

## Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 56, No 1 (2005)



### Cardiac tamponade secondary to hemorrhagic pericardial effiision in five dogs

C. G. HATZIGIANNAKIS (Χ.Γ. ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΑΚΗΣ),  
M. E. MYLONAKIS (Μ. Ε. ΜΥΛΩΝΑΚΗΣ), M. N.  
SARIDOMICHELAKIS (Μ.Ν. ΣΑΡΙΔΟΜΙΧΕΛΑΚΗΣ), M.  
PATSIKAS (Μ. ΠΑΤΣΙΚΑΣ), D. PSALLA (Δ. ΨΑΛΛΑ),  
A. F. KOUTINAS (Α.Φ. ΚΟΥΤΙΝΑΣ)

doi: [10.12681/jhvms.15064](https://doi.org/10.12681/jhvms.15064)

#### To cite this article:

HATZIGIANNAKIS (Χ.Γ. ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΑΚΗΣ) C. G., MYLONAKIS (Μ. Ε. ΜΥΛΩΝΑΚΗΣ) M. E., SARIDOMICHELAKIS (Μ.Ν. ΣΑΡΙΔΟΜΙΧΕΛΑΚΗΣ) M. N., PATSIKAS (Μ. ΠΑΤΣΙΚΑΣ) M., PSALLA (Δ. ΨΑΛΛΑ) D., & KOUTINAS (Α.Φ. ΚΟΥΤΙΝΑΣ) A. F. (2017). Cardiac tamponade secondary to hemorrhagic pericardial effiision in five dogs. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 56(1), 9–19. <https://doi.org/10.12681/jhvms.15064>

## Αναφορά σε πέντε περιστατικά καρδιακού επιπωματισμού λόγω αιμορραγικής περικαρδιακής συλλογής στο σκύλο

Χ.Γ. Χατζηγιαννάκης<sup>1</sup>, Μ.Ε. Μυλωνάκης<sup>1</sup>,  
Μ.Ν. Σαριδομχελάκης<sup>1</sup>, Μ. Πατσίκας<sup>2</sup>,  
Δ. Ψάλλα<sup>3</sup>, Α.Φ. Κουτίνας<sup>1</sup>

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ.** Στην Κλινική Παθολογίας Ζώων Συντροφιάς προσκομίστηκαν ένας θηλυκός σκύλος φυλής collie, ηλικίας 7 χρόνων (περιστατικό 1), ένας αρσενικός μγάς φυλής Καυκάσου, 3 χρόνων (περιστατικό 2), και τρεις αρσενικοί σκύλοι φυλής Γερμανικός ποιμενικός, με ηλικία 11 (περιστατικό 3), 8,5 (περιστατικό 4) και 10 (περιστατικό 5) χρόνια, αντίστοιχα, με ιστορικό ανορεξίας, κατάπτωσης, εύκολης κόπωσης, δύσπνοιας και προοδευτικής διόγκωσης της κοιλιακής κοιλότητας, τις τελευταίες 10-60 ημέρες. Η κακή θρεπτική κατάσταση (5/5), η βυθιότητα των καρδιακών τόνων (5/5), ο ασθενής (5/5) και παράδοξος (2/5) σφυγμός, ο ασκίτης (5/5), η εισπνευστική ή μικτή δύσπνοια (5/5) και η διάταση της σφαγιτίδας φλέβας (2/5) ήταν τα κυριότερα συμπτώματα, ενώ στα συχνότερα ευρήματα από την αιματολογική και τη βιοχημική εξέταση στον ορό του αίματος περιλαμβάνονταν η ώριμη ουδετεροφιλική λευκοκυττάρωση (3/5), η λεμφοπενία (3/5), η εωσινοπενία (3/5), η υποπρωτεϊναιμία (5/5) και η αυξημένη συγκέντρωση του αζώτου ουρίας (3/5). Από την ακτινολογική και υπερηχοτομογραφική διερεύνηση, διαπιστώθηκαν μεγαλοκαρδία με σφαιρικό σχήμα της καρδιακής σκιάς και περικαρδιακή συλλογή σε όλους τους σκύλους, καθώς επίσης και ασκίτης, πνευριτική συλλογή και χωροκατακτητική αλλοίωση στο τοίχωμα του δεξιού κόλπου της καρδιάς σε πέντε, τέσσερα και ένα περιστατικά, αντίστοιχα. Κατά την περικαρδιοκέντηση αφαιρέθηκε από όλα τα ζώα μεγάλη ποσότητα άπικτου αιμορραγικού υγρού, με αποτέλεσμα την άμεση βελτίωση της κλινικής τους εικόνας. Η φυσική, χημική και κυτταρολογική εξέταση του περικαρδιακού υγρού δε βοήθησε στην αιτιολογική διάγνωση. Κατά τη νεκροτομική και ιστοπαθολογική εξέταση σε ένα σκύλο (περιστατικό 3), που απεβίωσε μετά από 25 ημέρες, διαπιστώθηκε αιμαγγειοσάρκωμα στο δεξιό κόλπο της καρδιάς με μεταστατικές εστίες στους πνεύμονες. Ένας δεύτερος σκύλος (περιστατικό 5) πέθανε ένα μήνα μετά την περικαρδιοκέντηση από αδιευκρίνιστα αίτια. Αντίθετα, τα υπόλοιπα ζώα (περιστατικά 1, 2 και 4) παρέμειναν κλινικά υγιή για διάστημα 16, 2 και 8 μηνών, αντίστοιχα.

