

Pericardiale effusie bij de hond

L. Vlerick, V. Bavegems, M. De Ridder, P. Smets, H. de Rooster

Vakgroep Geneeskunde en Klinische Biologie van de Kleine Huisdieren
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke, België

hilde.derooster@UGent.be

SAMENVATTING

Aandoeningen van het pericard komen vrij vaak voor bij de hond en gaan in de meeste gevallen gepaard met pericardiale effusie. De oorzaak van deze pericardiale effusie is meestal neoplastisch of idiopathisch. Wanneer zich vocht opstapelt in het hartzakje neemt de intrapericardiale druk toe en ontstaat er uiteindelijk harttamponade. Pericardiocentese is een belangrijke diagnostische maar voornamelijk therapeutische techniek bij alle patiënten met harttamponade. Wanneer de effusie blijft terugkomen, is pericardectomie aangewezen. De meest uitgevoerde technieken zijn de subtotale pericardectomie via thoracotomie of het pericardiale venster via thoracoscopie. De prognose na pericardectomie is sterk afhankelijk van de oorzaak van de pericardovervulling en is gunstig bij de idiopathische vorm maar gereserveerder bij aanwezigheid van tumoren.

ABSTRACT

Pericardial diseases are relatively common in the dog and are mostly associated with pericardial effusion. In the majority of the cases, pericardial effusion is caused by neoplasia or is idiopathic. When the intrapericardial pressure rises due to fluid accumulation, cardiac tamponade develops. Pericardiocentesis is an important diagnostic as well as therapeutic technique in any patient with pericardial effusion. In dogs with recurrent pericardial effusion, pericardectomy is advised. The most commonly performed surgical techniques are subtotal pericardectomy via thoracotomy or thoracoscopic creation of a pericardial window. The prognosis after pericardectomy depends highly on the cause of the pericardial effusion, and is favorable in case of idiopathic effusion but guarded in case of neoplastic effusion.

INLEIDING

Aandoeningen van het pericard maken ongeveer 7 à 8% uit van alle hartaandoeningen bij honden in tweedelijnspraktijken (French, 2010; Tobias, 2010). De algemene prevalentie zou 0,43% bedragen (Tobias, 2010).

Pericardaandoeningen zijn een van de belangrijkste oorzaken van rechterhartfalen en moeten onderscheiden worden van andere oorzaken, zoals aandoeningen van de tricuspidalis- of pulmonalis-klep of het myocard (Kienle, 1998). De meeste aandoeningen van het pericard gaan gepaard met pericardiale effusie (French, 2010). Wanneer zich vocht opstapelt in het hartzakje, neemt de intrapericardiale druk toe, waardoor de ventrikels zich onvoldoende kunnen vullen (Kienle, 1998; Ware, 2011). Wanneer de intrapericardiale druk gelijk wordt aan de diastolische druk in het rechteratrium en het rechterventrikel, ontstaat harttamponade (Kienle, 1998).

ANATOMIE EN FUNCTIE VAN HET PERICARD

Het pericard vormt een zak rond het hart en is verbonden met de tunica adventitia van de grote bloedvaten ter hoogte van de hartbasis (Tobias, 2010; Ware, 2011). Het frenico- of sternopericardiale ligament verbindt de apex van het pericard met het ventrale deel van het diafragma (Tobias, 2010). Het pericard bestaat uit twee lagen: een fibreuze buitenste laag en een sereuze binnenste laag (Kienle, 1998; French, 2010; Tobias, 2010; Ware, 2011). Deze laatste bedekt enerzijds de binnenkant van het fibreuze pericard (pariëtale laag van het sereuze pericard) en bedekt anderzijds ook het hart zelf (viscerale laag van het pericard of epicardium). De pericardiale holte bevindt zich tussen de viscerale en de pariëtale laag en bevat een kleine hoeveelheid heldere, lichtgele vloeistof (0,25 ml/kg lichaamsgewicht) (Tobias, 2010).

Functies die toegeschreven worden aan het pericard zijn het behouden van de optimale vorm en positie van

het hart, het beschermen van het hart tegen infectie vanuit de omliggende weefsels, het afstemmen van de slagvolumes van de ventrikels op elkaar en het voorkomen van overdilatatie van het hart (Kienle, 1998; French, 2010; Tobias, 2010; Ware, 2011). Het vocht in het hartzakje functioneert ook als glijmiddel en zorgt ervoor dat het hart gemakkelijk kan bewegen in het hartzakje (Tobias, 2010).

OOZAKEN VAN PERICARDIALE EFFUSIE

Er zijn heel wat oorzaken van verworven pericardiale effusie: idiopathisch, neoplastisch, infectieus, traumatisch, toxisch of als gevolg van uremie, hypothyroïdie of linkeratriumruptuur (French, 2010). Bij meer dan 90% van de gevallen is de pericardiale effusie echter van neoplastische of idiopathische origine (Kienle, 1998).

Het vocht dat zich opstapelt, kan zowel transudaat, gemodificeerd transudaat, exsudaat, hemorragisch als chyleus zijn (Kienle, 1998; French, 2010). De meeste effusies bij honden zijn hemorragisch of serohemorragisch, onafhankelijk van de etiologie (Kienle, 1998).

Neoplasie

De meest voorkomende oorzaak van pericardiale effusie bij honden is neoplasie (Kienle, 1998; French, 2010; Tobias, 2010). De prevalentie van tumoren ter hoogte van het hart bij honden wordt geschat op 0,19% (Ware en Hopper, 1999). In een studie van Ware en Hopper (1999) was ongeveer 84% van deze tumoren een primaire tumor, terwijl het in 16% van de gevallen om metastasen ging.

Meestal veroorzaken tumoren van het hart een heel uitgesproken hemorragische pericardiale effusie met harttamponade en rechterhartfalen (Kienle, 1998; Ware en Hopper, 1999). Ze kunnen echter ook obstructie van de bloedstroom veroorzaken of het normale hartritme en de systolische functie verstoren door infiltratie van het myocard of ischemie van het myocard (Ware, 2011).

Tumoren ter hoogte van het hart komen vooral voor op middelbare tot oudere leeftijd, maar af en toe worden ook jongere dieren aangetast (Kienle, 1998; Ware en Hopper, 1999). De meest voorkomende tumoren zijn hemangiosarcoma van het rechteratrium en chemodectoma of ectopisch thyroïdcarcinoom ter hoogte van de hartbasis (Kienle, 1998).

