

Sydänpussin nestekertymä koiralla – kirjallisuuskatsaus ja kartoitus tapauksista Yliopistollisessa eläinsairaalassa 2008–2018

Pericardial effusion in dogs – Review and a survey of cases at Small Animal Veterinary Teaching Hospital in 2008–2018

YHTEENVETO

Sydänpussin nestekertymän eli perikardiaalisen effuusion yleisin syy koiralla on sydämen kasvainsairaus tai idiopaattinen sydänpussintulehdus eli perikardiitti. Ennuste riippuu etiologiasta. Perikardiaalinen effuusio voi johtaa henkeä uhkaavaan akuuttiin sydäntamponaatioon, joka tulee osata tunnistaa ja hoitaa. Akuutissa tamponaatiossa sydänpussin sisäinen paine nousee oikean kammion diastolista täyttöpainetta korkeammaksi aiheuttaen sydämen minuuttivolyymien voimakkaan laskun ja johtaen kardiogeeniseen sokkiin. Akuuttia tamponaatiota tulee epäillä, jos koiralla todetaan äkillinen kollapsi, vaimeat sydänäänet, heikko pulssi, vaaleat limakalvot, nopea syke ja askites. Diagnoosi varmistetaan sydämen ultraäänitutkimuksella. Akuutin tamponaation hoito on välitön perikardiosenteesi ja suonensisäinen nesteytys. Yliopistollisessa eläinsairaalassa tutkittiin 82 perikardiaalisen effuusion tapausta vuosina 2008–2018. Suurimmalla osalla koirista (65/ 82, 79 %) oli akuuttiin sydäntamponaatioon viittaavat löydökset. Perikardiosenteesi tehtiin 26 koiralle. Sydänperäinen kasvainmuutos todettiin 14:lla, idiopaattinen perikardiitti 12:lla ja eksudatiivinen perikardiitti kolmella koiralla. Diagnoosi jäi avoimeksi 53/ 82 (65 %) koiralla, joista suurin osa lopetettiin ilman jatkotutkimuksia vakavien oireiden ja kasvainpääilyn vuoksi.

SUMMARY

Pericardial effusion in dogs is most commonly caused by cardiac neoplasia and idiopathic pericarditis. Prognosis depends on aetiology. Pericardial effusion can lead to life-threatening acute cardiac tamponade, which should be recognized and treated. In acute cardiac tamponade, the intrapericardial pressure rises above the diastolic pressure of the right ventricle, causing sudden decrease in cardiac stroke volume and leading to cardiogenic shock. Acute tamponade should be suspected if a dog is presented with an acute collapse, muffled heart sounds, weak pulse, pale mucous membranes, tachycardia and ascites. Diagnosis is confirmed with cardiac ultrasound. The treatment of acute tamponade is immediate pericardiocentesis and administration of intravenous fluids. In 2008–2018, pericardial effusion was diagnosed in 82 dogs at the Small Animal Veterinary Teaching Hospital. In most dogs (65/ 82, 79%), clinical signs were indicative of acute cardiac tamponade. Pericardiocentesis was performed to 26 dogs. Cardiac neoplasia was diagnosed in 14 dogs, idiopathic pericarditis in 12 dogs and exudative pericarditis in three dogs. Diagnosis remained open in 53/ 82 (65%) cases. Most of these dogs were euthanized without further workup due to severe clinical signs and suspected cardiac neoplasia.

KIRJALLISUUSKATSAUS

Etiologia

Sydänpussin nestekertymän eli perikardiaalisen effuusion (PE) osuus kaikista koiran sydänsairauksista on noin 7 %.¹ PE on tärkeä syy koiran sydämen oikean puolen vajaatoimintaoireisiin ja merkittävä erotusdiagnoosi äkillisessä kollapsissa.^{1,2}

PE:n yleisimmät syyt koiralla ovat sydänperäiset kasvaimet ja idiopaattinen sydänpussintulehdus eli perikardiitti.¹⁻⁵ Harvinaisempia syitä ovat infektiot, trauma, vierasesineet, sydämen vajaatoimintaan liittyvä vasemman eteisen repeämä ja synnynnäiset anomaliat kuten peritoneoperikardiaalinen palleatyrä.³⁻⁹ Effuusioiden jaotellaan hemorraagiseen, eksudaatiiviseen, transudaattiin ja modifioituun transudaattiin.¹⁰

Kasvaimet aiheuttavat tyypillisesti hemorraagisen effuusion.^{4,6,10} Yleisin kasvain on oikean eteisen tai sydänkorvakkeen hemangiosarkooma, joka pahanlaatuisena voi esiintyä myös pernassa, maksassa, munuaisissa ja keuhkoissa.^{1,4,6,11} Tyypillinen hemangiosarkoomapotilas on yli 7-vuotias isorotuinen koira, jolla on oireena akuutti kollapsi.^{2,10} Aortan tyvikasvaimet eli kemoidektoomat ovat harvinaisempia ja niitä todetaan etenkin brakykefaalisilla roduilla.^{3,6,11} Mesoteliooma on harvinainen sydänpussin infiltratiivinen kasvain, joka voi levitä keuhkopussiin ja vatsakalvolle.^{3,7,12}

Idiopaattinen perikardiitti on kasvainten jälkeen yleisin syy hemorraagiseen effuusion.^{1,6,7} Se on tulehduksellinen muutos, jonka syyksi on epäilty joko virusinfektioita tai immuunivälitteistä sairautta.⁷ Diagnoosi tehdään sulkemalla pois kasvainperäiset ja muut syyt effuusiolle.³ Tyypillinen potilas on keskikokoinen tai iso yli 6-vuotias koira, jolla on yleensä kasvainsairautta kroonisemmat ja lievemmät oireet.^{2,3,6,10} Hemorraaginen effuusio voi liittyä myös vasemman eteisen repeämään tai hyytymishäiriöihin.^{4,6,8}

Eksudaatiivinen effuusio on sameaa ja proteiini- ja solupitoista.¹⁰ Mikäli eksudaatissa todetaan bakteereita, kyseessä on septinen perikardiitti, jonka syynä on yleensä joko vierasesine tai yleistynyt bakteeritulehdus.^{6,9,13} Steriiliä eksudaattia voidaan todeta esimerkiksi ureemisella potilaalla.^{3,10} Transudaatti ja modifioitu transudaatti saattavat liittyä kongestiiviseen sydämen vajaatoimintaan, hypoalbuminemiaan tai synnynnäisiin sydänpussin anomaliaihin.^{6,10}

YDINKOHDAT

- Perikardiaalisen effuusion taustalla on yleisimmin sydämen kasvainsairaus tai idiopaattinen perikardiitti.
- Ennuste riippuu etiologiasta.
- Diagnoosi tehdään sydämen ultraäänitutkimuksella.
- Akuutti sydäntamponaatio on henkeä uhkaava tila, joka tulee osata tunnistaa ja hoitaa.
- Perikardiosenteesi on sekä diagnostinen että hoitava toimenpide.

Käsi kirjoitus tuli toimitukseen
21.8.2019.

