

Peritoneopericardiale hernia diafragmatica met eenmalige pericardiale effusie bij een beagle

Peritoneopericardial diaphragmatic hernia with one-time pericardial effusion in a Beagle

¹S. Van der Meeren, ¹V. Bavegems, ¹A. Willems, ²E. Van der Vekens, ¹H. de Rooster

¹Vakgroep Geneeskunde en Klinische Biologie van de Kleine Huisdieren

²Vakgroep Medische Beeldvorming van de Huisdieren en Orthopedie van de Kleine Huisdieren
Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

Hilde.Derooster@UGent.be

SAMENVATTING

Een mannelijke, gecastreerde beagle werd op vierjarige leeftijd aangeboden omwille van ascites, tachypnee, partiële anorexie en lethargie. Via radiografie, echocardiografie en computertomografie werd de hond gediagnosticeerd met pericardiale effusie en een peritoneopericardiale hernia diafragmatica, waarbij vermoedelijk enkel omentum was gehernieerd in het hartzakje. Een abdominocentese en pericardiocentese werden uitgevoerd. De peritoneopericardiale hernia diafragmatica werd niet chirurgisch gecorrigeerd, aangezien er na een eenmalige pericardiocentese geen nieuwe pericardiale effusie ontstond en de patiënt het klinisch goed stelde. Tijdens het controlebezoek, een half jaar na de pericardiocentese, was de patiënt actief en speels en was er nog steeds geen sprake van recidiverende pericardiale effusie.

ABSTRACT

A male, four-year-old, castrated Beagle was presented with ascites, tachypnea, partial anorexia and lethargy. Through radiography, echocardiography and computed tomography, the diagnosis of pericardial effusion and a peritoneopericardial diaphragmatic hernia was made, where probably only omentum was herniated into the pericardium. Abdominocentesis and pericardiocentesis were performed. The peritoneopericardial diaphragmatic hernia was treated conservatively because, after one pericardiocentesis, no new pericardial effusion developed and the patient did well. At a control visit six months later, the patient was active, playful and without recurrence of pericardial effusion.

INLEIDING

Peritoneopericardiale hernia diafragmatica (PPHD) is de meest voorkomende congenitale pericardiale malformatie bij hond en kat (Kittleson en Kienle, 1998; Sisson en Thomas, 1999; Tobias, 2005). Door een fout in de embryonale ontwikkeling van het diafragma en het pericard bestaat er een verbinding tussen het pericard en de buikholte (Evans en Biery, 1980; Banz en Gottfried, 2010). Hierdoor kunnen abdominale organen herniëren in het hartzakje. De meeste patiënten zijn asymptomatisch. Wanneer er toch symptomen aanwezig zijn, zijn deze vaak van gastro-intestinale of cardio-respiratoire oorsprong. (Evans en Biery, 1980; Schulman et al., 1985; Hay et al., 1989; Kittleson en Kienle, 1998; Reimer et al., 2004; Statz et al., 2007; Schmiedt et al., 2009; Banz

en Gottfried, 2010; Guisado et al., 2011; Burns et al., 2013). De patiënten hebben vaak ook algemene symptomen, zoals zwakte, depressie, koorts, bleke mucosae en inspanningsintolerantie (Schulman et al., 1985; Hay et al., 1989; Reimer et al., 2004; Statz et al., 2007; Schmiedt et al., 2009; Banz en Gottfried, 2010). De diagnose wordt gesteld aan de hand van echocardiografie, radiografie met of zonder contraststudie en computertomografie (CT) (Bolton et al., 1969; Evans en Biery, 1980; Schulman et al., 1985; Hay et al., 1989; Statz et al., 2007; Schmiedt et al., 2009; Banz en Gottfried, 2010; Guisado et al., 2011; Burns et al., 2013). Bij volwassen honden en katten zonder klinische symptomen kan er operatief of conservatief behandeld worden. Patiënten met klinische symptomen hebben echter een operatieve correctie (herniorrafie) nodig (Tobias, 2005; Fossum, 2007b).

Jonge dieren, met of zonder symptomen, worden bij voorkeur altijd operatief behandeld (Tobias, 2005). De prognose na herniorrafie is uitstekend als de patiënt de peri-operatieve periode overleeft (Reimer et al., 2004; Fossum, 2007b).