**Λέξεις ευρητηρίας:** καρδιακός επιπωματισμός, αιμορραγική περικαρδιακή συλλογή, σκύλος

## Cardiac tamponade secondary to hemorrhagic pericardial effusion in five dogs

Hatzigiannakis C.G.<sup>1</sup>, Mylonakis M.E.<sup>1</sup>,  
Saridomichelakis M.N.<sup>1</sup>, Patsikas M.<sup>2</sup>, Psalla D.<sup>3</sup>,  
Koutinas A.F.<sup>1</sup>

**ABSTRACT.** A 7-year old female collie (case 1), a 3-year old male Caucasian-cross (case 2) and three male German shepherds with an age of 11 (case 3), 8.5 (case 4) and 10 (case 5) years, respectively, were admitted with a history of decreased appetite, depression, exercise intolerance, dyspnea and progressive abdominal enlargement, for the last 10 to 60 days. Poor body condition (5/5), muffled heart sounds (5/5), weak femoral pulse (5/5), ascites (5/5), inspiratory or inspiratory-expiratory dyspnea (5/5), pulsus paradoxus (2/5) and jugular vein distension (2/5) were the prominent clinical findings, while mature neutrophilic leukocytosis (3/5), lymphopenia (3/5), eosinopenia (3/5), hypoproteinemia (5/5) and increased urea nitrogen (3/5) were the most prevalent clinicopathologic abnormalities. Apart from a space-occupying lesion onto the right atrial wall of one dog (case 4), radiographic and ultrasound examination showed a globe-shaped cardiac silhouette (5/5), pericardial effusion (5/5), ascites (5/5) and pleural effusion (4/5). A large amount of non-clotting hemorrhagic effusion was drained during pericardiocentesis, resulting in rapid clinical recovery. Physical, chemical and cytological evaluation of the pericardial fluid was non-contributory in the differentiation between neoplastic and non-neoplastic causes of these effusions. Case 3 died 25 days post-pericardiocentesis; right atrium hemangiosarcoma and pulmonary metastases were documented on post mortem histopathological examination. Another dog (case 5) died of unknown causes one month after pericardiocentesis. On the contrary, dogs 1, 2 and 4 were still clinically healthy for a follow-up period of 16, 2 and 8 months, respectively.