Patogeneesi

PE:n kliiniset vaikutukset riippuvat etiologiasta, nestemäärästä ja sen kertymänopeudesta.^{3,10} Neste kertyminen voi tapahtua nopeasti tai vähitellen pidemmän ajan kuluessa.^{7,10} Neste aiheuttaa sydänpussin sisäisen paineen nousun ja sydämen osastojen joutumisen puristukseen. Koska sydämen oikealla puolella paine on alhaisempi ja seinämät ohuimmat, PE vaikuttaa ensisijaisesti oikean puolen toimintaan. Laskimopaine nousee, diastolinen täyttyminen heikentyy, minuuttitilavuus laskee ja tilanne johtaa oikean puolen vajaatoimintaan.^{3,6,11,14} Äkillinen nesteen kertyminen johtaa vähäisilläänkin nestemäärällä nopeasti sydänpussin sisäisen paineen nousuun ja akuuttiin tamponaatioon. Äkillisesti laskenut verenpaine ja huono perfuusio voivat johtaa kardiogeeniseen sokkiin ja potilaan menehtymiseen.^{3,7,10} Mikäli nestettä kertyy vähitellen, sydänpussi venyy ja sopeutuu isoonkin nestekertymään. Potilas voi olla tällöin pitkään vähäoireinen, kunnes oireet oikean puolen vajaatoiminnasta ilmenevät.^{3,7,10}

Oireet

Akuutin sydäntamponaation oirekuva on henkeä uhkaava sokkitila, äkillinen yleiskunnon romahtaminen ja kollapsi, tihentynyt hengitys ja vatsan turvotus.^{2,3,6,11}

Yleistutkimuksessa todetaan vaimeat sydänäänet, nopea syke, vaaleat limakalvot, heikko pulssi, jugulariksen pullistuminen ja askites.^{3,6,11} Valtimopaineen lasku sisäänhengityksessä aiheuttaa tamponaatiolle tyypillisen vaihtelevan pulssin (pulsus paradoxus). Pulsus paradoxus nähdään heikkona pulssina sisäänhengityksessä ja voimakkaampana pulssina uloshengityksessä.^{6,7}

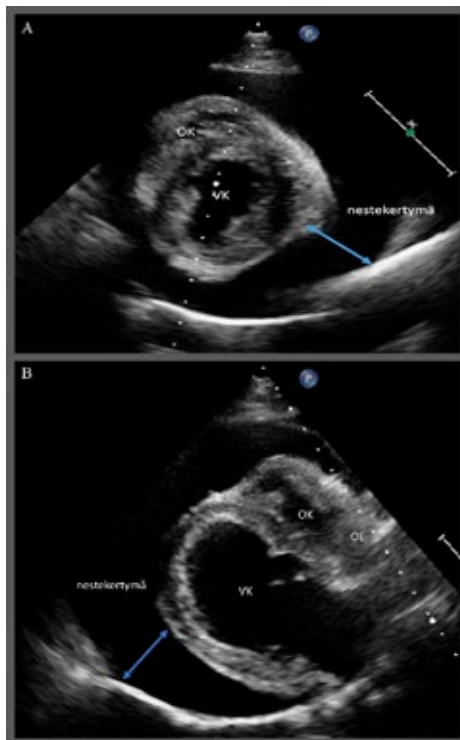
Vähitellen kehittyvän PE:n oireet liittyvät oikeanpuoleiseen sydämen vajaatoimintaan tai ovat epäspesifisiä: rasisensietokyvyn heikkeneminen, heikkous, vatsan turvotus, hengityksen tihentyminen, ruokahaluttomuus ja oksentelu.^{6,15,16} PE tulee huomioida yhtenä askitespotilaan erotusdiagnooseista.² Hitaasti kehittynyt PE voi loppuvaiheessa oireilla samoin kuin akuutti tamponaatio.¹⁶

Diagnoosi

Tärkein diagnosimenetelmä on sydämen ultraäänitutkimus.^{4,6,14,16,17} PE näkyy sydäntä ympäröivänä kaiuttomana nestekerrokseksi (kuva 1).⁷ Oikean eteisen painuminen kasaan viittaa tamponaatioon.^{7,16,18} Effuusio voidaan diagnosoida myös päivystysluontoisella ultraäänitutkimuksella ilman erityistä kardiologista ultraäänilaitteistoa. TFAST-menetelmä (thoracic focused assessment with sonography for triage) on käyttökelpoinen ja helposti opittavissa oleva tutkimus rintaontelon ja sydänpussin effuusioiden toteamiseen (kuva 2).^{17,18} Tutkimus voidaan tehdä koiran seisoessa, maataessa rinnan päällä tai kylkiasennossa. PE tulee aina todeta kahdesta ikkunasta kuvan 2 mukaisesti (sydänpussi- ja palleamaksanäkymä).^{17,18}

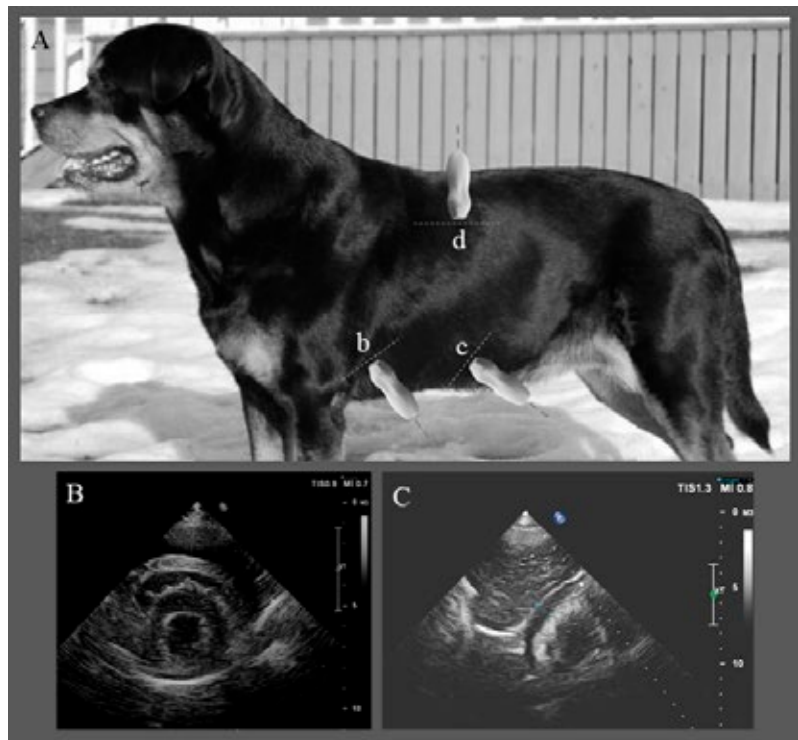
Sydänperäisten kasvainten toteaminen vaatii laajan kardiologisen ultraäänitutkimuksen.^{1,16} Hemangiosarkooma esiintyy yleensä oikeassa sydänkorvakkeessa tai eteisessä ja todetaan oikeassa pitkittäisikkunassa (kuva 3A) tai vasemmalla nelikkammiokuvassa. Aortan tyvikasvaimet nähdään parhaiten oikeassa lyhyen akselin poikittaisikkunassa (3B) sekä vasemmalta aortan ympäriltä.^{7,16} Mesoteliooma saattaa aiheuttaa sydänpussin paksuuntumista, mutta sen erottelu idiopaattisesta perikardiitista on ultraäänellä vaikeaa.²

Rintaontelon röntgentutkimus voi antaa viitteitä PE:stä ja olla käyttökelpoinen menetelmä, jollei ultraäänitutkimusta ole heti saatavilla.^{2,19} Tyypillisesti todetaan suurentunut ja pallomainen sydänvarjo



KUVA 1 FIGURE

Kaksi ultraäänikuvaa koirista, joilla on todettu perikardiaalinen effuusio A) oikeassa lyhyen akselin poikittaisikkunassa B) oikeassa pitkittäisikkunassa. OK = oikea kammio, VK = vasen kammio, OE = oikea eteinen. Two echocardiograms of dogs with pericardial effusion A) right parasternal short-axis view B) right long-axis view. OK = right ventricle, VK = left ventricle, OE = right atrium, nestekertymä = effusion.