Bij PPHD treedt er in zeldzame gevallen pericardiale effusie op. Het pericard is het zakje dat zich rond het hart bevindt. In het hartzakje is er altijd een kleine hoeveelheid vloeistof aanwezig. Bij gezonde dieren is het volume ongeveer 0,25 ml/kg (Sisson en Thomas, 1999). Een pericardovervulling ontstaat wanneer de pericardiale ruimte gevuld wordt met een grote hoeveelheid vloeistof ($> 0,25$ ml/kg), met neoplastische massa's of met abdominale organen (Kittleson en Kienle, 1998; Sisson en Thomas, 1999; Tobias, 2005). Bij het acuut ontstaan kunnen er acute hypotensie, cardiogene shock, lethargie, dyspnee, collaps en plotse dood optreden (Kittleson en Kienle, 1998; Sisson en Thomas, 1999). Bij het chronisch ontstaan zijn de typische symptomen gedempte hartgeluiden, zwakke pols, bleke mucosae, een positieve undulatieproef door ascites en systemische distensie van de venen (Sisson en Thomas, 1999; Tobias, 2005). De chronische stijging van de intrapericardiale druk leidt tot congestief rechterhartfalen met ascites en pleurale effusie als gevolg (Kittleson en Kienle, 1998; Sisson en Thomas, 1999). Echocardiografie is de veiligste, de meest praktische en de meest kosteneffectieve diagnostische methode om een pericardovervulling te detecteren (Sisson en Thomas, 1999). Andere diagnostische technieken zijn radiografie, elektrocardiografie en pericardiocentese (Bolton et al., 1969; Schulman et al., 1985; Kittleson en Kienle, 1998; Sisson en Thomas, 1999; Tobias, 2005; Schmiedt et al., 2009; Vlerick et al., 2013). Een patiënt met een pericardiale effusie moet eerst gestabiliseerd worden door een pericardiocentese (Franks, 2004; Fossum, 2007a). Dit is echter maar een kortetermijnoplossing. Een behandeling bestaat uit een subtotale of totale pericardiectomie. Deze is palliatief voor neoplastische processen en curatief voor idiopathische pericardiale effusie (Fossum, 2007a).

In dit artikel wordt een geval van PPHD met eenmalige pericardiale effusie beschreven bij een jongvolwassen hond.

CASUÏSTIEK

Een mannelijke, gecastreerde beagle van vier jaar oud werd aangeboden op de Dienst Kleine Huisdieren, Faculteit Diergeneeskunde (UGent), wegens lethargie, opgezwollen buik, tachypnee bij het neerliggen, partiële anorexie en polydipsie. De hond werd oorspronkelijk gefokt als laboratoriumhond, maar werd op jeugdige leeftijd afgestaan ter adoptie omdat hij cryptorch was. De hond vertoonde bij presentatie al gedurende zes dagen partiële anorexie, de andere klachten waren reeds drie dagen aanwezig. De zwelling van de buik

nam progressief toe. De eigen dierenarts stelde bleke mucosae vast en een undulatieproef was positief. Er werd een abdominale echografie uitgevoerd waarop de aanwezigheid van ascites werd bevestigd. Via abdominocentese werd 1,3 l serohemorragisch vocht geëvacueerd uit de buik. Vitamine K1 (Konakion®, Roche, België; 5 mg/kg) en enrofloxacin (Baytril®, Bayer, België; 2,5% injectievloeistof 5 mg/kg) werden toegediend. Hoewel de hond zich na de punctie zichtbaar beter voelde, persisteerde de lethargie. Een dag na de punctie begon de buik terug op te zwellen. De hond werd doorgestuurd voor verder onderzoek en behandeling.

Op het algemeen lichamelijk onderzoek werden de volgende afwijkingen vastgesteld: lethargie, een vertraagde capillaire vullingstijd (CVT) (= 2 seconden, normaal < 2 seconden), lichtroze mucosae, een matige polskwaliteit, sterk gedempte linkerhartauscultatie, licht gedempte rechterhartauscultatie, niet-pijnlijke, positieve undulatieproef, deformatie van het caudale sternum en een kleine umbilicale hernia.