**Key words:** cardiac tamponade, hemorrhagic pericardial effusion, dog

<sup>1</sup> Κλινική Παθολογίας Ζώων Συντροφιάς, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ.

<sup>2</sup> Ακτινολογικό Εργαστήριο, Χειρουργική Κλινική, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ.

<sup>3</sup> Εργαστήριο Παθολογικής Ανατομικής, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ.

<sup>1</sup> Clinic of Companion Animal Medicine, School of Veterinary Medicine, A.U.Th.

<sup>2</sup> Clinic of Surgery, Radiology Section, School of Veterinary Medicine, A.U.Th.

<sup>3</sup> Laboratory of Pathology, School of Veterinary Medicine, A.U.Th.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι περικαρδιακές συλλογές (ΠΣ) στο σκύλο, που διαπιστώνονται σχετικά συχνά στην κλινική πράξη, είναι το αποτέλεσμα διάφορων παθήσεων του περικάρδιου, συχνότερα όμως των ενδο- και εξω-καρδιακών νεοπλασμάτων της περικαρδιακής κοιλότητας (αιμαγγειοσάρκωμα του δεξιού κόλπου, νεοπλάσματα της βάσης της καρδιάς, μεσοθηλίωμα) και της ιδιοπαθούς φλεγμονής του περικάρδιου (ιδιοπαθής αιμορραγική περικαρδιακή συλλογή-ΙΑΠΣ) (Berg και Wingfield 1984, Bouvy και Bjorling 1991a, Kerstetter και συν. 1997).

Η συλλογή υγρού στον περικαρδιακό σάκο περιορίζει την έκπτυξη του τοιχώματος της δεξιάς κοιλίας και μειώνει τον τελικοδιαστολικό της όγκο, με αποτέλεσμα την αύξηση της κεντρικής φλεβικής πίεσης (ΚΦΠ) και τη σημαντική μείωση του κατά λεπτό όγκου αίματος (Kittleson και Kienle 1998, Smith και Rush 2000). Οι αιμοδυναμικές αυτές διαταραχές, που χαρακτηρίζουν τον καρδιακό επιπωματισμό (ΚΕ), εξαρτώνται κυρίως από το ρυθμό αύξησης της ενδοπερικαρδιακής πίεσης και λιγότερο από τον όγκο του περικαρδιακού υγρού (ΠΥ). Η γρήγορη παραγωγή ακόμα και μικρού όγκου (50-150 ml) ΠΥ είναι δυνατό να προκαλέσει οξύ ΚΕ και καρδιογενή καταπληξία, ενώ, αντίθετα, η προοδευτική συγκέντρωση ακόμα και μεγάλου όγκου (>1000 ml) ΠΥ οδηγεί σε χρόνιο ΚΕ και δεξιά συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια (ΔΣΚΑ) (Kittleson και Kienle 1998, Sisson και Thomas 1999, Smith και Rush 2000).

Στις συχνότερες κλινικές εκδηλώσεις του ΚΕ περιλαμβάνονται η βυθιότητα των καρδιακών τόνων, ο ασθενής ή σπανιότερα ο παράδοξος αρτηριακός σφυγμός, η διάταση της σφαγίτιδας φλέβας, ο ασκίτης, η δύσπνοια, η ταχύπνοια, η εύκολη κόπωση, η ανορεξία και ο λήθαργος (Berg και Wingfield 1984, Sisson και Thomas 1999). Η διαπίστωση της ΠΣ είναι σχετικά εύκολη με βάση τα ευρήματα της ακτινολογικής και ιδιαίτερα της υπερηχοτομογραφικής εξέτασης της καρδιάς (Smith και Rush 2000). Αντίθετα, το υποκείμενο αίτιο, που προκάλεσε την ΠΣ, παραμένει συχνά αδιευκρίνιστο, ακόμα και μετά την ανάλυση του ΠΥ και την ιστοπαθολογική εξέταση του περικάρδιου (Sisson και συν. 1984, Stepien και συν. 2000, Day και Martin 2002).