KUVA 2 FIGURE

TFAST: A) Suurimmalla osalla potilaista sydänpussissa ja rintaontelossa oleva neste on nähtävissä vatsaontelon puolelta tehtävässä palleamaksanäkymässä (c, C) ja erityisesti mikäli nestettä on vähän, sydänpussinäkymässä (b, B). d) Rintaontelon yläosasta on helpointa nähdä mahdollinen vapaa ilma rintaontelossa. TFAST tehdään aina molemmilta puolilta rintaonteloa anturien (b-d) osoittamista paikoista. TFAST: A) With most patients pericardial and pleural effusion can be detected via the diaphragmatic-hepatic view (c, C) and especially when the volume of effusion is mild, via the pericardial view (b, B). d) Possible pneumothorax is easiest to detect from cranial thorax. TFAST is always done on both sides of thorax at sites indicated with probes (b-d).

sekä mahdollisesti vapaata nestettä rintaontelossa (kuva 4).^{6,16,19} Tietokonetomografian diagnostinen arvo on kardiologiseen ultraäänitutkimukseen verrattuna vähäinen.^{11,17,20} Jollei kasvainepäilyä voida vahvistaa ultraäänellä, jatkotutkimuksena suositellaan magneettikuvausta.²¹

PE:ssä tyypillisinä EKG-muutoksina voidaan todeta QRS-kompleksien madaltuminen, sydämen heilurimaisesta liikkeestä johtuva R-aallon vaihtuva amplitudi, sinustakykardia sekä kammioperäiset rytmihäiriöt.^{6,11,16}

Pieni verenkuvaa ja seerumin biokeemialliset määritykset ovat suositeltavia potilaan yleiskunnon kartoittamiseksi ja voivat myös antaa viitteitä PE:n etiologiasta.^{2,10,16} Tulehdusarvojen nousu voi viitata

eksudatiiviseen perikardiittiin ja voimakas hypoalbuminemia taustasyynä olevaan maksa-, suolisto- tai munuaissairauteen. Yleisimmät PE-potilaan verinäytelöydökset, kuten lievä anemia ja hypoproteinemiamien nousu, ovat kuitenkin epäspesifisiä.¹⁰

Hematologisessa tutkimuksessa voi olla merkkejä inflamaatiosta, infektiosta tai anemiasta. Lisäksi voidaan nähdä kokonaisproteiinien vähentyminen, maksaentsyymien epäspesifinen nousu ja prerenaalinen munuaisarvojen nousu.¹⁰ Sydänlihassyntroponiini-I saattaa lisääntyä hemangiosarkoomassa. Määritystä voidaan käyttää apuna hemangiosarkooman ja idiopaattisen perikardiitin erotusdiagnostiikassa.²² Effuusion sytologinen

tutkimus on tärkeä etenkin infektiivisen perikardiitin diagnostiikassa, mutta kasvainsairauksissa sytologinen kuva on harvoin diagnostinen.²³

Hoito

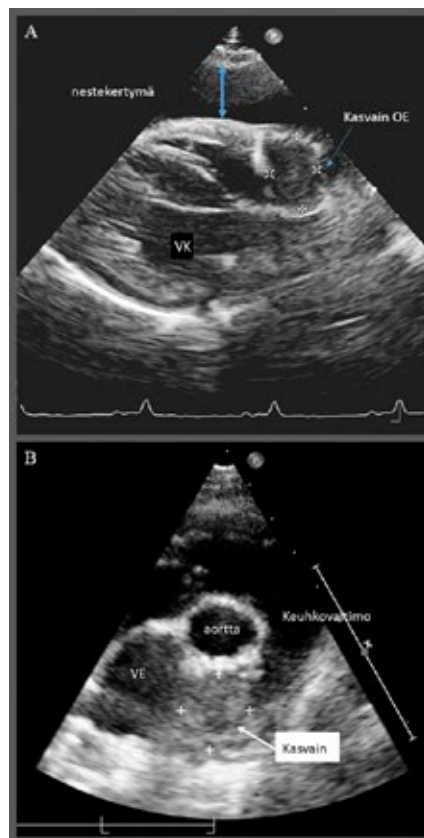
Sydänpussipunktio (perikardiosenteesi) on sekä hoitava että diagnostinen toimenpide.¹⁶ Punktio on yksinkertainen suorittaa ultraääniohjauksessa. Vakavat tai kuolemaan johtavat komplikaatiot ovat harvinaisia.^{6,24,25} Ohimeneviä kammioperäisiä rytmihäiriöitä voi esiintyä, mikäli kanyylin neula osuu punktiassa sydänlihakseen.^{6,13} Perikardiosenteesin suoritus on kuvattu taulukossa 1.^{6,14,16}

Akuutti tamponaatio on hengenvaarallinen tila, joka vaatii välitöntä sydänpussin

tyhjennystä sekä verenkierron turvaamista nopealla suonensisäisellä nesteytyksellä.^{2,4,6,16} Tamponaatiopotilaalle ei tule antaa nesteenpoistolääkitystä tai verisuonia laajentavaa lääkitystä ennen tyhjennystä, sillä lääkitykset voivat pahentaa tilannetta aiheuttamalla verenpaineen laskun sydämen minuuttitilavuutta vähentämällä.^{6,10} Jollei koiralla ole akuuttiin tamponaatioon viittaavia oireita tai sydänpussin nestemäärä on vähäinen, nopea perikardiosenteesi ei aina ole välttämätön ja potilas voidaan ohjata jatkotutkimuksiin.¹⁶