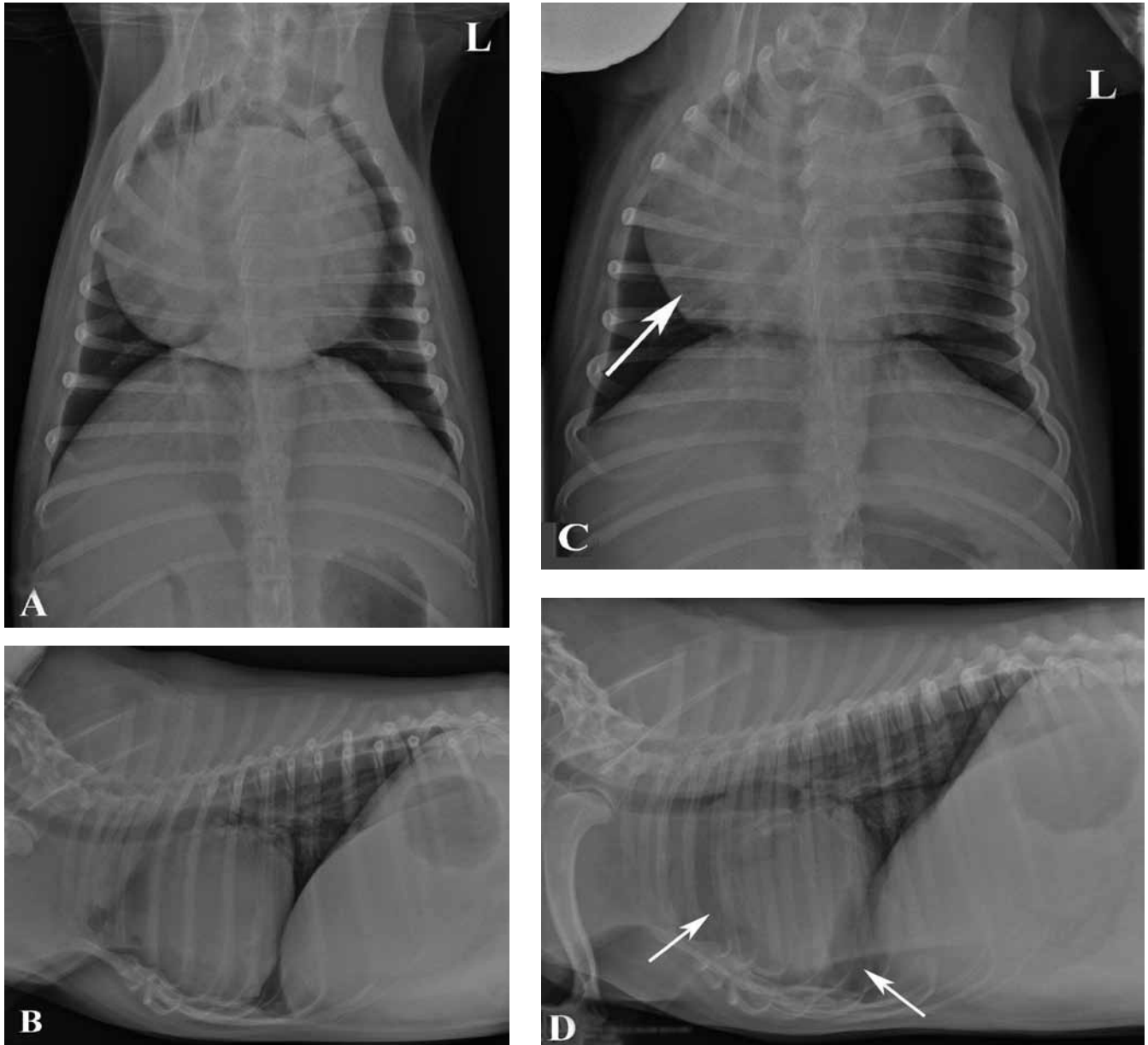
De hond werd gehospitaliseerd in afwachting van verdere diagnostiek. Het "packed cell volume" werd manueel bepaald en bedroeg 53%. Op het biochemisch bloedonderzoek werden hypoproteïnemie (38 g/l, ref. 52-82 g/l) en hypoalbuminemie (18 g/l, ref. 23-40 g/l) vastgesteld. De protrombinetijd was vertraagd (20 seconden, ref. 11-17 seconden), maar de geactiveerde partiële tromboplastinetijd was normaal (86 seconden, ref. 72-102 seconden). Laterale en ventrodorsale radiografieën van de thorax werden uitgevoerd (Figuur 1 A en B). Het sternum was opvallend kort, met een dorsale deviatie van de caudale sternbrae en het xifoid. De hartschaduw was sterk vergroot en had een ronde vorm. Het caudale deel van de trachea werd naar dorsaal verplaatst. Deze radiografische tekenen waren indicatief voor pericardiale effusie. Via echocardiografie was er een grote hoeveelheid pericardiale effusie te zien als een hypoëchogene band rondom het hart (Figuur 2 A). Er werd tevens een hyperechogene massa gedetecteerd in het pericard. De pericardiale effusie werd via pericardiocentese verwijderd. Onmiddellijk daarna was de polsslag beter, waren de mucosae roze en was de capillaire vullingstijd (CVT) minder dan 2 seconden. Op de echocardiografiebeelden was de hypoëchogene band niet meer zichtbaar, maar de hyperechogene massa was nog altijd aanwezig (Figuur 2 B). De massa lag tegen het linkerventrikel. De wanddikte van het linkerventrikel en de dikte van het interventriculaire septum waren hoog normaal. De diameter van het linkerventrikel was hoog normaal en de diameter van de aorta, het linker- en het rechteratrium waren normaal.

Er werden nogmaals thoraxradiografieën genomen (Figuur 1 C en D). De craniale rechterlonglob was gecollabeerd. De hartschaduw was nog steeds vergroot en rond van vorm. Verder viel op dat er een wijd contact was tussen de hartschaduw en het diafragma.

Er was een vetopaciteit aanwezig in het pericard. De radiografische tekenen wezen op de aanwezigheid van PPHD.