Idiopathisch

Men spreekt van idiopathische pericardiale effusie wanneer er na grondig echocardiografisch onderzoek geen intrapericardiale massa's worden gedetecteerd en wanneer er ook na aanvullende onderzoeken geen oorzaak van de pericardiale effusie kan gevonden worden (Tobias, 2010). Dit is de tweede meest beschreven vorm van pericardiale effusie bij de hond (Berg en

Wingfield, 1984; French, 2010; Tobias, 2010). Idiopathische pericardiale effusie wordt vooral gezien bij mannelijke honden van middelbare leeftijd en bij grote en reuzenrassen (Kienle, 1998; Stafford Johnson et al., 2004; French, 2010). Andere auteurs vonden echter geen duidelijke geslachtsprevalentie (Stepien et al., 2000; Tobias, 2010). Duitse doggen, newfoundlanders, sint-bernards, Pyrenese berghonden, golden retrievers en labrador retrievers zouden gepredisponerd zijn (Kienle, 1998; French, 2010). Er zijn geen aanwijzingen voor een virale of immunogemedieerde etiologie (Martin et al., 2006; Zini et al., 2007). In de meeste gevallen gaat het om een hemorragische effusie zonder de aanwezigheid van specifieke ontstekingscellen (Kienle, 1998; Ware, 2011). Meestal stapelt het vocht zich geleidelijk op in het hartzakje en worden de honden aangeboden met rechterhartfalen en een matige tot erg uitgesproken dilatatie van het pericard.

Andere oorzaken

Infectieuze pericardiale effusie is zeldzaam bij honden maar kan veroorzaakt worden door zowel virale, bacteriële als fungale infecties (Kienle, 1998; Tobias, 2010). Infectieuze pericarditis zou vaker voorkomen bij grote rassen dan bij kleine rassen (Wagner et al., 2006). Bacteriële pericardiale effusie kan veroorzaakt worden door een migrerend vreemd voorwerp, penetrerende wonden, pulmonaire infecties en hematogene spreiding van bepaalde organismen (Wagner et al., 2006; French, 2010). Fungale pericardiale infecties veroorzaakt door *Coccidioides immitis*, een bodemschimmel, gaan meestal gepaard met constrictieve pericarditis en werden beschreven in het zuidwesten van de Verenigde Staten, Mexico en Zuid-Amerika (Heinritz et al., 2005). Jonge, mannelijke honden van grote rassen worden het meest aangetast, vermoedelijk omdat ze meer snuffelen en graven en vaker buiten gehouden worden (Heinritz et al., 2005). Ook pericardiale infecties met *Leishmania* en *Dirofilaria* werden beschreven (Kienle, 1998).

Primair chylopericardium is een heel zeldzame aandoening waarvan de onderliggende oorzaak niet bekend is (Boston et al., 2006). De etiologie is waarschijnlijk gelijkaardig aan deze van idiopathische chylothorax, waarbij er afwijkingen zijn aan de lymfevaten. Zoals bij de mens kan cholesterolrijke pericardiale effusie optreden bij honden met hypothyroïdie (MacGregor et al., 2004).

Hemorragische pericardiale effusie kan ook veroorzaakt worden door linkeratriumruptuur secundair aan ernstige mitralisinsufficiëntie ten gevolge van chronische mitralisklependocardiose (Kienle, 1998; French, 2010). Deze vorm komt dus meestal bij kleine hondenrassen voor, die gepredisponerd zijn voor mitralisklependocardiose. Als gevolg van de ruptuur ontstaat er acute harttamponade met cardiogene shock en plotse sterfte. In sommige gevallen zorgen de intrapericardiale druk en coagulatie ervoor dat de

bloeding van het linkeratrium stopt en overleeft de patiënt de episode. Tenslotte kunnen ook coagulopathieën als gevolg van rodenticide intoxicatie aanleiding geven tot hemorragische pericardiale effusie (Park et al., 2011).

Constrictieve pericarditis veroorzaakt een gelijkwaardig ziektebeeld als bij uitgesproken pericardiale effusie, maar meestal zonder of met een kleine hoeveelheid effusie. Constrictieve pericarditis kan het gevolg zijn van pericardiale infectie (voornamelijk schimmels), traumatische pericardiale bloedingen, intrapericardiale neoplasmie en terugkerende idiopathische pericardiale effusie, waarbij het pericard herhaaldelijk werd aangeprikt (French, 2010).

PATHOFYSIOLOGIE VAN HARTTAMPONADE

Harttamponade kan zich manifesteren als acute of als chronische tamponade (Kienle, 1998). Bij de chronische vorm ontstaat er uiteindelijk congestief rechterhartfalen, terwijl de acute vorm een lage 'cardiac output' (CO) en shock veroorzaakt. Acute harttamponade is relatief zeldzaam bij honden en wordt meestal veroorzaakt door trauma en bloedingen in het hartzakje (Kienle, 1998). Zowel het volume vocht dat zich accumuleert in het pericard als de snelheid waarmee dit vocht zich accumuleert en het aanpassingsvermogen van het pericard bepalen hoe snel de intrapericardiale druk toeneemt en dus hoe snel er harttamponade ontstaat (Kienle, 1998; Ware, 2011). Een kleine hoeveelheid vocht dat zich heel snel opstapelt in het hartzakje kan leiden tot een grote toename van de intrapericardiale druk en daarmee gepaard gaande een plotse daling van de bloeddruk veroorzaken. Wanneer het vocht zich echter traag opstapelt, kan het pericard zich hieraan aanpassen en kunnen er zich heel grote hoeveelheden vocht opstapelen in het hartzakje. De exacte mechanismen die verantwoordelijk zijn voor deze expansieve eigenschappen van het hartzakje zijn niet bekend (Tobias, 2010). Mogelijke hypothesen zijn dat er fibroblastproliferatie ontstaat, waardoor extra bindweefsel gevormd wordt of dat er remodelering optreedt van het reeds bestaande bindweefsel.

Constrictieve pericarditis ontstaat wanneer er fusie en fibrose optreden van de pariëtale en viscerale laag van het pericard (Kienle, 1998). In sommige gevallen treedt er een complete fusie van de pariëtale en viscerale lagen van het pericard op (constrictieve pericarditis), terwijl in andere gevallen een kleine hoeveelheid vloeistof aanwezig blijft in het hartzakje (constrictieve-effusieve pericarditis). In dit laatste geval gaat een kleine toename van het pericardiale volume gepaard met een sterke stijging van de intrapericardiale druk en ontstaat er dus heel snel harttamponade (Kienle, 1998).

VOORGESCHIEDENIS

Dieren met pericardiale effusie worden vaak aangeboden met vage klinische symptomen, zoals lethargie,

zwakte, inspanningsintolerantie, anorexie, abdominale distensie en zelfs braken (Kienle, 1998; French, 2010; Tobias, 2010; Ware, 2011). De hoofdklacht varieert naargelang het acute dan wel chronische pericardiale effusie betreft.

Honden met acute pericardiale effusie hebben vaak een voorgeschiedenis van acute collaps of zwakte secundair aan een verminderde CO, terwijl honden met chronische pericardovervulling eerder aangeboden worden met klachten die verband houden met rechterhartfalen en ascites (Shaw en Rush, 2007). In chronische gevallen is er vaak sprake van opvallend gewichtsverlies, ondanks een toename van de buikomtrek (Kienle, 1998; French, 2010; Tobias, 2010; Ware, 2011). Ook pleurale effusie kan ontstaan als gevolg van rechterhartfalen en kan in combinatie met ascites en abdominale distensie aanleiding geven tot dyspnee of tachypnee. (Kienle, 1998). Wanneer de cardiomegalie sterk uitgesproken is, kan dit leiden tot compressie van de luchtwegen met hoesten tot gevolg (Stafford Johnson et al., 2004; French, 2010).