Ανεξάρτητα από το αίτιο του ΚΕ, η περικαρδιοκέντηση αποτελεί την άμεση θεραπεία εκλογής, επειδή επιτυγχάνει την αιμοδυναμική σταθεροποίηση του ζώου (Bouvy και Bjorling 1991b, Smith και Rush 2000). Εξάλλου, η περικαρδιοεκτομή αυξάνει σημαντικά το χρόνο επιβίωσης σε σκύλους με χημειοδέκτωμα και υποτροπιάζουσα ΙΑΠΣ, όχι όμως και σε περιστατικά με αιμαγγειοσάρκωμα ή μεσοθηλίωμα (Dunning και συν. 1998, Vicari και συν. 2001).

Στην εργασία αυτή αναφέρονται οι κλινικές εκδηλώσεις, τα εργαστηριακά ευρήματα, η θεραπευτική αντιμετώπιση και η εξέλιξη πέντε σκύλων με ΠΣ.

## INTRODUCTION

Canine pericardial effusion (PE), which is common in the clinical setting, is the result of various pericardial disorders; cardiac neoplasms (hemangiosarcoma, heart base tumors, mesothelioma) and idiopathic inflammation, resulting in idiopathic hemorrhagic pericardial effusion (IHPE), are the major causes (Berg and Wingfield 1984, Bouvy and Bjorling 1991a, Kerstetter et al. 1997).

Fluid accumulation within the pericardial sac impairs right ventricular compliance and diminishes end-diastolic right ventricular volume, thus raising central venous pressure (CVP) and reducing cardiac output (Kittleson and Kienle 1998, Smith and Rush 2000). These hemodynamic consequences, characterizing cardiac tamponade (CT), are mainly affected by the fluid accumulation rate and the subsequent rise of intrapericardial pressure. Rapid accumulation of even small fluid volume (50-150 ml) may lead to acute CT and cardiovascular collapse, while progressive development of voluminous effusions (>1,000 ml) is typically manifested as chronic CT with right-sided congestive heart failure (Kittleson and Kienle 1998, Sisson and Thomas 1999, Smith and Rush 2000).

Common clinical manifestations of CT include muffled heart sounds, weak arterial pulse or, less commonly, pulsus paradoxus, jugular vein distension, ascites, dyspnea, tachypnea, exercise intolerance, anorexia and lethargy (Berg and Wingfield 1984, Sisson and Thomas 1999). Confirmation of PE is relatively easy, based on thoracic radiography and cardiac ultrasonography (Smith and Rush 2000); however, the underline cause of the effusion frequently remains elusive, even after fluid analysis and pericardial histopathology (Sisson et al. 1984, Stepien et al. 2000, Day and Martin 2002).

Pericardiocentesis, irrespective of the cause of PE, is the single most important treatment aspect, restoring the patient to a near-normal hemodynamic status (Bouvy and Bjorling 1991b, Smith and Rush 2000). On the other hand, pericardiectomy may significantly increase the survival time in dogs with cardiac base tumors and recurrent IHPE, although it is apparently of no benefit in cases of hemangiosarcoma and mesothelioma (Dunning et al. 1998, Vicari et al. 2001).

This study presents the clinical and clinicopathological findings, treatment and outcome in five dogs with PE.

## MATERIALS AND METHODS

Study population included a 7-year-old female collie (case 1), a 3-year-old male Caucasian-cross (case 2) and three male German shepherds, with an age of 11 (case 3), 8.5 (case 4) and 10 (case 5) years, respectively.