De hond werd de volgende dag ontslagen, omdat de klinische parameters stabiel bleven. Na twee weken werd hij aangeboden voor een cardiologisch controleonderzoek om de differentiatie te maken tussen een massa in het hartzakje of PPHD. Klinisch ging het heel goed met de hond. Hij was terug speels en actief. Er waren geen klachten meer. De polsslag was egaal, symmetrisch en goed. De CVT bedroeg minder

dan 2 seconden en de hartfrequentie was 88 slagen per minuut. De hartauscultatie was links nog altijd sterk gedempt maar rechts niet. Er werd een echografisch controleonderzoek uitgevoerd. Er was geen pericardiale effusie aanwezig. De massa was nog altijd aanwezig binnen het pericard en bevond zich tegen het linkerventrikel. Er werd ook een abdominale echografie uitgevoerd. Centraal en ventraal was er een focaal verlies van de aflijning van het diafragma. Rechts craniaal was er maar een klein deel van de lever zichtbaar. De milt had een abnormale oriëntatie en

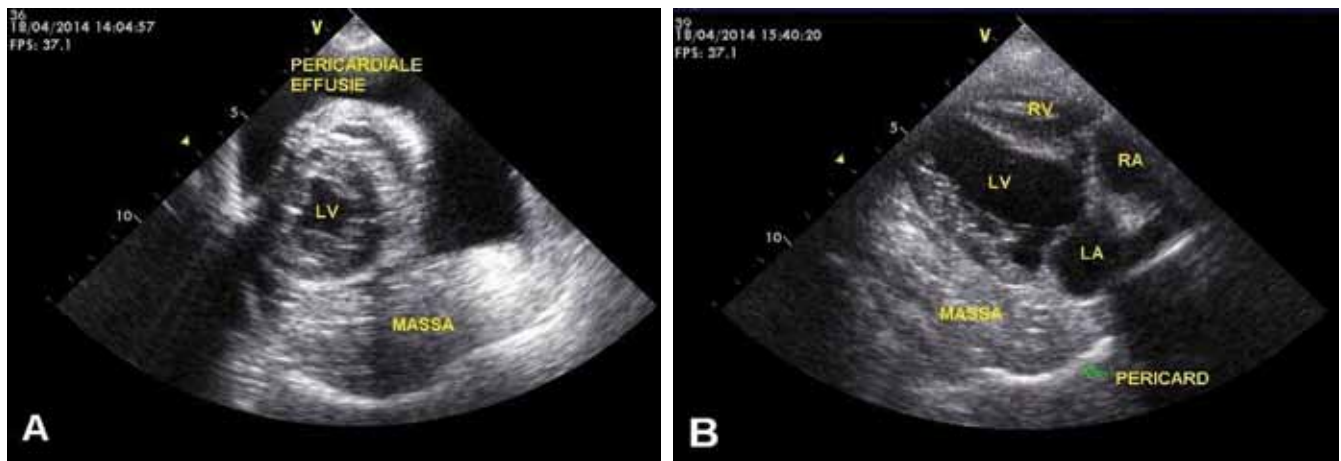


Figuur 1. Radiografische opnamen van de thorax van een vier jaar oude beagle met PPHD. A en B. Prepericardiocentese: ventrodorsale en laterale opname. Er is een sterke vergroting van de hartschaduw (“vertebral heart size” meet twaalf wervels.). Deze heeft een afgeronde vorm en een meer dorsoventraal geörienteerde positie. Er is een heel subtiel interstitieel longpatroon aanwezig, waarschijnlijk door expiratie.

Het sternum is verkort, met een dorsale deviatie van caudale sternebrae en het xifoid.

C en D. Postpericardiocentese: ventrodorsale en laterale opname. De hartschaduw is nog steeds vergroot en heeft een afgeronde vorm. Er is in het pericardium aan de rechter caudale zijde een vetopaciteit (pijl) aanwezig die gedifferentieerd kan worden van het hart. Wijd contact tussen het diafragma en het hart. De rechter craniale longlob vertoont een alveolair patroon, waarschijnlijk ten gevolge van collaps.

Craniaal bevindt zich bovenaan (A, C) en links (B, D). L: links.



Figuur 2. Echocardiografische beelden van een vier jaar oude beagle met PPHD.

A. Rechter parasternale dwarse doorsnede ter hoogte van het linker- en rechterventrikel. Bovenaan in beeld is een ruime pericardiale effusie te zien. Onderaan rechts in beeld is een hyperechogene massa te zien in het pericard.

B. Rechter parasternale overlangse doorsnede, vierkamerbeeld na pericardiocentese. Rechts in beeld is het rechter- en linkeratrium te zien, links in beeld het rechter- en linkerventrikel. Onderaan in beeld is een massa te zien die tegen het linkerventrikel aan ligt, binnen het pericard.

LA: linkeratrium; LV: linkerventrikel; RA: rechteratrium; RV: rechterventrikel; groene pijl: pericard.

reikte tot aan de galblaas. De echografische tekenen waren sterk indicatief voor PPHD. Welk orgaan of materiaal er in het hartzakje aanwezig was, was moeilijk te bepalen. Daarvoor werd een computertomografisch onderzoek aangeraden, waarbij desgewenst aansluitend een herniorrafie kon worden uitgevoerd.