Effuusiopotilaan jatkoahoito riippuu sairauden etiologiasta. Idiopaattisen perikardiitin hoito on perikardiosenteesi, joka tarvittaessa uusitaan.¹⁶ Kirjallisuudessa on suositeltu sydänpussin tyhjennyksen lisäksi yhtä tai kahta annosta nesteenpoistolääkitystä tyhjennyksen jälkeen.¹⁰ Myös kortisonia on käytetty jatkossa ehkäisemään effuusion uusimista.^{10,25} Näistä lääkkehoidoista ei kuitenkaan ole selkeää tieteellistä näyttöä eikä niille ole yleensä tarvetta.^{10,25} Seurantaultraäänitutkimukset ovat suositeltavia. Osalla potilaista effuusio saattaa uusia ja perikardiosenteesi joudutaan toistamaan 2–3 kertaa.²⁵ Sydänpussin osittaista kirurgista poistoa (perikardiektomia) suositellaan, mikäli effuusio uusii toistuvista tyhjennyksistä huolimatta.^{7,16} Perikardiektomia vähentää pahanlaatuisten muutosten, kuten akuutin sydäntamponaation tai kroonisen fibrotoivan perikardiitin, riskiä. Fibrotoisivassa perikardiitissa sydänpussi sidekudostuu, paksuuntuu ja jäykistyy aiheuttaen tamponaatio-oireita.²⁶ Sydänpussin histopatologisella tutkimuksella voidaan erottaa mesoteliooma ja idiopaattinen perikardiitti uusivan effuusion synnä.^{2,26} Osittainen perikardiektomia tehdään joko rintaontelon avoleikkauksessa tai tähytysleikkauksella.^{10,27–29} Myös fluoroskopiaohjauksessa ihon läpi tehtävä palloperikardiotomia on kuvattu kirjallisuudessa.^{10,16,30}

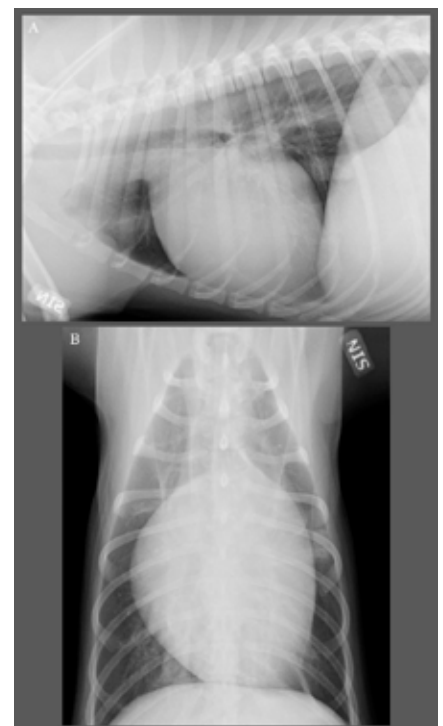
Sydänperäisiä kasvaimia voidaan hoitaa massamuutoksen kirurgisella poistolla, sytostaatti- ja sädehoidolla tai osittaisella perikardiektomialla.^{10,11,31–33} Kasvainten poisto puhtain marginaalein on vaikeaa niiden sijainnin, koon ja invasiivisen kasvutavan takia.^{11,31} Kirjallisuudessa kuvataan useita sytostaatti- ja sädehoitovaihtoehtoja, mutta pahanlaatuisten kasvainten hoitovaste on yleensä huono ja täydellinen remissio epätodennäköinen.^{11,32,33} Kas-



KUVA 3 FIGURE

Kaksi ultraäänikuvaa koirista, joilla on todettu A) kasvain oikeassa eteisessä, oikea pitkittäisikkuna; B) kasvain aortan tyvessä, oikea lyhyen akselin poikittaisikkuna, aorttataso. VK = vasen kammio, OE = oikea eteinen, VE = vasen eteinen. Two echocardiograms of dogs with A) a right atrial mass, right long-axis view; B) a heart base mass, right parasternal short-axis view along aorta. VK = left ventricle, OE = right atrium, VE = left atrium, nestekertymä = effusion, aortta = aorta, keuhkovaltimo = pulmonary artery.

vainpotilailla perikardiosenteesi ja perikardiektomia lievittävät oireita yleensä vain hetkellisesti.^{6,11,34} Aortan tyvikasvaimet ovat hemangiosarkoomasta poiketen kasvultaan hitaita ja osittainen perikardiektomia voi lievittää toistuvia tamponaation oireita.^{2,7,11} Sydänpussin mesoteliooma on usein diagnosoitavilla levinnyt laajalle, mutta perikardiektomia voi pidentää elinajanodotetta.^{12,34} Eksudatiivisessa perikardiitissa kirurgia voi helpottaa oireita, mikäli effuusio uusii tai syynä on vierasesine.^{7,9}



KUVA 4 FIGURE

Perikardiaaliselle effuusiolle tyypillinen pyöristynyt ja laajentunut sydänvarjo rintaontelon röntgenkuville: A) lateraalinen, B) ventrodorsaalinen kuva. Thoracic radiographs of a dog with pericardial effusion showing typical globoid cardiomegaly: A) lateral, B) ventrodorsal view.

Ennuste

Ennuste riippuu PE:n etiologiasta ja kliinisestä kuvasta.^{4,6,11,16,29} Idiopaattisissa perikardiiteissa ennuste on hyvä. Effuusio voi uusia 50 %:lla potilaista, mutta perikardiektomian jälkeen potilaiden ennuste on 600 päivästä yli 1000 päivään.^{2,16,29} Hemangiosarkoomissa elinajan ennuste on yleensä vain päiviä tai viikkoja.^{6,11,16,32,35} Perikardiektomia, massamuutoksen kirurginen poisto ja sytostaatti- ja sädehoito voivat kuitenkin pidentää hemangiosarkoomapotilaan ennustetta 189 päivään.¹¹ Mesotelioomissa ennuste on osittaisella perikardiektomialla 13 kuukautta, aortan tyvikasvaimissa jopa 1–2 vuotta.^{5,6,16,35}

TUTKIMUS

Selvitimme retrospektiivisesti Yliopistol-
lissessa eläinsairaalassa (YES) tutkittujen

TAULUKKO 1 TABLE

Kuinka tehdä perikardiosenteesi.

How to perform pericardiocentesis.

Perikardiosenteesi Pericardiocentesis
Avaa suoniyhteys Place an IV catheter
Rauhoitus tarvittaessa esimerkiksi butorfanolilla Sedation with for example butorphanol if needed
Koira vasemmalla kyljellä tai rinnallaan, punktio oikealta ^a Dog with left lateral or sternal recumbency, puncture from the right side ^a
Ultraääniohjaus, suositellaan EKG-seurainta Echocardiography guidance, ECG recommended
Hae punktiokohta ultraäänellä, 3–6. kylkiluuväli oikealta, luurustoliitoksen yläpuolelta Use echocardiography to determine the puncture site, 3–6. intercostal space on the right, above the costochondral junction
Mittaa ultraäänellä matka ihon pinnalta sydänpussiin ja sydänpussin nestepatsaan korkeus Measure the distance from skin to pericardium and the height of the PE pillar with echo guidance
Valmistele punktiokohta aseptisesti Prepare the puncture site aseptically
Puuduta iho ja lihaskerros 2 % lidokaiinilla kylkiluun etupuolelta ^b Infuse 2 % lidocaine at the puncture site to skin and intercostal muscle cranial to the rib ^b
Stab-viilto ihoon Stab-incision through the skin
Työnnä kanyyli ^c kohtisuorassa sydänpussia kohti. Vastus vähenee, kun kanyyli on sydänpussissa. Insert a catheter ^c towards the pericardium. Resistance diminishes, when the catheter is in the pericardial space.
Poista neula, nestettä työnny kanyyliin Remove the needle, effusion will be pushed into the catheter
Liitä kolmitiehana ja iso (60ml) ruisku kanyyliin Attach a 3-way stopcock and a big (60ml) syringe to the catheter
Ota pieni määrä nestettä seerumi ^d - ja EDTA-putkeen sytologiaa ja bakteeriviljelyä varten Obtain a small sample for serum ^d - and EDTA-tube for cytology and bacterial culture
Tyhjennä sydänpussi ja poista kanyyli Empty the pericardium and remove the catheter

^aVältä keuhkoja ja isoja verisuonia. Avoid lungs and the large coronary arteries.

