa erotusdiagnoosina, kun tutkitaan lihas- ja hermosto-oireilevaa, erityisesti alle 6 kuukauden ikäistä koiraa.

KIITOKSET

Kiitämme tapauksen kasvattajaa avoimesta tiedon tarjoamisesta tätä artikkelia varten. Lisäksi kiitämme Ruokaviraston Kuopion bakteerijaostoa pennun näytteen PCR-tutkimuksesta.

LÄHDEKIRJALLISUUS

1. Dubey J, Carpenter J, Speer C, Topper M, Uggla A. Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 1988;192:1269-85.
2. Dubey J. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. *Korean J Parasitol.* 2003;41:1-16.
3. Petersen E, Lebech M, Jensen L, Lind P, Rask M, Bagger P, Björkman C, Uggla A. *Neospora caninum* infection and repeated abortions in humans. *Emerg Infect Dis.* 1999;5:278-80.
4. Silva R, Machado G. Canine neosporosis: perspectives on pathogenesis and management. *Vet Med (Auckl).* 2016;7:59-70.
5. Lindsay D, Dubey P, Duncan R. Confirmation that the dog is a definitive host for *Neospora caninum*. *Vet. Parasitol.* 1999;82:327-33.

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Suomen Eläinlääkärilehti 23.4.2021

6. Barber J, Trees A. Naturally occurring vertical transmission of *Neospora caninum* in dogs. Int J Parasitol. 1998;28:57-64.
7. Heckerroth A, Tenter A. Immunoanalysis of three litters born to a Doberman bitch infected with *Neospora caninum*. Parasitol Res. 2007;100:837-46.
8. Dubey J, Lappin M. Toxoplasmosis and neosporosis. Kirjassa: Greene CE, toim. Infectious diseases of the dog and cat. 4. painos. St Louis: Elsevier Saunders; 2012, 806-27
9. Lyon C. Topical review: Update on the diagnosis and management of *Neospora caninum* infections in dogs. Topics Comp Animal Medic 2010;25:170-5.
10. Parzefall B, Driver CJ, Benigni L, Davies E. Magnetic resonance imaging characteristics in four dogs with central nervous system neosporosis. Vet Radiol Ultrasound. 2014;55:539-46.
11. Rudbäck E, Mannonen J, Nikander S, Henriksson K. *Neospora caninum* - uusi parasiitti Suomessa? Suomen Eläinlääkäril. 1991;97:526-9.
12. Uzal FA, Plattner BL, Hostetter JM. Alimentary system. Kirjassa: Grant Maxie M, toim. Jubb, Kennedy and Palmer's pathology of domestic animals Vol 2. 6. painos. St Louis: Elsevier; 2015, 1-257.
13. Barber J, Trees A. Clinical aspects of 27 cases of neosporosis in dogs. Vet Rec. 1996;139:439-43.
14. Saad N, Hussein A, Ewida R. Occurrence of *Toxoplasma gondii* in raw goat, sheep, and camel milk in Upper Egypt. Vet World. 2018;11:1262-5.
15. Mayhew I, Smith K, Dubey J, Gatwards L, McGlennon N. Treatment of encephalomyelitis due to *Neospora caninum* in a litter of puppies. J Small Anim Pract. 1991;32:609-12
16. McGarry J, Stockton C, Williams D, Trees A. Protracted shedding of oocysts of *Neospora caninum* by a naturally infected foxhound. J Parasitol. 2003;89:628-30.
17. Kwok B, Crisman R, Malik R, Šlapeta J. Presumptive vertical transmission of *Neospora caninum* in related Bernese Mountain dogs. Vet Parasitol Reg Stud Reports. 2018;14:7-10.
18. McAllister M, Funnell O, Donahoe S, Šlapeta J. Unusual presentation of neosporosis in a neonatal puppy from a litter of bulldogs. Aust Vet J. 2016;94:411-4.
19. Björkman C, Lunden A, Uggla A. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in Swedish dogs. Acta Vet Scand. 1994;35:445-7.
20. Rasmussen K, Jensen AL. Some epidemiologic features of canine neosporosis in Denmark. Vet Parasitol. 1996;62:345-9.
21. Goździk K, Wrzesien R, Wielgosz-Ostolska A, Bien J, Kozak-Ljunggren M, Cabaj W. Prevalence of antibodies against *Neospora caninum* in dogs from urban areas in Central Poland. Parasitol Res. 2011;108:991-6.
22. Villagra-Blanco R, Angelova L, Conze T, Schares G, Bärwald A, Taubert A ym. Seroprevalence of *Neospora caninum*-specific antibodies in German breeding bitches. Parasit Vectors. 2018;11:96.
23. Robbe D, Passarelli A, Gloria A, Di Cesare A, Capelli G, Iorio R ym. *Neospora caninum* seropositivity and reproductive risk factors in dogs. Exp Parasitol. 2016;164:31-5.

Julkaistavaksi hyväksytty käsikirjoitus

Suomen Eläinlääkärilehti 23.4.2021

24. Seppänen V, Syrjälä P, Skryzkopf T, Kukowski D, Korpikallio A, Taponen J. Neospora-tartunnan hallinta nautakarjassa – kirjallisuuskatsaus ja tapausselostus. Suomen Eläinlääril. 2016;122:66-73.

25. Eläintaudit Suomessa 2019. Ruokaviraston julkaisuja 3/2020. Ruokavirasto 2020.

KIRJOITTAJIEN OSOITTEET

Outi Simola, ELL, DECVP, erikoistutkija
Ruokavirasto, Mustialankatu 3, 00790 Helsinki
outi.simola@ruokavirasto.fi

Heidi Rosengren, ELL, Sjuvet – Siuntion Eläinlääkärit

Camilla Frisk, ELL, Sjuvet – Siuntion Eläinlääkärit

Jaan Lepajoe, ELL, Yliopistollinen Pieneläinsairaala

Jenni Sukura, ELL, pieneläinsairauksien erikoiseläinlääkäri, Yliopistollinen Pieneläinsairaala

Anu Näreaho, ELT, dosentti, Eläinlääketieteellinen tiedekunta

KUVA 1 FIGURE

Kaulan ja rintaontelon röntgenkuvassa nähdään laajentunut ruokatorvi.

Radiography of the neck and thorax shows a dilated oesophagus.

KUVA 2 FIGURE

Lihaskudoksen voimakas krooninen tulehdus ja sidekudoistuminen. Lihassolun sisällä nähdään alkueläimiä (nuoli), jotka värjäytyvät positiivisesti immunohistokemiallisessa tutkimuksessa *Neospora caninum* -vasta-aineella (pieni kuva).

Muscle tissue with severe chronic inflammation and fibrosis. Inside muscle cell there are protozoan parasites (arrow), which stain positively in immunohistochemistry with antibody against *Neospora caninum* (inset).