Twee weken na de controle werd de hond onder volledige verdoving gebracht voor een CT-scan. Als premedicatie werd er methadon (Comfortan®, Euro-vet A.H., België, 0,1mg/kg) en midazolam (Dormicum®, Roche, België, 0,5 mg/kg) intraveneus toegediend. De hond werd intraveneus geïnduceerd met propofol (Propofol®, Abbott Lab, België, 0,6ml/kg) en de verdoving werd onderhouden met isofluraan (Isoflo® 100%, Abbott Lab, België) met als drager zuurstof. Op de CT-beelden waren een sterk afwijkende vorm van het sternum (Figuur 3 C) en een beperkte en scherp omschreven verbinding ventraal tussen thorax en abdomen met aanwezigheid van vetrijk weefsel zichtbaar (Figuur 3 A en B). De vetdensiteit was hoogstwaarschijnlijk een omentumstreng in het pericard. Wegens de uiterst ventrale lokalisatie van het defect en het sterke vermoeden dat een omentumstreng het defect afdichtte, leek chirurgische correctie van de PPHD hier niet noodzakelijk.

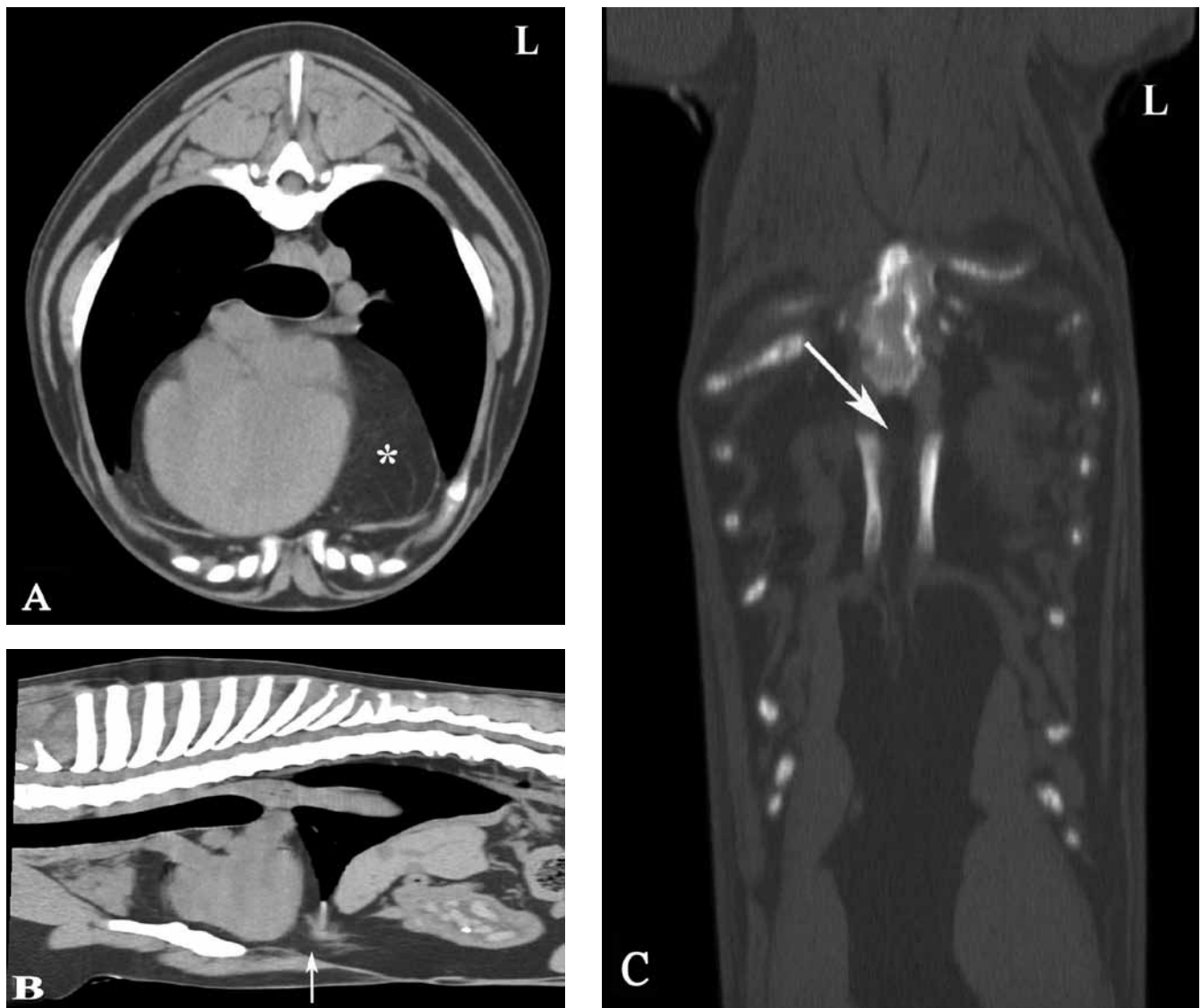
Een zestal maanden later werd de hond opnieuw aangeboden voor controle. Er waren geen klachten. De enige afwijking op het lichamelijk onderzoek bleef de sterk gedempte hartauscultatie links. Er werden controleradiografieën van de thorax uitgevoerd. Het beeld was analoog aan de vorige opnamen, namelijk de vergrote en ronde hartschaduw, het contact van de hartschaduw met het diafragma en een vetopaciteit die het hart omgaf. De PPHD met de vermoedelijke omentuminhoud, was stabiel gebleven.