Clinical examination, complete blood count, serum biochemistry, urinalysis, serology for *Dirofilaria immitis* adult female antigen (Canine Heartworm PF, IDDEX) and anti-*Leishmania infantum* antibodies (Snap® *Leishmania* Test Kit, IDDEX), Doppler arterial pressure

## ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Στους σκύλους της μελέτης περιλαμβάνονται ένας θηλυκός, φυλής collie και ηλικίας 7 χρόνων (περιστατικό 1) και τέσσερεις αρσενικοί, από τους οποίους ο ένας ήταν μιγάς της φυλής Καυκάσου ηλικίας 3 χρόνων (περιστατικό 2) και οι υπόλοιποι τρεις ανήκαν στη φυλή Γερμανικός ποιμενικός, με ηλικία 11 (περιστατικό 3), 8,5 (περιστατικό 4) και 10 (περιστατικό 5) χρόνια, αντίστοιχα.

Σε όλους τους σκύλους πραγματοποιήθηκε πλήρης κλινική, αιματολογική και βιοχημική εξέταση, ανάλυση ούρων, ορολογική εξέταση για την ανίχνευση αντιγόνου των ενήλικων θηλυκών σκωληκών της *Dirofilaria immitis* (Canine Heartworm PF, IDDEX) και αντισωμάτων απέναντι στη *Leishmania infantum* (Snap® Leishmania Test Kit, IDDEX), μέτρηση της αρτηριακής πίεσης με τη μέθοδο Doppler (Vet/Dopp™ Model 100, Sensor Devices INC) και ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ). Η απεικονιστική διερεύνηση περιελάμβανε, σε όλα τα περιστατικά, απλές ακτινογραφίες του θώρακα σε πλάγια και ραδιοκοιλιακή λήψη και υπερηχοτομογραφική διερεύνηση της καρδιάς και της κοιλιακής κοιλότητας, με τη χρήση δισδιάστατου έγχρωμου υπερηχοτομογράφου (Apogee® 800, ATL).

Στο σύνολο των σκύλων πραγματοποιήθηκε άμεσα ανακουφιστική περικαρδιοκέντηση κάτω από ηλεκτροκαρδιογραφική παρακολούθηση. Για το σκοπό αυτό, ύστερα από τη χορήγηση ηρεμιστικών (μιδαζολάμη 0.2-0.5 mg/kg ΣΒ, ενδοφλέβια σε συνδυασμό με φεντανύλη 5-10 μg/kg ΣΒ, ενδοφλέβια), οι σκύλοι τοποθετούνταν σε αριστερή πλάγια κατάκλιση και το δεξιό ημικράνιο προετοιμαζόταν υπό συνθήκες χειρουργικής ασηψίας. Η περικαρδιοκέντηση γινόταν με εύκαμπτο σφαγιτιδικό καθετήρα διαμέτρου 16G (Cavafix®, Braun), που ήταν συνδεδεμένος με σύριγγα 60 ml, μέσω συστήματος τριπλής διόδου. Αρχικά, ο καθετήρας εισαγόταν στη θωρακική κοιλότητα, μέσω του 5ου μεσοπλεύριου διαστήματος στο ύψος της χονδροπλευρικής συνάρθρωσης, υπό αρνητική πίεση, για την απομάκρυνση του πλευριτικού υγρού. Ακολούθως η διάτρηση του περικαρδιακού σάκου και η αναρρόφηση της μέγιστης δυνατής ποσότητας ΠΥ (Alleman 2003).

Η λήψη δείγματος περιτοναϊκού υγρού για διαγνωστικούς σκοπούς γινόταν μετά την περικαρδιοκέντηση, με την εισαγωγή πεταλούδας 19G, 1-2 cm πίσω από τον ομφαλό και λίγο πλάγια από τη μέση γραμμή, μετά από κένωση της ουροδόχου κύστης (Alleman 2003).