DIAGNOSE

Hoewel het signalement (grote en reuzenrassen van middelbare leeftijd) en de anamnese al een vermoeden van pericardovervulling kan doen rijzen, levert een doorgedreven klinisch onderzoek verdere aanwijzingen op.

Wanneer het gaat om een grote hoeveelheid pericardiale effusie is er vaak een typische triade (Beck's triad) van abnormale bevindingen aanwezig op het lichamelijke onderzoek (Kienle, 1998; Shaw en Rush, 2007). De combinatie van een venepols of duidelijke opzetting van de vena jugularis met zwakke en variabele femorale polskwaliteit en gedempte harttonen bij auscultatie is sterk suggestief voor pericardiale effusie. Pulsus paradoxus verwijst naar de variabele polskwaliteit bij het in- en uitademen en is een afwijking die vaak voorkomt bij harttamponade. Een pulsus paradoxus is soms moeilijk te detecteren omdat veel dieren niet gelijkmatig en diep ademen (Kienle, 1998).

Sinus tachycardie secundair aan een verminderde CO is ook vaak aanwezig (Kienle, 1998; French, 2010; Tobias, 2010). Bij infectieuze pericarditis kan er ook koorts aanwezig zijn (Ware, 2011). Honden met pericardovervulling ten gevolge van een linkeratriumruptuur hebben een atypisch signalement. Het betreft hier kleine hondenrassen. De pericardovervulling gaat gepaard met een reeds bekend systolisch bijgeruis dat bij het aanbieden van de patiënt, meestal in shock, plots niet meer te horen of minder luid is (de intensiteit is in sommige gevallen bijvoorbeeld afgenomen van 5/6 naar 2/6).

Zowel thoraxradiografieën als electrocardiografie zijn niet met zekerheid diagnostisch in het geval van pericardiale effusie, maar kunnen wel een indicatie geven. Radiografie is vooral belangrijk om pulmonaire metastasen op te sporen maar kan in combinatie met electrocardiografie ook gebruikt worden om de diag-

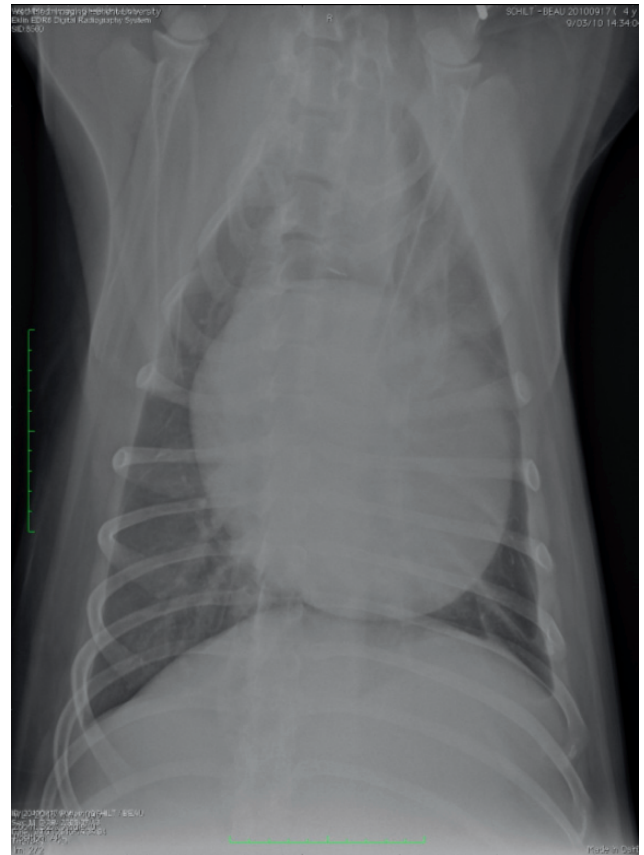
nose van pericardovervulling te stellen (Tobias, 2010). Echocardiografie is veruit de beste diagnostische techniek om dit vermoeden te bevestigen en om onderliggende oorzaken op te sporen (Kienle, 1998; French, 2010; Tobias, 2010; Ware, 2011). Tijdens de echocardiografie kunnen ook de therapeutische pericardiocentese en het verzamelen van de effusie gebeuren, zodat deze verder onderzocht kunnen worden door middel van cytologie en eventueel het meten van biomerkers en het nemen van een cultuur.

Radiografie

Op native radiografieën kan een veralgemeende cardiomegalie opgemerkt worden (Kienle, 1998; French, 2010). De dorsocaudale rand van de hartschaduw ziet er vaak convex uit bij honden met harttamponade (Côté et al., 2013). Bij grotere effusie kan het hart een globoïde vorm aannemen (Shaw en Rush, 2007; French, 2010; Tobias, 2010; Ware, 2011) (Figuur 1 en 2). Geen van deze radiografische afwijkingen heeft echter een hoge sensitiviteit en specificiteit voor de identificatie van honden met harttamponade. Guglielmini et al. (2012) concludeerden uit hun onderzoek dat ook 'vertebral heart score' (VHS) en 'sphericity index' (SI) slechts matig accuraat zijn om honden met pericardiale effusie te onderscheiden van honden met andere hartaandoeningen zonder pericardiale effusie. Het is dus belangrijk om de radiografieën te interpreteren samen met de resultaten van andere onderzoeken, aangezien andere aandoeningen, zoals dilatorische cardiomyopathie en tricuspidalisklepdysplasie, gelijkaardige radiografische afwijkingen kunnen veroorzaken (Kienle, 1998; Tobias, 2010). Ondanks deze beperkingen is radiografie toch een



Figuur 1. Laterale radiografische opname van een hond met pericardiale effusie. De hartschaduw is duidelijk vergroot, waardoor de trachea naar dorsaal verplaatst wordt. De dorsocaudale rand van de hartschaduw heeft de typische S-vorm verloren en ziet er convex uit. De caudale vena cava is verbreed. (Beeld: Vakgroep Medische Beeldvorming, Faculteit diergeneeskunde, Universiteit Gent).



Figuur 2. Ventrodorsale radiografische opname van dezelfde hond als in Figuur 1. De hartschaduw is bolronnd. Er is een milde afronding van de costodiafragmatische randen, wat op pleurale effusie kan wijzen. (Beeld: Vakgroep Medische Beeldvorming, Faculteit diergeneeskunde, Universiteit Gent).

belangrijk onderdeel van de diagnostische opwerking van patiënten verdacht van pericardiale effusie (Tobias, 2010). Radiografie kan in de eerste plaats de diagnose van pericardiale effusie vergemakkelijken, maar kan ook andere afwijkingen aan het licht brengen, zoals de aanwezigheid van pulmonaire metastasen en radiopake vreemde voorwerpen (Tobias, 2010).