De hond deed het anderhalf jaar later nog steeds prima. Hij was op dat moment in uitstekende conditie en had een goede eetlust.

DISCUSSIE

PPHD is een congenitale aandoening die wordt veroorzaakt door een fout in de embryonale ontwikkeling (Eyster et al., 1977; Evans en Biery, 1980; Kittleson en Kienle, 1998; Sisson en Thomas, 1999; Reimer et al., 2004; Tobias, 2005; Statz et al., 2007; Burns et al., 2013). Trauma als oorzaak van PPHD komt bij honden en katten niet voor, dit in tegenstelling tot bij de mens. Er is bij neonatale honden en katten geen verbinding tussen het pericard en het diafragma (Statz et al., 2007). De embryonale ontwikkeling van het diafragma gebeurt samen met de fusie van het sternum en de ontwikkeling van het hart (Eyster et al., 1977; Reimer et al., 2004). Indien er in die tijdsperiode negatieve omgevingsinvloeden inwerken, kunnen er zowel abnormaliteiten ontstaan aan het sternum, het hart als aan het diafragma (Eyster et al., 1977). Sommige patiënten hebben dan ook meerdere congenitale aandoeningen, zoals pectus excavatum of een verminderd aantal sternabrae, pulmonaire stenose, ventriculaire septumdefect, atriaal septumdefect, umbilicale of supra-umbilicale hernia, cryptorchidie, palatoschisis, en een persisterend pupillair membraan (Bolton et al., 1969; Eyster et al., 1977; Evans en Biery, 1980; Hay et al., 1989; Reimer et al., 2004; Burns et al., 2013). De hond in de voorliggende casus had meerdere congenitale afwijkingen, waaronder cryptorchidie, een umbilicale hernia en een afwijkende vorm van het sternum met een onvolledige fusie van de laatste hemisternabrae.

De beagle is als ras niet gepredisposeerd voor PPHD. Bij de hond is vooral de weimaraner als ras gepredisposeerd. Bij katten komt PPHD meer voor bij langharige straatkatten, maine coons, himalaya's en perzen (Reimer et al., 2004; Banz en Gottfried, 2010; Burns et al., 2013). De gemiddelde leeftijd,



Figuur 3. Computertomografie beelden van een vier jaar oude beagle met PPHD.

A. Transversale en B. sagittale reconstructie: het hart is omgeven door hypodens weefsel (*) dat ventraal doorloopt in het cranioventraal abdomen via een onderbreking in het diafragma (pijl). Het beeld is indicatief voor vetrijke weefsel. Na intraveneuze contrastinjectie is er een lichte captatie zichtbaar in deze structuur.

C. Dorsale reconstructie van het sternum: het caudale derde van het sternum is niet gefusioneerd. Een streng met vetdensiteit (pijl) vormt een zichtbare verbinding tussen abdomen en thorax.

Dorsaal bevindt zich bovenaan (A). Craniaal bevindt zich links (B) en bovenaan (C).

L: links.

waarop PPHD gediagnosticeerd wordt, is voor honden 1,2 jaar (Burns et al., 2013). In het beschreven geval was de patiënt al vier jaar oud. Niet-klinische PPHD's worden soms pas bij toeval gevonden via onderzoek naar een andere ziekte (Kittleson en Kienle, 1998). Er is geen verschil in het voorkomen ervan tussen vrouwelijke en mannelijke dieren (Burns et al., 2013).

Patiënten met PPHD hebben voornamelijk last van gastro-intestinale klachten, zoals acuut tot chronisch braken, vermageren, intermitterende diarree, ptyalisme en een verminderde eetlust tot anorexie, of cardio-respiratoire klachten, zoals tachypnee, dyspnee, een piepende ademhaling, hoesten, cyanose

en syncope (Evans en Biery, 1980; Schulman et al., 1985; Hay et al., 1989; Reimer et al., 2004; Statz et al., 2007; Schmiedt et al., 2009; Banz en Gottfried, 2010; Guisado et al., 2011; Burns et al., 2013). De cardio-respiratoire klachten worden veroorzaakt door de dorsale deviatie van de trachea en de verhoogde intrapericardiale druk. De drukstijging zorgt voor een verminderde cardiale output en een gestegen systemische veneuze druk. Door de gestegen veneuze druk treedt er transudatie van vloeistof op doorheen het capillaire bed met als gevolg pulmonair oedeem, pleurale effusie en ascites (Kittleson en Kienle, 1998; Sisson en Thomas, 1999; Tobias, 2005). De beschreven patiënt had op het moment van de pericardiale effusie

tachypnee, een vertraagde capillaire vullingstijd, relatief bleke mucosa, ascites en vertoonde lethargie.