^bVältä kylkiluun takareunassa kulkevia verisuonia ja hermoja. Avoid intercostal vessels and nerves caudal to the ribs. ^cIsoilla koirilla 14G (hevuskanyyli), pienillä 16–18G (varsa-/ vihreä kanyyli). For big dogs use 14G (horse catheter), small dogs 16–18G (foal/ green catheter). ^dHemorraaginen neste ei hydy putkessa. Hae-morrhagic effusion does not clot.

Soveltaen lainattu: DeFrancesco TC 2013⁷, Gidlewski J et al 2003¹⁴, Shaw PS et al 2007.¹⁶

Modified from DeFrancesco TC 2013⁷, Gidlewski J et al 2003¹⁴, Shaw PS et al 2007.¹⁶

PE-potilaiden oireita, yleistutkimuslöydöksiä, diagnosointia sekä hoitoa ja veritasimme niitä kirjallisuuteen.

Aineisto ja menetelmät

Tutkimus oli retrospektiivinen ja aineisto koostui koirista, joilla todettiin PE Yliopistollisessa eläinsairaalassa vuosina 2008–2018. Keräsimme aineiston YES:n potilashojelmasta hakusanoilla perikardiumin effuusio, sydänpussi tai perikardiektomia. Potilastiedoista kirjasimme ylös potilasnumeron, rodun, iän, sukupuolen, painon, oireet, yleistutkimuslöydökset, laboratori-otulokset, sydänfilmi- ja röntgenlöydökset, sydämen ja vatsaontelon ultraäänilöydökset, diagnoosin, hoidon sekä histopatologiset ja ruumiinavaustulokset.

Tulokset

YES:ssä diagnostisoitiin vuosina 2008–2018 yhteensä 82 PE-tapausta koirilla. Koirat olivat keskimäärin 8,4-vuotiaita (vaihteluväli 6 kuukaudesta 13,5 vuoteen). Keskimääräinen paino oli 29,3 kg (1,6–76,7 kg). 17 koiraa painoi alle 15 kg, 25 koiraa 15–30 kg ja 33 koiraa yli 30 kg. Seitsemän koiran painosta ei ollut tietoa. Koirat olivat 44:sta eri rodusta: kultainennoutaja (7), saksanpaimenkoira (7), ranskanbulldoggi (4), labradorinnoutaja (3), espanjanvesikoira (3), leonbergi (3), whippet (2), berninpaimenkoira (2), bokseri (2), valkoinen paimenkoira (2), borderterrieri (2) ja yksi koira 33 yksittäisestä rodusta. Sekarotuisia koiria oli 12.

Esitiedot ja oireet

Oireet olivat alkaneet 65/ 82 (79 %) koiralla akuutisti 1–2 päivän aikana. Oireina kuvattiin äkillinen kollapsi, pyörtäminen, kohtauksenomainen heikotus ja jalattomuus 57:lla koiralla, tihtynyt hengitys, läähätys tai hengitysvaikeus (37 koiraa), apatia (31), ruokahaluttomuus (26), ruu-ansulatuskanavaoireilu (22) ja vatsan turvotus (9). Osalla koirista (28) joitakin oireita (vatsan turvotus, ruokahaluttomuus, apatia, rasituksenkestokyvyn aleneminen, yskä) oli todettu viimeisen 3 viikon aikana ja 15 koiralla yli 3 viikon aikana.

Lähetepotilaita oli 36/ 82 (44 %). Lähetävällä eläinlääkärillä oli tehty röntgenkuvaus (14 koiralle), sydämen ultraäänitutkimus (15), tietokonetomografiatutkimus (1), perikardiosenteesi (8), torakosenteesi (2) ja abdominosenteesi (3). Potilaat oli-

vat saaneet oireista ja löydöksistä riippuen suonensisäistä nesteytystä, happilisiä, furosemidia, butorfanolia, antibiootteja, pahoinvoinnineläinlääkitystä, mahansuojälääkitystä, kipulääkitystä, adrenaliinia, kortisonia ja angiotensiiniä konvertoivan entsyymin estäjää.

Yleistutkimuslöydökset

YES potilastietokannassa kuvattiin yleistutkimuslöydöksenä tihentynyt hengitys (>30 minuutissa) tai läähäytys 56 koiralla, vaimeat sydänäänet (47), kohonnut syketaso (>120 minuutissa) (42), heikko ääreispulssi (40), vatsaontelon nestekertymä (30), vaaleat limakalvot (25), sivuääni (8), alilämpöisyys (<38 °C) (25) ja kohonnut ruumiinlämpö (>39,2 °C) (5). Potilaan tila arvioitiin epästabiliiksi 68/ 82 (83 %) tapauksessa.

Diagnostiset toimenpiteet

Rintaontelon röntgenkuvat otettiin YES:ssä 27/ 82 (33 %) potilaalta. Löydöksinä todettiin pyöristynyt ja laajentunut sydänvarjo (25) ja vapaata nestettä rintaontelossa (11).

Sydämen ultraäänitutkimus tehtiin 81/ 82 (99 %) koiralle. Yhdelle koiralle tehtiin tietokonetomografiatutkimus. Ultraäänitutkimuksessa 78/ 81 (96 %) koiralla todettiin PE. Kolmella koiralla, joille oli tehty lähettävällä eläinlääkärillä perikardiosenteesi, ei todettu enää YES:ssä effuusiota. Ultraäänitutkimus tehtiin 47 koiralle päivystysluonteisesti (Mindray DP-50 vet). Sydänsairauksiin perehtynyt eläinlääkäri teki laajan kardiologisen ultraäänitutkimuksen 27 koiralle (Philips ie33 tai Philips EPIQ) ja diagnostiseen kuvantamiseen perehtynyt eläinlääkäri seitsemälle koiralle (Philips iU22 tai Philips EPIQ). Ultraäänitutkimuksessa 13 koiralla todettiin vapaata nestettä rintaontelossa. Kardiologisen tutkimuksen löydökset kuvaamme tässä artikkelissa diagnoosin yhteydessä.

Vatsaontelon ultraäänitutkimus tehtiin 61/ 82 (74 %) koiralle joko päivystysluonteisesti (36 koiraa) tai diagnostiseen kuvantamiseen perehtyneen eläinlääkärin toimesta (25). Löydöksinä oli askites (45), kasvainmuutos joko pernassa (6), maksassa (3), munuaisissa (2), maksassa ja pernassa (1) tai ohutsuolessa (1). Rintaontelon tietokonetomografiatutkimuksessa (2 koiraa) ei todettu kasvaimia. EKG:ssä 9/ 32 koirista todettiin kammioisälyntäisyttä.