Bij patiënten met harttamponade en congestief rechterhartfalen kan de caudale vena cava vergroot zijn op thoraxradiografieën (Figuur 1) en kunnen er hepatomegalie en ascites opgemerkt worden op radiografische beelden van het abdomen (Kienle, 1998; French, 2010; Ware, 2011). Ook pleurale effusie kan aanwezig zijn bij dieren met rechterhartfalen en dit kan de evaluatie van de hartschaduw bemoeilijken. De aanwezigheid van een hartmassa kan soms een abnormale uitpuiling van de hartschaduw veroorzaken of een deviatie van de trachea. Linkeratriumvergroting is meestal aanwezig bij dieren met een linkeratriumruptuur (Kienle, 1998).

Met de opkomst van de echocardiografie worden radiografische technieken, zoals fluoroscopie, angiocardiografie en pneumopericardiografie, niet langer ingezet voor de diagnose van pericardiale effusie (Kienle, 1998; Ware, 2011).

Elektrocardiografie

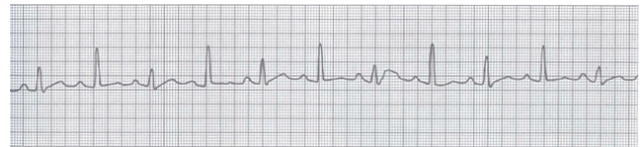
Hoewel de afwijkingen op elektrocardiogram (ECG) niet sensitief en niet specifiek zijn voor pericardiale effusie, kunnen ze wel helpen om de diagnose te stellen wanneer ze samen met de resultaten van andere onderzoeken worden geïnterpreteerd (Kienle, 1998; Tobias, 2010). Wanneer er bijvoorbeeld geen echocardiografie beschikbaar is en er op radiografie een grote hartschaduw aanwezig is, kan een ECG helpen om de diagnose te stellen. Ook wanneer er aritmieën worden gehoord op het lichamelijke onderzoek is ECG aangeraden (Tobias, 2010).

Hypovoltage of een verminderde amplitude van het QRS-complex is aanwezig bij 50 tot 60% van de dieren met pericardiale effusie (Kienle, 1998; Shaw en Rush, 2007; French, 2010; Tobias, 2010; Ware 2011) (Figuur 3). Obesitas, pleurale effusie, hypothyroïdie en grote thoracale massa's kunnen echter ook hypovoltage veroorzaken (Kienle, 1998; French, 2010). Bij 50% van de dieren met pericardiale effusie kan elektrische alternans opgemerkt worden (Kienle, 1998) (Figuur 3). Dit is een variatie van de amplitude en configuratie van het QRS-complex en wordt veroorzaakt door het heen en weer bewegen van het hart in het met vocht gevuld hartzakje (Kienle, 1998; French, 2010; Tobias, 2010; Ware, 2011). Deze afwijking op ECG komt vooral voor bij grote effusies. Het al dan niet voorkomen van elektrische alternans hangt ook af van de hartfrequentie en komt vooral voor bij frequenties tussen 90 en 140 bpm (Kienle, 1998; Tobias, 2010; Ware, 2011). Elektrische alternans is niet echt sensitief maar wel vrij specifiek voor pericardiale effusie (Kienle, 1998). Deviaties van het ST-segment werden ook reeds beschreven maar zijn meestal mild en niet specifiek (Kienle, 1998; Ware, 2011). Tenslotte wordt ook vaak sinustachycardie opgemerkt bij dieren met pericardiale effusie (Kienle, 1998; Tobias, 2010; Ware, 2011).

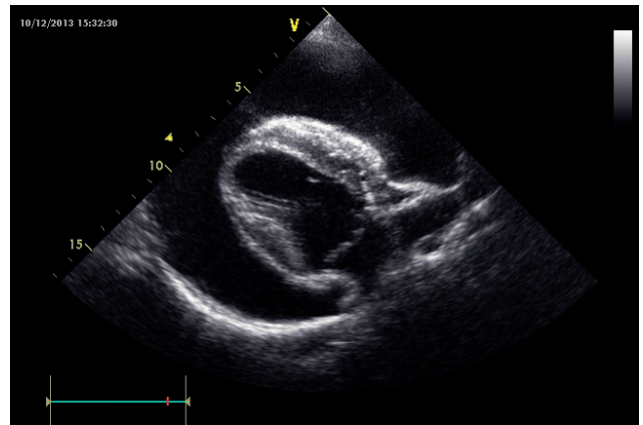
Echocardiografie

Echocardiografie is de meest sensitieve en specifieke diagnostische techniek om pericardiale effusie te detecteren (Kienle, 1998; French, 2010; Tobias, 2010; Ware, 2011). Met 2D-echocardiografie is de effusie te zien als een hypo-echogene band rond het hart tussen het hartzakje en de wanden van de ventrikels (Figuur 4). Ook zien de verschillende hartkamers er vaak kleiner uit en beweegt het hart sterk heen en weer in het vocht.

Het belangrijkste echocardiografisch kenmerk van harttamponade is diastolische en/of systolische collaps van de wanden van het rechteratrium en soms ook van het rechterventrikel (Kienle, 1998; French, 2010; Tobias, 2010; Ware, 2011) (Figuur 4). Bij erge tamponade veroorzaakt de verminderde vulling van het linkerventrikel ook een toename van de wanddikte van dit ventrikel (pseudohypertrofie) (Kienle, 1998; French, 2010; Tobias, 2010). Dit mag niet verward worden met concentrische hypertrofie.



Figuur 3. Elektrocardiogram van een hond met pericardiale effusie. Zowel hypovoltage als elektrische alternans is hier duidelijk aanwezig. Er is dus zowel een verminderde amplitude van het QRS-complex zichtbaar als een duidelijke variatie in de amplitude en configuratie van het QRS-complex (Tilley, 1992).



Figuur 4. Rechter parasternaal overlans vierkamerbeeld tijdens het echocardiografisch onderzoek van een hond met harttamponade. Er is een brede band pericardiale effusie aanwezig met collaps van het rechteratrium. (Beeld: Vakgroep Kleine Huisdieren, Cardiologie, Faculteit diergeneeskunde, Universiteit Gent).