Door de aanwezigheid van vloeistof en organen in het hartzakje stijgt de intrapericardiale druk en wordt deze even hoog of hoger dan de rechter atriale vullingsdruk. Dit wordt een rechterharttamponade genoemd. Als de druk nog verder stijgt, wordt deze even hoog of hoger dan de linker atriale vullingsdruk. In dat geval wordt er van een linkerharttamponade gesproken. De cardiale output daalt en de systemische veneuze druk stijgt (Kittleson en Kienle, 1998; Sisson en Thomas, 1999; Tobias, 2005). Bij deze beagle was de pericardiale effusie chronisch ontstaan, omdat het hartzakje een groot volume bevatte, wat erop wijst dat het de tijd heeft gekregen om uit te rekken. Het hartzakje kan, bij een traag ontstaan van de pericardiale overvulling, uitrekken door hypertrofie (Kittleson en Kienle, 1998). De patiënt had geen gastro-intestinale klachten, omdat enkel een deel van het omentum geherniëerd was.

De diagnose van PPHD wordt meestal gesteld via radiografie of echocardiografie. Echocardiografie is veilig, praktisch en kosteneffectief (Sisson en Thomas, 1999). In het beschreven geval werd gestart met een radiografisch onderzoek om de oorzaak van de aanwezige ascites en de gedempte hartauscultatie na te gaan. De eerste beelden waren moeilijk te beoordelen door de aanwezigheid van pericardiale effusie. Hierdoor werd een echocardiografie uitgevoerd met aansluitend een pericardiocentese. De diagnose van PPHD werd gesteld aan de hand van echocardiografie en native radiografieën na het verwijderen van de pericardiale effusie. De CT-scan was niet noodzakelijk om de diagnose van PPHD te bevestigen, maar via de CT-beelden kon er met een grotere zekerheid bepaald worden welke structuur er geherniëerd was. Het omentum, een of meerdere leverlob(ben), de galblaas en de dunne darmen worden het vaakst geherniëerd bij PPHD (Burns et al., 2013). Het CT-beeld in de huidige casuïstiek was indicatief voor vetrijk weefsel en de lokalisatie en de strengvormige hernatie wezen in de richting van een omentumstreng.

De beschreven patiënt werd initieel behandeld met abdominocentese en pericardiocentese. Dit zijn de eerste stappen om patiënten met ascites en pericardiale effusie te stabiliseren (Franks, 2004; Fossum, 2007a). Abdominocentese zorgt voor een gemakkelijker ademhaling, omdat de druk van het vocht op het diafragma wordt weggenomen. Een pericardiocentese vermindert de intrapericardiale druk, verbetert de hartvulling en zorgt ervoor dat de klinische symptomen tijdelijk verdwijnen (Kittleson en Kienle, 1998; Fossum, 2007a). Sinds de (eenmalige) pericardiocentese was de hond terug actief en traden er geen recidiverende klachten op. De pericardiovervulling met pericardiale effusie ontstond waarschijnlijk als complicatie van de PPHD (Kittleson en Kienle, 1998). Toch kan bij de beschreven hond een idiopathische vorm van pericardiovervulling als oorzaak van de een-

malige effusie niet met zekerheid uitgesloten worden.

Op basis van de CT was er geen vermoeden van abnormaliteiten ter hoogte van de gehernieerde omentumstreng die een vochtproductie zouden kunnen verklaren. Daarenboven wordt het omentum in vele toepassingen bewust gebruikt als fysiologische drain (Hosgood, 1990), wat de combinatie met pericardiale effusie enigszins opmerkelijk maakte.

Er werd een conservatieve benadering van de PPHD voorgesteld, wegens de uiterst ventrale lokalisatie van het defect en het afdichten ervan door vermoedelijk een omentumstreng. Gezien de drainerende capaciteit van het omentum zou het tegenstrijdig zijn om dit type PPHD chirurgisch te willen corrigeren. Daarnaast had de patiënt van de voorliggende casus al een volwassen leeftijd bereikt en nooit eerder klinische klachten had gehad. Indien de hond later toch symptomen zou ontwikkelen, dan dient de vulling van het pericard gecontroleerd worden.

CONCLUSIE

PPHD is een eerder zeldzame aandoening, die zowel symptomatisch als asymptomatisch kan verlopen, al naargelang welke abdominale organen in het hartzakje belanden. Bij de aanwezigheid van meerdere congenitale afwijkingen ter hoogte van onderbuik en/of sternum, is verdere beeldvorming aangewezen om de aanwezigheid van PPHD te onderzoeken. Bij een conservatieve benadering van PPHD moet de eigenaar alert blijven voor symptomen die mogelijk wijzen op pericardiovervulling.

REFERENTIES

- Banz A. C., Gottfried S.D. (2010). Peritoneopericardial diaphragmatic hernia: a retrospective study of 31 cats and eight dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association* 46, 398-404.
- Bolton G.R., Ettinger S., Roush J.C. (1969). Congenital peritoneopericardial diaphragmatic hernia in a dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 155(5), 723-730.
- Burns C.G., Bergh M.S., McLoughlin M.A. (2013). Surgical and nonsurgical treatment of peritoneopericardial diaphragmatic hernia in dogs and cats: 58 cases (1999-2008). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 242(5), 643-650.
- Evans S.M., Biery D.N. (1980). Congenital peritoneopericardial diaphragmatic hernia in the dog and cat: A literature review and 17 additional case histories. *Veterinary Radiology* 21(3), 108-116.
- Eyster G.E., Evans A.T., Blanchard G.L., Krahwinkel D.J., Chaffee A., DeYoung D., Karr D.R., O'Handley P. (1977). Congenital pericardial diaphragmatic hernia and multiple cardiac defects in a litter of colies. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 170(5), 516-520.
- Franks J.N. (2004). Pericardiectomy. In: Harari J. (editor).