Verinäytteet tutkittiin YES:ssä 54/ 82 (66 %) potilaasta. Löydöksinä oli lievä

anemia (6 koiraa), leukosytoosi (8), leukopenia (3), hypoproteinemia (32), hypoalbuminemia (24), alaniiniaminotransferaasin nousu (34), alkalisen fosfataasin nousu (17), ureaentsyymien nousu (13) ja kreatiniinin nousu (14). C-reaktiivisen proteiinin (CRP) pitoisuus oli lisääntynyt 9:llä 14 koirasta (keskimäärin 73,6 mg/ l, vaihteluväli 13,2–281,2 mg/ l; viitearvo <10 mg/ l) (Gentian Canine CRP Immunoassay, Gentian AS, Norja; päivystyksessä Catalyst CRP, IDEXX, Ludwigsburg, Saksa).

Ensihoito ja perikardiosenteesi

Ensihoitona YES:ssä annettiin suonensisäistä nesteytystä 34 koiralle, lisähappea (16), levometadonia (10), butorfanolia (9), furosemidia (6), plasmata (2) ja plasman laajentajaa gelofusiinia (2).

Perikardiosenteesi tehtiin YES:ssä 26/ 82 koiralle. Potilastiedoissa kuvatuissa tapauksissa perikardiosenteesi tehtiin kevyessä rauhoituksessa (yleensä butorfanoli) ja paikallispuudutuksessa (lidokaiini), EKG-seurannassa ja ultraääniohjauksessa. Välttöminä komplikaatioina kuvattiin toimenpiteen yhteydessä menehtyneet kaksi koiraa. Effuusio oli hemorraagista 24 koiralla (92 % tapauksista) ja eksudaattia kahdella (8 %). Eksudaateissa todettiin runsaasti neutrofiileja ja toisella koirista lisäksi bakteereita, mikä viittasi septiseen perikardiittiin.

Diagnoosi ja jatkoahoito

Sydänperäiseen kasvaimen viittaava löydös todettiin 14 koiralla: kasvainmassa (11 koiraa) ja mesoteliooma (3). Koirat olivat keskimäärin 8,2 vuotta vanhoja (vaihteluväli 5–12,3 vuotta) ja painoivat keskimäärin 22 kg (7,4–43 kg). Koirat olivat 11:sta eri rodusta: ranskanbulldoggi (2), borderterrieri (2) ja yksi koira yhdeksästä yksittäisestä rodusta. Sekarotuisia koiria oli yksi. 10 koiraa oli oireillut akuutisti. Diagnoosikriteerinä oli laaja kardiologinen ultraäänitutkimus (9 koiraa), rintaontelonesteen sytologia (2), sydänpuussin histopatologia (1) tai ruumiinavauslöydös (2). Ultraäänellä kasvainmassa todettiin kahdeksalla koiralla oikean sydänkorvakkeen tai eteisen alueella ja yhdellä aortan tyvessä. Ruumiinavauksessa hemangiosarkooma todettiin yhdellä koiralla aortan tyvessä ja toisella oikeassa sydänkorvakkeessa ja eteisessä. Seerumin troponiini I -pitoisuus (TnI, IDEXX, Ludwigsburg, Saksa) oli li-

sääntynyt 2/ 4 koiralla (0,18 ja 3,5 ng/ ml, viitearvo <0,06 ng/ ml). Molemmilla oli massa oikeassa sydänkorvakkeessa. Kasvaindiagnoosin jälkeen 11 koiraa lopetettiin heti tai lyhyen seurantajakson jälkeen ja yhden koiran hoitoa jatkettiin omalla eläinlääkärillä. Osittainen perikardiektomia tehtiin 5-vuotiaalle ranskanbulldoggille, jolla todettiin aortan tyvikasvain sekä 7-vuotiaalle borderterrierille, jolla todettiin sydänpuussin mesoteliooma. Molemmat koirat olivat potilaskirjanpidon mukaan 5 kuukauden kuluttua leikkauksesta oireettomia.

Idiopaattinen perikardiitti diagnosoitiin 12 koiralla. Koirat olivat keskimäärin 7,9-vuotiaita (3,5–10,7 vuotta) ja painoivat keskimäärin 41,2 kg (26,8–57 kg). Koirat olivat yhdeksästä eri rodusta: kultainen noutaja (3) ja yksi koira kahdeksasta yksittäisestä rodusta. Sekarotuisia koiria oli yksi. Kahdeksan koiraa oli oireillut akuutisti. Diagnoosikriteerinä oli hemorraaginen effuusio ja laaja kardiologinen ja vatsaontelon ultraäänitutkimus, joissa ei todettu kasvaimia (11 koiraa). Yksi koira menehtyi perikardiosenteesin aikana ja ruumiinavauksen perusteella diagnosoitiin idiopaattinen perikardiitti. TnI-pitoisuus oli suuri 2/ 4 koiralla (0,56 ja 3,25 ng/ ml). Kontrolliultraäänitutkimuksessa 8 vuorokauden ja 3,5 kuukauden sisällä neljällä koiralla ei todettu effuusiota. Perikardiosenteesi uusittiin yhdelle koiralle 3 viikon ja toiselle 3 vuoden kuluttua ja yhdelle koiralle kolme kertaa 3–5 kuukauden välein. Neljä koiraa lopetettiin effuusion uusimisen takia, vaikka kasvainmaista muutosta ei todettu kontrolloissa.

Eksudatiivinen perikardiitti todettiin kahdella espanjanvesikoiralla (iät 10 ja 14 kuukautta). Toinen koirista oli diagnosoitu lähettävällä eläinlääkärillä. Diagnoosikriteerinä oli laaja kardiologinen ultraäänitutkimus ja eksudatiivinen effuusio. YES:ssä analysoidussa effuusiosta todettiin neutrofiilien lisäksi runsaasti bakteereita, mikä viittasi septiseen perikardiittiin. Molemmilla koirilla oli oireena hoitoon vastamaton kuumeilu. Toisella koiralla oli akuutit sydäntamponaatio-oireet, toisella havaittiin pallomainen sydänvarjo röntgenkuville. CRP-arvot olivat koholla (281,2 ja 127 mg/ l), ja toisella koiralla myös TnI-pitoisuus oli suuri (24,08 ng/ ml). Syytä eksudatiiviseen perikardiittiin ei löytynyt. Hoitona kuvattiin perikardiosenteesi ja antibioottilääkitys.

6-vuotias whippet oli oireillut pidempään apaattisuuden, rasituksensietokyvyn heikentymisen ja laihtumisen vuoksi. Tutkimuksissa todettiin primaari ohutsuolen kasvain (gastrointestinaalinen stroomakasvain) ja eksudatiivinen perikardiitti. Hoitona oli perikardiosenteesi, suolikasvaimen leikkaus suoliresektiolla ja antibioottilääkitys.

Aineistomme potilaista PE:n syy jäi avoimeksi 53/ 82 (65 %) koiralla. Koirasta 36 lopetettiin omistajan päätöksellä ilman perikardiosenteesiä ja viisi perikardiosenteesin jälkeen ilman laajempia sydäntutkimuksia. Koirat olivat iäkkäitä ja akuuttioireisia ja lopetuspäätös oli potilaskirjanpidon mukaan tehty hemangiosarkoomaepäilyä. Yksi koira oli menehtynyt ennen hoitotoimenpiteitä, kaksi perikardiosenteesiin ja yksi perikardiosenteesin jälkeen. Neljä koiraa oli lopetettu laajempien sydäntutkimusten jälkeen effuusion uusiessa tai oirekuvan pahentuessa. Ruumiinavauksessa 6 kuukauden ikäisellä saksanpaimenkoiralla todettiin krooninen fibrotisoiva perikardiitti, jonka syy jäi avoimeksi. Yhden koiran hoitoa oli jatkettu omalla eläinlääkärillä. Kahden koiran kohtalosta ei ollut tietoa.