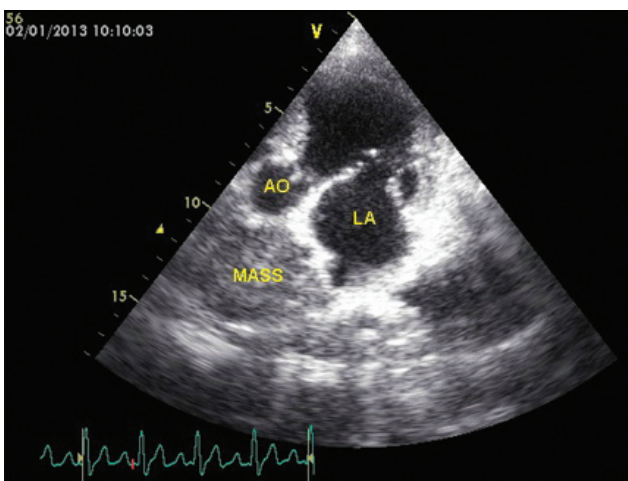
Echocardiografie is de meest accurate techniek voor de detectie en lokalisatie van cardiale en pericardiale massa's en kan ook gebruikt worden om de mogelijkheid tot chirurgische resectie van deze massa's te voorspellen (Kienle, 1998; Tobias, 2010). Pericardiale effusie veroorzaakt een beter contrast rond het hart, waardoor eventuele tumoren beter worden opgemerkt (Kienle, 1998; French, 2010; Tobias, 2010). Het is dus aan te raden om echocardiografie altijd uit te voeren vóór pericardiocentese. Zoals eerder aangehaald zijn vooral massa's van het rechteratrium en hartbasistumoren veel voorkomend. Hemangiosarcoma's ontstaan uit het rechteratrium of -aurikel en bevatten vaak kleine hypo-echogene holten (Kienle, 1998; Tobias, 2010). Hartbasistumoren liggen meestal tussen de aorta en pulmonaire arterie en zien er in vergelijking met hemangiosarcoma meer homogeen uit, zonder hypo-echogene holten (Figuur 5). Op basis van de lokalisatie en de karakteristieken van de massa kan men dus al een idee hebben over welk type tumor het gaat, maar histopathologie blijft noodzakelijk om dit te bevestigen. Rajagopalan et al. (2013) besloten immers uit hun studie dat de vermoedelijke echocardiografische diagnose slechts in 65% van de gevallen overeenkwam met de histopathologische diagnose. De vermoedelijke diagnose van hemangiosarcoma bij honden met een massa in het rechteratrium werd

slechts in 50% (4/8) van de gevallen histopathologisch bevestigd. Dit is in tegenstelling met de bevindingen van MacDonald et al. (2009). Zij concludeerden dat echocardiografie een hoge sensitiviteit en specificiteit heeft voor de detectie van hartmassa's en voor de differentiatie tussen hartbasistumoren en massa's uitgaande van het rechteratrium. De meeste massa's uitgaande van het rechteratrium waren in deze studie hemangiosarcoma's en de detectie van deze massa's was dus geassocieerd met een slechtere prognose.

Pericardiocentese en analyse van het pericardiale vocht

Pericardiocentese wordt uitgevoerd aan de rechterzijde van de thorax, tussen de vierde en de zesde intercostaalruimte juist boven de costochondrale junctie (Kienle, 1998; French, 2010; Ware, 2011). Er wordt meestal een 14 tot 18 G-naald of over-de-naaldkatheter gebruikt, verbonden met een driewegkraan en een spuit, zodat er negatieve druk kan gecreëerd worden (Fossum et al., 2013) (Figuur 6).

De diagnostische waarde van analyses van het pericardiale vocht is vrij beperkt (Shaw en Rush, 2007; Tobias, 2010). Het pericardiale vocht bij honden met pericardiale effusie is bijna altijd (sero)hemorragisch, onafhankelijk van de oorzaak. De pH van het vocht is volgens sommige auteurs bruikbaar om neoplastische oorzaken van pericardiale effusie te onderscheiden van andere oorzaken (Edwards, 1996; de Laforcade et al., 2005), maar de verschillende auteurs rapporteren verschillende (tegenstrijdige) resultaten. Volgens een andere studie is er geen significant verschil in pH tussen neoplastische en niet-neoplastische oorzaken (Fine et al., 2003). De klinische relevantie van pH-metingen blijft dus onduidelijk.



Figuur 5. Linker apicaal vijfkamerbeeld (focus op linkerharthelft) tijdens het echocardiografisch onderzoek van een hond met pericardiale effusie. Er is een duidelijke homogene massa zichtbaar gelokaliseerd ter hoogte van de linkerhartbasis. Het echocardiografisch aspect van deze massa en de lokalisatie zijn suggestief voor een hartbasistumor. (Beeld: Vakgroep Kleine Huisdieren, Cardiologie, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent).



Figuur 6. Materiaal noodzakelijk voor het uitvoeren van een pericardiocentese: steriele handschoenen, scalpel, katheter, spuiten, driewegkraan, verlengstukje en maatbeker. Een scalpel is noodzakelijk om een incisie te maken in de huid vooraleer de katheter wordt ingebracht. Deze incisie kan nadien gesloten worden met behulp van nietjes of kan gehecht worden.

Cytologisch onderzoek van het pericardiale vocht kan helpen bij het opsporen van onderliggende neoplastische processen, maar leidt anderzijds soms tot valsnegatieve of zelfs valspositieve resultaten. Hemangiosarcoma en chemodectoma zijn moeilijk te diagnosticeren op basis van het cytologisch onderzoek van pericardiale vocht omdat ze weinig exfoliatief zijn (Tobias, 2010; Ware, 2011). Anderzijds leidt pericardiale effusie (ongeacht de oorzaak) tot mesotheelproliferatie en deze reactieve mesotheliale cellen lijken vaak op de neoplastische cellen die aangetroffen worden bij mesothelioma. Infectieuze pericarditis en lymfoma komen minder vaak voor maar kunnen meestal wel gediagnosticeerd worden op basis van het cytologisch onderzoek van het pericardiale vocht (Shaw en Rush, 2007; Tobias, 2010).

Een bacteriële cultuur van de geaspireerde pericardiale effusie kan aangewezen zijn wanneer er op basis van het cytologisch onderzoek een vermoeden is van infectieuze pericarditis (Kienle, 1998).

Bloedonderzoek

De meeste afwijkingen op bloedonderzoek zijn aspecifiek en dragen weinig bij tot de diagnose van pericardiale effusie. Sommige kunnen wel een indicatie geven van de onderliggende oorzaak van de pericardiale effusie en kunnen ook helpen om de algemene toestand van de patiënt in te schatten. Niet- of mild regeneratieve anemie secundair aan bloedverlies of geassocieerd met chronische ziekte komt vaak voor, zowel bij goedaardige als neoplastische effusies (Shaw en Rush, 2007; French, 2010; Ware, 2011). In endemische regio's is een combinatie van hyperglobulinemie en monocytose suggestief voor *Coccidioides immitis* en kan de vermoedelijke diagnose bevestigd worden door het opsporen van antistofiters (Heinritz et al., 2005).

Bij patiënten met rechterhartfalen is vaak hypoproteïnemie aanwezig (door leverstuwung, een verminderde albumineproductie en verlies van eiwitten in het peritoneale vocht). Ook de leverenzymen kunnen verhoogd zijn als gevolg van leverstuwung. Milde prerenale azotemie kan aanwezig zijn als gevolg van de lage CO (Shaw en Rush, 2007; French, 2010).

In het geval van rodenticide intoxicatie zijn de stollingstijden (als eerste PT en dan PTT) verlengd (Shaw en Rush, 2007).