- Small Animal Surgery Secrets*. Second Edition, Hanley & Belfus, Inc., Philadelphia, Pennsylvania, 135-138.
- Fossum T.W. (2007a). Surgery of the cardiovascular system, pericardial effusion and pericardial constriction. In: Fossum T.W. (editor). *Small Animal Surgery*. Third Edition, Mosby Inc., St. Louis, Missouri, 801-808.
- Fossum T.W. (2007b). Surgery of the lower respiratory system: pleural cavity and diaphragm; peritoneopericardial diaphragmatic hernia. In: Fossum T.W. (editor). *Small Animal Surgery*. Third edition, Moby Inc., St. Louis, Missouri, 906-908.
- Guisado V.G., Bavegems V., Vercauteren G., Waelbers T., Pey P., Rubio Guzman A., Van Goethem B., de Rooster H. (2011). Twee gevallen van peritoneopericardiale hernia diafragmatica bij de kat. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 80, 395-402.
- Hay W.H., Woodfield J.A., Moon M.A. (1989). Clinical, echocardiographic, and radiographic findings of peritoneopericardial diaphragmatic hernia in two dogs and a cat. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 195(9), 1245-1248.
- Hosgood, G. (1990). The omentum - the forgotten organ: physiology and potential surgical applications in dogs and cats. *Compendium: Continuing Education for Veterinarians* 12(1), 45-51.
- Kittleson M.D., Kienle R.D. (1998). Pericardial disease and cardiac neoplasia. In: Kittleson M.D., Kienle R.D. (editors). *Small Animal Cardiovascular Medicine*. Mosby Inc., St. Louis, Missouri, 413-432.
- Reimer S.B., Kyles A.E., Filipowicz D.E., Gregory C.R. (2004). Long-term outcome of cats treated conservatively or surgically for peritoneopericardial diaphragmatic hernia: 66 cases (1987-2002). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 224(5), 728-732.
- Schmiedt C.W., Washabaugh K.F., Rao D.B., Stepien R.L. (2009). Chylothorax associated with a congenital peritoneopericardial diaphragmatic hernia in a dog. *Journal of the American Animal Hospital Association* 45, 134-137.
- Schulman A.J., Lusk R., Lippincott C.L., Ettinger S.J. (1985). Congenital peritoneopericardial diaphragmatic hernia in a dog. *Journal of the American Hospital Association* 21(5), 655-662.
- Sisson D., Thomas W.P. (1999). Pericardial disease and cardiac tumors. In: Fox P.R., Sisson D., Moise N.S. (editors). *Textbook of Canine and Feline Cardiology: Principles and Clinical Practice*. Second edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania, 679-701.
- Statz G.D., Moore K.E., Murtaugh R.J. (2007). Surgical repair of a peritoneopericardial diaphragmatic hernia in a pregnant dog. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 17(1), 77-85.
- Tobias A.H. (2005). Pericardial Disorders. In: Ettinger S.J., Feldman E.C. (editors). *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Sixth edition, volume 2, Elsevier Saunders, St. Louis, Missouri, 1104-1118.
- Vlerick L., Bavegems V., De Ridder M., Smets P., de Rooster H. (2013). Pericardiale effusie bij de hond. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 83, 135-144.

Uit het verleden

BYZANTIJS - ARABISCHE HUIDTRANSPLANTATIE

“Behandeling van een jachtvogel met een door een andere jachtvogel toegebrachte wond in de borst”

De artsen der Byzantijnen hebben gezegd; als een havik door een of andere (prooi)vogel een beschadiging heeft opgelopen en de huid is gescheurd, neem dan een fijne naald en een dun wollen draadje en hecht de huidwond, vooral als die op krop, borst of buik zit. Wrijf de plant fijn die ‘haren van de goede genius’ genoemd wordt (sar’al-ginn: venushaar) en bepoeder daarmee de gehechte wond.

Is er te weinig huid over, neem dan een vogel, pluk hem en snijd een stukje huid weg op dezelfde plaats en van dezelfde grootte en vorm als het ontbrekende stuk, hecht het aan de randen zoals we dit eerder beschreven hebben en poeder er bovengenoemde plant overheen

Dat is heilzaam als Allah – zijn naam zij geprezen – het wil.

Uit Van Nie, G. (2014). Arabisch valkerijtraktaat uit de achtste eeuw; huidtransplantatie avant la lettre (uit de Franse vertaling *Traité des oiseaux de vol* van de Arabische tekst door Viré, F., Möller, D. (2002) verschenen in *Argos*, Bulletin van het Veterinair Historisch Genootschap, nr. 50 serie 5).

Luc Devriese