POHDINTA

Aineistomme 82 PE-tapauksesta suurin osa oireili akuutisti. Akuutti sydäntamponaatio on hengenvaarallinen tila, joka praktikon tulisi osata tunnistaa ja aloittaa välitön ensihoito.¹⁶ Tyypillinen potilas on sekä kirjallisuuden että aineistomme perusteella vanhempi koira, jolla havaitaan äkillinen kollapsi ja sokkitila, vaimeat sydäntä ja askites.^{2,6}

PE:n diagnoosi perustui useimmilla aineistomme potilaista päivystyksessä tehtyyn ultraäänitutkimukseen. Effuusion diagnostisointi päivystysluonteisella rintaontelon ultraäänitutkimuksella (TFAST) on helposti opeteltavissa eikä vaadi erityistä sydämen ultraäänilaitteistoa.^{16,17} Ultraäänidiagnoosi mahdollistaa nopean ensihoidon ja perikardiosenteesin.⁶ Perikardiosenteesi on yksinkertainen suorittaa ultraääniohjauksessa. Vakavat komplikaatiot ovat sekä kirjallisuuden että aineistomme perusteella harvinaisia.^{6,24,25}

PE:n yleisin syy koiralla on sydänpörsäiset kasvaimet, joista hemangiosarkooman osuus kirjallisuudessa on noin 69 %.¹¹ Hemangiosarkoomaan ja huonoon

ennusteeseen viittaavia löydöksiä PE-potilaalla ovat korkea ikä, akuutti yleiskunnon romahtaminen, kollapsi, sokkitila ja massamuutoksen havaitseminen sydämen ultraäänitutkimuksessa.^{2,3} Pahanlaatuisen kasvaimen revetessä askitesta ei välttämättä ehdi kehittyä.² Aineistomme potilaista 44 % oli lopetettu PE-diagnoosin jälkeen ilman perikardiosenteesiä ja jatkodiagnostiikkaa. Potilaat olivat potilaskirjanpidon mukaan iäkkäitä ja akuuttioireisia ja lopetuspäätös oli tehty useimmiten hemangiosarkoomaepäilyä. Kardiologinen ultraäänitutkimus tehtiin jatkotutkimuksena vain kolmasosalle aineistomme potilaista ja ruumiinavaus vain harvoille. Aineistomme perusteella on siten vaikea arvioida kasvaineffuusioiden todellista osuutta potilasmateriaalissamme, mutta kliinisen kuvauksen perusteella kasvainpotilaiden osuus vastaa kirjallisuudessa kuvattua.^{1,11} Kasvaineepäilyssä suositellaan kardiologisen ultraäänitutkimuksen lisäksi vatsaontelon ultraäänitutkimusta. Aineistossamme 12 koiralla todettiin kasvainmuutos myös pernassa, maksassa tai munuaisissa. Kirjallisuuden mukaan sydämen hemangiosarkoomaan liittyy kasvainetäpesäke pernassa 29 %:lla potilaista.¹¹

Idiopaattisen perikardiitin osuus PE-tapauksista on kirjallisuudessa noin 19 %.¹⁴ Sekä kirjallisuuden että aineistomme perusteella kultainen noutaja vaikuttaa olevan yliedustettu rotu.² Sydänpörsäistä kasvainta ja idiopaattista perikardiittia ei voi erottaa toisistaan pelkästään iän, rodun, sukupuolen ja oireiden vakavuuden perusteella ja idiopaattinen perikardiitti tulee ottaa huomioon hyvänlaatuiseina erotusdiagnoosina kasvaimille myös vanhemmilla koirilla. Laaja kardiologinen ultraäänitutkimus on siten mielestämme suositeltava jatkotutkimus ensihoidon jälkeen myös akuutisti oireileville.

Myös harvinaisemmat PE:n syyt on hyvä pitää mielessä, mikäli potilaan ikä, rotu, sukupuoli, oireet tai löydökset ovat epätyypillisiä. PE:tä esiintyy yleensä isokokoisilla roduilla.¹⁰ Aineistossamme kuitenkin viidesosa koirista oli alle 15-kiloisia. Yksi selittävä tekijä pienille effuusiopotilaille voisi olla läppäsairauteen liittyvä voimakkaasti laajentuneen vasemman eteisen repeämä.⁸ Harvinainen eksudatiivinen perikardiitti^{3,6,9,13} todettiin peräti kolmella aineistomme nuorella potilaalla, joilla oli myös muita yleisoireita.

Aineistomme analysointia vaikeutti tutkimuksen retrospektiivinen luonne. PE-diagnoosin oli tehnyt usea eri eläinlääkäri pääosin päivystyksessä. Jälkikäteen ei ollut aina saatavilla kattavaa tietoa potilaiden historiasta, oireista ja kliinisistä löydöksistä tai hoitopäätöksiin vaikuttavista tekijöistä. Jatkotutkimusten puutteesta myös effuusioiden etiologia ja potilaiden pitkäaikaisseuranta jäivät valitettavan usein avoimeksi.

KIITOKSET

Kiitämme Yliopistollisessa eläinsairaalaassa työskenteleviä eläinlääkäreitä ja potilaita eläinsairaalaan jatkotutkimuksiin lähettäneitä eläinlääkäreitä hyvästä potilasmateriaalista ja yhteistyöstä. Lisäksi kiitämme Helsingin Yliopiston eläinlääketieteellisen tiedekunnan patologian yksikön eläinlääkäreitä ohutneulanäytteiden, koepalojen ja ruumiinavausten diagnostiikasta.

LÄHDEKIRJALLISUUS

1. MacDonald KA, Cagney O, Magne ML. Echocardiographic and clinicopathologic characterization of pericardial effusion in dogs: 107 cases (1985-2006). *J Am Vet Med Assoc.* 2009;235:1456-61.
2. Johnson MS, Martin M, Binns S, Day MJ. A retrospective study of clinical findings, treatment and outcome in 143 dogs with pericardial effusion. *J Small Anim Pract.* 2004;45:546-52.
3. Shaw PS, Rush JE. Canine pericardial effusion: Pathophysiology and cause. *Comp Cont Educ Pract.* 2007;29:400-4.
4. Pelosi A, Koenigshof A. Pericardial effusion. Kirjassa: Aronson LR, toimittaja. *Small animal surgical emergencies.* Wiley Blackwell, Ames, Iowa; 2015,377-88.
5. Covey HL, Connolly DJ. Pericardial effusion associated with systemic inflammatory disease in seven dogs (January 2006 – January 2012). *J Vet Cardiol.* 2018;20:123-8.
6. DeFrancesco TC. Management of cardiac emergencies in small animals. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2013;43:817-42.
7. MacDonald K. Pericardial diseases. Kirjassa: Ettinger SJ, Feldman EC, Côté E, toimittajat. *Textbook of veterinary internal medicine.* 8. painos. Elsevier; St. Louis; 2017,1305-15.
8. Celona B, Crinò D, Giudice D, Pietro SD. Evaluation of pericardial effusion in dogs and successful treatment using a hemodialysis fistula needle: A retrospective study. *Top Comp Anim Med.* 2017;32:72-5.
9. Sebastián-Marcos P, Santarelli G, Gómez S, Palacio MJFD. Canine leishmaniasis associated with pericardial effusion in a 4-year old dog. *J Vet Cardiol.* 2019;23:32-7.
10. Ware WA. Pericardial effusion. Kirjassa: Nelson RW, Couto CG, toimittajat. *Small animal internal medicine.* 4. painos. Mosby, St. Louis, Missouri; 2008,158-65.
11. Treggiari E, Pedro B, Dukes-McEwan J, Gelzer