BEHANDELING

Pericardiocentese

Pericardiocentese is niet alleen een belangrijke diagnostische techniek, maar is de behandeling bij uitstek bij alle patiënten met harttamponade, behalve deze met een linkeratriumruptuur (Kienle, 1998; French, 2010). Het verwijderen van het vocht uit het hartzakje vermindert de intrapericardiale druk en verbetert de vulling van het hart (Kienle, 1998). Na de pericardiocentese verbetert de algemene toestand van de patiënt vrijwel altijd onmiddellijk (Kienle, 1998; French, 2010). Bij één op de drie honden met idiopathische pericardiale effusie treedt geen nieuwe pericardovervulling op na een eerste pericardiocentese (French, 2010) en is dus geen verdere behandeling noodzakelijk.

Indien er naast pericardovervulling ook ascites aanwezig is, verdwijnt die meestal vrij snel nadat het hartzakje geledigd is. Diuretica zijn niet noodzakelijk maar kunnen het verdwijnen van de ascites en pleurale effusie wel versnellen. Therapie met diuretica en vasodilatoren is echter absoluut uit den boze vooraleer pericardiocentese wordt uitgevoerd (Kienle, 1998; Ware, 2011). Ze verlagen immers de veneuze druk, waardoor de ventrikels zich nog minder goed kunnen vullen en bijgevolg het slagvolume en de CO verder dalen.

In 15% van de gevallen gaat pericardiocentese gepaard met complicaties en twee derde van deze complicaties zijn aritmieën (Humm et al., 2009). Wanneer de naald of de katheter contact maakt met het myocard veroorzaakt dit immers vaak ventriculaire aritmieën. Andere mogelijke complicaties geassocieerd met pericardiocentese zijn bloedingen, disseminatie van micro-organismen of neoplastische cellen, longlaceratie, laceratie van de coronairen en cardiopulmonair arrest (Humm et al., 2009; French, 2010; Ware, 2011).

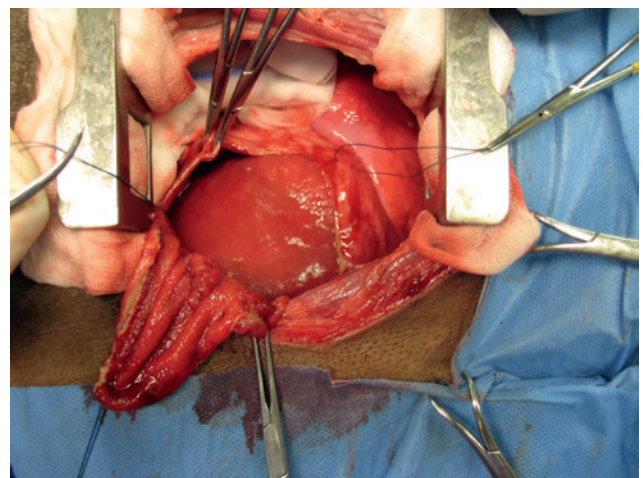
Pericardectomy

Bij ongeveer de helft tot twee derde van de honden met idiopathische effusie komt de vochttopstapeling terug enkele dagen tot jaren na de eerste pericardiocentese (Kienle, 1998; Stafford Johnson et al. 2004; French, 2010; Ware, 2011). Bij het herhaald aanprikken van het pericard kunnen daarenboven pericardiale fibrose en constrictie optreden (Kienle, 1998).

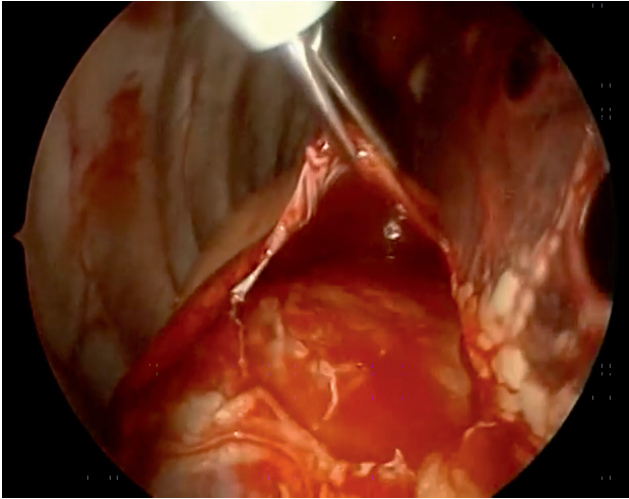
Pericardectomy is aangewezen indien de effusie blijft terugkomen. Op deze manier komt het pericardiale vocht in de pleurale ruimte terecht, waar de lymfedrainage beter uitgebouwd is en waardoor een snellere absorptie van het vocht plaatsvindt (Shaw en Rush, 2007). Pericardectomy is eveneens aangewezen bij constrictieve pericarditis (Jackson et al., 1999).

De meest gebruikte chirurgische techniek is subtotale pericardectomy via rechts laterale of mediane thoracotomie (Dupré et al., 2001; Shaw en Rush, 2007) (Figuur 7). Hierbij wordt het pericard ventraal van de nervus phrenicus weggesneden. Het voordeel van mediane sternotomie is een betere visualisatie van het hartzakje, het hart en de thorax (Aronsohn en Carpenter, 1999). De nadelen zijn dat de operatie langer duurt en dat er gespecialiseerd materiaal nodig is. Bij een laterale thoracotomie duurt de operatie minder lang en zijn het rechteratrium en -aurikel beter bereikbaar. Een belangrijk nadeel van deze techniek is de moeilijke visualisatie van de linkerkant van het hart en het hartzakje, waardoor blinde resectie van het pericard noodzakelijk is aan deze kant van het hart (Aronsohn en Carpenter, 1999).

Subtotale pericardectomy kan ook thoroscopisch uitgevoerd worden (French, 2010). Het belangrijkste voordeel van thoroscopie is dat deze benadering minder invasief en minder traumatisch is dan een thoracotomie en daardoor met minder postoperatieve pijn zou geassocieerd zijn (Jackson et al., 1999; Dupré et al., 2001; Holak et al., 2009). Thoroscopische subtotale pericardectomy duurt in de handen van een ervaren chirurg ook minder lang en de dieren moeten minder lang gehospitaliseerd worden (Dupré et al., 2001). Volgens Ployart et al. (2013) kan er met thoroscopie ook een betere visualisatie van de verschillende structuren in de thorax bekomen worden dan met open thoracotomie omwille van de goede ver-



Figuur 7. Intraoperatief beeld tijdens een subtotale pericardectomy via een rechter intercostale thoracotomie. De ribben worden gespreid met behulp van een finochietto-retractor. Er werd een T-vormige incisie gemaakt in het pericard, ventraal van de nervus phrenicus. Het pericard ziet er sterk afwijkend en verdikt uit.



Figuur 8. Intraoperatief beeld tijdens het thoracoscopisch creëren van een pericardiaal venster. Een bipolaire schaar wordt gebruikt om het venster in het pericard te maken.

lichting en de vergroting. Skinner et al. (2013) spreken dit echter tegen.

Vaak wordt er via thoracoscopie enkel een venster gecreëerd in het pericard waarvan de geadviseerde grootte varieert van 2x2 tot 4x5cm (partiële pericardectomie) (Jackson et al., 1999; Holak et al., 2009; Atencia et al., 2013; Case et al., 2013; Skinner et al., 2013) (Figuur 8). Adhesies en fibrose van het losgesneden stuk pericard aan het epicard zouden bij deze techniek na een tijdje terug kunnen leiden tot accumulatie van vocht in het pericard (Shaw en Rush, 2007). Bij de zes honden in een studie van Jackson et al. (1999) was het pericardiale venster echter nog intact bij autopsie en was er geen effusie aanwezig in het resterend hartzakje. Case et al. (2013) toonden echter aan dat honden met idiopathische pericardiale effusie die behandeld worden met subtotale pericardectomie langer leven dan deze die een thoracoscopische partiële pericardectomie ondergaan. De reden hiervoor is niet duidelijk. Het is mogelijk dat het thoracoscopisch weggesneden stukje pericard te klein is voor een accurate histopathologische diagnose, waardoor een aantal gevallen van mesothelioma gemist worden. Het is echter ook mogelijk dat het pericardiale venster te klein is om op lange termijn het vocht te kunnen blijven afvoeren of dat het venster na een tijdje gaat sluiten (Case et al., 2013).

Ook percutane, pericardiale ballondilatatie is beschreven als een minder invasief alternatief voor pericardectomie (Kienle, 1998; Ware, 2011). Wanneer de ballon opgeblazen wordt, scheurt het pericard en wordt er op die manier een pericardiaal venster gevormd. Belangrijke nadelen van deze techniek zijn dat er geen biopsie kan genomen worden voor histopathologisch onderzoek en dat het gecreëerde venster relatief klein is en gevoelig is voor sluiten (Shaw en Rush, 2007). De techniek werd met succes toegepast in de palliatieve

behandeling van vier honden met pericardovervulling door neoplasmie (Sidley et al., 2002).

Medicamenteuze ondersteuning

Glucocorticoïden, NSAID's en colchicine worden gebruikt bij mensen met idiopathische pericardiale effusie maar de veiligheid en efficaciteit van deze producten in de diergeneeskunde zijn niet bekend (Tobias, 2010; Ware, 2011).

Hoewel chemotherapieprotocollen beschreven zijn als adjuvantbehandeling na pericardectomie bij patiënten met neoplastische processen ter hoogte van het hart, staat de meerwaarde ervan ter discussie (Kienle, 1998; Stepien et al., 2000; Shaw en Rush, 2007; French, 2010). Zowel bij hemangiosarcoma als bij mesothelioma kan chemotherapie de overlevingstijd met enkele maanden verlengen (Kienle, 1998; Stepien et al., 2000; Shaw en Rush, 2007; French, 2010). In een studie van Rancilio et al. (2012) werd een hond met chemodectoma succesvol behandeld met radiatietherapie zonder dat dit met veel neveneffecten gepaard ging. De klinische symptomen, i.e. hoesten en kokhalzen, verdwenen na de radiatietherapie. De hond was drie jaar na de start van de therapie nog steeds in leven. Radiatietherapie werd ook toegepast bij twee honden in een studie van Obradovich et al. (1992) met vergelijkbare resultaten.

Infectieuze pericarditis moet behandeld worden met antibiotica of antifungale agentia in combinatie met herhaalde pericardiocentese of pericardectomie (Kienle, 1998; French, 2010).

PROGNOSE NA PERICARDECTOMIE

De perioperatieve mortaliteit bij honden die een pericardectomie ondergaan, schommelt rond de 13% (Aronsohn en Carpenter, 1999; Stafford Johnson et al., 2004; Ware, 2011).

Honden met idiopathische pericardiale effusie die behandeld worden met pericardectomie leven langer dan honden die conservatief behandeld worden (French, 2010; Ware, 2011). In een studie van Aronsohn en Carpenter (1999) was de gemiddelde overlevingstijd na pericardectomie minstens 18 maanden bij 72% van de honden. In een studie van Stafford Johnson et al. (2004) was de gemiddelde overlevingstijd zelfs 1218 dagen na pericardectomie en 532 dagen wanneer er geen pericardectomie werd uitgevoerd.

Bij neoplastische pericardiale effusie is de prognose afhankelijk van het type tumor (French, 2010). Voor meer informatie wordt verwezen naar het overzichtsartikel "Neoplastische oorzaken van pericardovervulling bij de hond" dat in een van de volgende nummers van het Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift zal opgenomen worden.

Ook de prognose voor infectieuze pericarditis is gereserveerd (Shaw en Rush, 2007; Wagner et al., 2006). De overlevingstijd varieert van enkele dagen tot jaren (Wagner et al., 2006).