- AR, Blackwood L. A descriptive review of cardiac tumours in dogs and cats. *Vet Comp Oncol*. 2017;15:273-88.
12. Aljaste D, Autio K, Anttila M. Mesotelioma koiralla – kolme potilastapausta ja kirjallisuuskatsaus. *Suomen Eläinlääkäril*. 2016;4:167-72.
 13. Fraga Veloso G., Fraga Manteiga E, Trehy M, Freeman A., McConnell JF, Dukes McEwan J. Septic pericarditis and myocardial abscess in an english springer spaniel. *J Vet Cardiol*. 2014;16:39-44.
 14. Gidlewski J, Petrie JP. Pericardiocentesis and principles of echocardiographic imaging in the patient with cardiac neoplasia. *Clin Tech Small Anim Pract*. 2003;18:131-4.
 15. Fahey R, Rozanski E, Paul A, Rush JE. Prevalence of vomiting in dogs with pericardial effusion. *J Vet Emerg Crit Care*. 2017;27:250-2.
 16. Shaw PS, Rush JE. Canine pericardial effusion: Diagnosis, treatment, and prognosis. *Comp Cont Educ Pract*. 2007;29:405-11.
 17. Lisciandro GR. The use of the diaphragmatico-hepatic (DH) views of the abdominal and thoracic focused assessment with sonography for triage (AFAST/ TFAST) examinations for the detection of pericardial effusion in 24 dogs (2011-2012). *J Vet Emerg Crit Care*. 2016;26:125-31.
 18. Boysen SR, Lisciandro GR. The use of ultrasound for dogs and cats in the emergency room: AFAST and TFAST. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2013;43:773-97.
 19. Côté E, Schwarz LA, Sithole F. Thoracic radiographic findings for dogs with cardiac tamponade attributable to pericardial effusion. *J Am Vet Med Assoc*. 2013;243:232-5.
 20. Scollan KF, Bottorff B, Stieger-Vanegas S, Nemanic S, Sisson D. Use of multidetector computed tomography in the assessment of dogs with pericardial effusion. *J Vet Intern Med*. 2015;29:79-87.
 21. Gallach RG, Mai W. Cardiac MRI findings in a dog with a diffuse pericardial mesothelioma and pericardial effusion. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2013;49:398-402.
 22. Chun R, Kellihan HB, Henik RA, Stepien RL. Comparison of plasma cardiac troponin I concentrations among dogs with cardiac hemangiosarcoma, noncardiac hemangiosarcoma, other neoplasms, and pericardial effusion of nonhemangiosarcoma origin. *J Am Vet Med Assoc*. 2010;237:806-11.
 23. Cagle LA, Epstein SE, Owens SD, Mellema MS, Hopper K., Burton AG. Diagnostic yield of cytologic analysis of pericardial effusion in dogs. *J Vet Intern Med*. 2014;28:66-71.
 24. Humm KR, Keenaghan-Clark EA, Boag AK. Adverse events associated with pericardiocentesis in dogs: 85 cases (1999-2006). *J Vet Emerg Crit Care*. 2009;19:352-6.
 25. Miller MW. Pericardial disease. Konferenssiesitysten kokoelmassa: WSAVA World Congress online; 2013, Auckland, Uusi-Seelanti.
 26. Kittleson MD, Kienle RD. Pericardial disease and cardiac neoplasia. Kirjassa: Kittleson MD, Kienle RD, toimittaja. *Small animal cardiovascular medicine*. Mosby, St. Louis; 1998, 413-42.
 27. Case JB, Maxwell M, Aman A, Monnet EL. Outcome evaluation of a thoracoscopic pericardial window procedure or subtotal pericardectomy via thoracotomy for the treatment of pericardial effusion in dogs. *J Am Vet Med Assoc*. 2013;242:493-8.
 28. Carvajal J L, Case JB, Mayhew PD, Runge J, Singh A, Townsend S ym. Outcome in dogs with presumptive idiopathic pericardial effusion after thoracoscopic pericardectomy and pericardioscopy. *Vet Surg*. 2018;48:105-11.
 29. Atencia S, Doyle RS, Whitley NT. Thoracoscopic pericardial window for management of pericardial effusion in 15 dogs. *J Small Anim Pract*. 2013;54:564-9.
 30. Sidley JA, Atkins C, Keene BW, DeFrancesco TC. Percutaneous balloon pericardiotomy as a treatment for recurrent pericardial effusion in 6 dogs. *J Vet Intern Med*. 2002;16:541-6.
 31. Poyart S, Libermann S, Doran I, Bomassi E, Monnet E. Thoracoscopic resection of right auricular masses in dogs: 9 cases (2003-2011). *J Am Vet Med Assoc*. 2013;24: 237-42.
 32. Ghaffari S, Pelio DC, Lange AJ, Arndt JW, Chretien, JD, Fiocchi SC ym. A retrospective evaluation of doxorubicin-based chemotherapy for dogs with right atrial masses and pericardial effusion. *J Small Anim Pract*. 2014;55:254-7.
 33. Nolan MW, Arkans MM, LaVine D, DeFrancesco T, Myers JA, Griffith EH ym. Pilot study to determine the feasibility of radiation therapy for dogs with right atrial masses and hemorrhagic pericardial effusion. *J Vet Cardiol*. 2017;19:132-43.
 34. Kocatürk M, Salci H, İpek V, Çelimli N, Yılmaz Z. Clinical approach to etiology, diagnosis, and treatment in dogs with pericardial effusion – A retrospective study. *Vet Fak Derg*. 2016;63:289-96.
 35. Dunning D, Monnet E, Orton EC, Salman MD. Analysis of prognostic indicators for dogs with pericardial effusion: 46 cases (1985-1996). *J Am Vet Med Assoc*. 1998;8:1276-80.

KIRJOITTAJIEN OSOITTEET

Nina Peltokallio, ELL, yliopisto-opettaja
Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen
osasto, eläinlääketieteellinen tiedekunta,
Helsingin yliopisto
nina.peltokallio@helsinki.fi

Artikkeli kuuluu kirjoittajan erikoistumisopintoihin.

Maria Wiberg, ELT, pieneläinsätautiopin
dosentti, pieneläinsairauksien erikoiseläinlääkäri

Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen
osasto, eläinlääketieteellinen tiedekunta,
Helsingin yliopisto