REFERENTIES

- Aronsohn M.G., Carpenter J.L. (1999). Surgical treatment of idiopathic pericardial effusion in the dog: 25 cases (1978-1993). *Journal of the American Animal Hospital Association* 35, 521-525.
- Atencia S., Doyle R.S., Whitley N.T. (2013). Thoracoscopic pericardial window for management of pericardial effusion in 15 dogs. *Journal of Small Animal Practice* 54, 564-569.
- Berg R., Wingfield W. (1984). Pericardial effusion in the dog: a review of 42 cases. *Journal of the American Animal Hospital Association* 20, 721-730.
- Boston S.E., Moens N.M., Martin D.M. (2006). Idiopathic primary chylopericardium in a dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 229, 1930-1933.
- Case J.B., Maxwell M., Aman A., Monnet E.L. (2013). Outcome evaluation of a thoracoscopic pericardial window procedure or subtotal pericardectomy via thoracotomy for the treatment of pericardial effusion in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 242, 493-498.
- Côté E., Schwarz L.A., Sithole F. (2013). Thoracic radiographic findings for dogs with cardiac tamponade attributable to pericardial effusion. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 243, 232-235.
- De Laforcade A.M., Freeman L.M., Rozanski E.A., Rush J.E. (2005). Biochemical analysis of pericardial fluid and whole blood in dogs with pericardial effusion. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 19, 833-836.
- Dupré G.P., Corlouer J., Bouvy B. (2001). Thoracoscopic pericardectomy performed without pulmonary exclusion in 9 dogs. *Veterinary Surgery* 30, 21-27.
- Edwards N.J. (1996). The diagnostic value of pericardial fluid pH determination. *Journal of the American Animal Hospital Association* 32, 63-67.
- Fine D.M., Tobias A.H., Jacob K.A. (2003). Use of pericardial fluid pH to distinguish between idiopathic and neoplastic effusions. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 17, 525-529.
- Fossum T.W. (2013). Pericardial effusion and pericardial constriction. In: T.W. Fossum (Editor). *Small Animal Surgery*. Fourth edition, Mosby Elsevier, Missouri, p. 889-896.
- French A. (2010). Pericardial disease. In: V. L. Fuentes, L. R. Johnson and S. Dennis (Editors). *Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine*. Second Edition, British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, p. 213-219.
- Guglielmini C., Diana A, Santarelli G., Torbidone A., Tommaso M.D., Toaldo M.B., Cipone M. (2012). Accuracy of radiographic vertebral heart score and sphericity index in the detection of pericardial effusion in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 241, 1048-1055.
- Heinritz C.K., Gilson S.D., Soderstrom M.J., Robertson T.A., Gorman S.C., Boston R.C. (2005). Subtotal pericardectomy and epicardial excision for treatment of coccidioidomycosis-induced effusive-constrictive pericarditis in dogs: 17 cases (1999-2003). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 227, 435-440.
- Holak P., Szalecki P., Adamiak Z., Chyczewski M., Jalynski M. (2009). Thoracoscopic creation of a pericardial window in dogs. *Polish Journal of Veterinary Sciences* 12, 419-421.
- Humm K.R., Keenaghan-Clark E.A., Boag A.K. (2009). Adverse events associated with pericardiocentesis in dogs: 85 cases (1999-2006). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 19, 352-356.
- Jackson J., Richter K.P., Launer D.P. (1999). Thoracoscopic partial pericardiectomy in 13 dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 13, 529-533.
- Kienle R.D. (1998). Pericardial Disease and Cardiac Neoplasia. In: M. D. Kittleson, R. D. Kienle (Editors). *Small Animal Cardiovascular Medicine*. First edition, Mosby, St. Louis, p. 413-432.
- MacDonald K.A., Cagney O., Magne M.L. (2009). Echocardiographic and clinicopathologic characterization of pericardial effusion in dogs: 107 cases (1985-2006). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 235, 1456-1461.
- MacGregor J.M., Rozanski E.A., McCarthy R.J., Sharkey L.C., Winter M.D, Brown D.J., Rush J.E. (2004). Cholesterol-based pericardial effusion and aortic thromboembolism in a 9-year-old mixed-breed dog with hypothyroidism. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 18, 354-358.
- Martin M.W.S., Green M.J., Stafford Johnson M.J., Day M.J. (2006). Idiopathic pericarditis in dogs: no evidence for an immune-mediated aetiology. *Journal of Small Animal Practice* 47, 387-391.
- Obradovich J.E., Withrow S.J., Powers B.E. (1992). Carotid body tumors in the dog. Eleven cases (1978-1988). *Journal of Veterinary Internal Medicine* 6, 96-101.
- Park C., Lim C., Kim, J., Jang J., Park H. (2011). Successful therapy of coumatetralyl rodenticide induced pericardial effusion with pericardiocentesis in a dog. *The Canadian Veterinary Journal* 52, 165-168.
- Ployart S., Libermann S., Doran I., Bomassi E., Monnet E. (2013). Thoracoscopic resection of right auricular masses in dogs: 9 cases (2003-2011). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 242, 237-241.
- Rajagopalan V., Jesty S.A., Craig L.E., Gompf R. (2013). Comparison of presumptive echocardiographic and definitive diagnoses of cardiac tumors in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 27, 1092-1096.
- Rancilio N.J., Higuchi T., Gagnon J., McNiel E.A. (2012). Use of three-dimensional conformal radiation therapy for treatment of a heart base chemodectoma in a dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 241, 472-476.
- Shaw S.P., Rozanski A., Rush J.E. (2004). Cardiac troponins I and T in dogs with pericardial effusion. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 18, 322-324.
- Shaw S.P., Rush J.E. (2007). Canine pericardial effusion: diagnosis, treatment and prognosis. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 29, 405-411.
- Sidley J.A., Atkins C.E., Keene B.W., DeFrancesco T.C. (2002). Percutaneous balloon pericardiotomy as a treatment for recurrent pericardial effusion in 6 dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 16, 541-546.
- Skinner O.T., Case J.B., Ellison G.W., Monnet E.L. (2014). Pericardioscopic imaging findings in cadaveric dogs: comparison of an apical pericardial window and sub-phrenic pericardectomy. *Veterinary Surgery* 43, 45-51.
- Stafford Johnson M., Martin M., Binns S., Day M.J. (2004).

- A retrospective study of clinical findings, treatment and outcome in 143 dogs with pericardial effusion. *Journal of Small Animal Practice* 45, 546-552.
- Stepien R.L., Whitley N.T., Dubielzig R.R. (2000). Idiopathic or mesothelioma-related pericardial effusion: clinical findings and survival in 17 dogs studied retrospectively. *Journal of Small Animal Practice* 41, 342-347.
- Tilley L.P. (1992). C.C.Cann (Editor). *Essentials of Canine and Feline Electrocardiography*. Third Edition, Lea & Febiger, Malvern, USA, p. 189
- Tobias A.H. (2010). Pericardial disorders. In: S.J. Ettinger, E.C. Feldman (Editors). *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Seventh edition, Mosby Elsevier, Missouri, p. 1104-1118.
- Wagner A., MacGregor J.M., Berg J., Sharkey L.C., Rush J.E. (2006). Septic pericarditis in a Yorkshire Terrier. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 16, 136-140.
- Ware W.A. (2011). Pericardial diseases and cardiac tumors. In: W.A. Ware (Editor). *Cardiovascular Disease in Small Animal Medicine*. First edition, Manson Publishing Ltd., London, p. 320-339.
- Ware W.A., Hopper D.L. (1999). Cardiac tumors in dogs: 1982-1995. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 13, 95-103.
- Zini E., Glaus T.M., Bussadori C., Borgarelli M., Santilli R.A., Tarducci A., Margiocco M.L., Rampazzo A., Meli M.L., Maisch B., Pankuweit S. (2007). Evaluation of the presence of selected viral and bacterial nucleic acids in pericardial samples from dogs with or without idiopathic pericardial effusion. *The Veterinary Journal* 179, 225-229.

Uit het verleden

BOERINNEN ALS HEKSEN (1)

“Op een boerderij is het volgende waar gebeurd, maar spreek er bij de mensen nooit over of ze smijten je buiten. In de stal stonden een paar koeien die met de dag (dag na dag) vermagerden en geen melk meer gaven. Ten einde raad liet de boerin die hondegierig (zeer gierig) was, de wilde paardenmeester (kwakzalver – veearts) komen. In de stal stond er een kuip klaar water. Nadat hij de beesten onderzocht had en die kuip water had zien staan, wist de veearts direct waar de hond gebonden lag en wat er scheelde. Hij ging buiten de stal en sprak stilletjes tegen de boerin; ‘Je moet een keer in die kuip kijken, je gaat daar een toverheks in dat water zien zitten’. Voorzichtig ging ze kijken en ze zag de toveres, het was haar eigen aangezicht in het water weerspiegeld. ‘Luister’ zei de paardenmeester, ‘giet alle dagen een paar emmers graan en lijnzaad (krachtvoer) in de kuip en de koeien zullen wel melk geven’.”

Uit: Top S. (2005). Vermeende heks is een gierige boerin. In: *Op Verhaal komen*. West-Vlaams sagenboek, Davidsfonds, Leuven, p. 223.

Gebaseerd op een verhaal opgetekend in Loppem door Lieven Cumps en eerder gepubliceerd in Cumps L. (1970) *Gecommentarieerde Sagenverzameling uit de Streek van Zuid-Brugge en Omgeving*. Veys, Tielt.

Een verhaal van dezelfde strekking werd in het Brabantse Asse opgetekend (zie elders in dit nummer).

Luc Devriese