Η ανάλυση του ΠΥ περιελάμβανε τον προσδιορισμό του αιματοκρίτη σε σωλήνα Wintrobe, τη μέτρηση του ειδικού βάρους και των ολικών στερεών στο υπερκείμενο υγρό με ειδικό διαθλασίμετρο (Clinical refractometer, Shuco Co), τη μέτρηση του pH με χρωματομετρικές ταινίες εμφάπτισης ούρων (Combur-10-test, Boehringer Mannheim) και την κυτταρολογική εξέταση επιχρισμάτων (χρώση Giemsa) από την υπερκείμενη στοιβάδα των ερυθρών αιμοσφαιρίων του αιματοκρίτη. Αντίθετα, στο θωρακικό και το περιτοναϊκό υγρό μετρούνταν μόνο το ει-

measurement (Vet/Dopp™ Model 100, Sensor Devices INC) and electrocardiography (ECG) were performed in all dogs. Diagnostic imaging studies included survey lateral and dorsoventral thoracic radiographs and two-dimensional cardiac echocardiography (Apogee® 800, ATL).

Pericardiocentesis was performed in all dogs, immediately after diagnosis, under ECG monitoring and light sedation (midazolam 0.2-0.5 mg/Kg BW, intravenously, in combination with fentanyl 5-10 μg/Kg BW, intravenously). Animals were restrained in left lateral recumbency and the right side of the thorax was aseptically prepared. A through-the-needle, 16G, flexible jugular catheter (Cavafix®, Braun), connected via a three-way stopcock to a 60 ml-syringe, was inserted into the pleural space under negative pressure, through the fifth intercostal space near costochondral junction, and subsequently into the pericardial space, to remove as much pericardial fluid as possible (Alleman 2003).

Diagnostic abdominocentesis was performed after pericardiocentesis, using a 19G butterfly needle, inserted into the peritoneal cavity 1-2 cm caudal to the umbilicus and just lateral to the midline, following urinary bladder emptying (Alleman 2003).

PE analysis included measurement of packed cell volume (Wintrobe tubes), total solids and specific gravity (Clinical refractometer, Shuco Co), pH (urinalysis strip reagent, Combur-10-test, Boehringer Mannheim), as well as cytological evaluation of Giemsa-stained buffy coat smears. Total solid and specific gravity measurement, along with cytology after centrifugation (2,000 rpm for 5 minutes), were also performed in pleural and peritoneal fluid samples.

Patients were hospitalized for 24 hours after pericardiocentesis and furosemide (2 mg/Kg BW, every 12 hours, orally) was administered for 5 days. At this time point thoracic radiographs and cardiac ultrasound were repeated.

## RESULTS

According to the history, all five dogs demonstrated anorexia, depression, exercise intolerance, respiratory distress and gradual abdominal enlargement during the last 10 to 60 days (mean: 33 days). Physical examination revealed poor body condition (5/5), muffled heart sounds (5/5), weak femoral pulse (5/5), ascites (5/5), inspiratory (2/5) or inspiratory-expiratory (3/5) dyspnea, pallor (2/5), bilateral dullness of the lower lung fields on thoracic percussion (2/5), pulsus paradoxus (2/5) and jugular vein distention (2/5) (Table 1).

Clinical pathology disclosed mature neutrophilic leukocytosis (3/5), lymphopenia (3/5), eosinopenia (3/5), monocytosis (1/5), anemia (1/5), thrombocytopenia (1/5), hypoproteinemia (5/5), increased urea nitrogen (3/5) and creatinin (2/5) concentrations and elevated serum alaninoaminotransferase activity (1/5) (Table 2). Urinalysis was unremarkable in all five animals, serology for *L.*

δικό βάρος και τα ολικά στερεά, ενώ υλικό για την κυτταρολογική εξέταση λαμβανόταν από τον πυθμένα ειδικού κωνικού σωληναρίου, ύστερα από φυγοκέντρηση στις 2.000 στροφές για 5 λεπτά.

Μετά την περικαρδιοκέντηση ακολουθούσε εικοσιτετράωρη παρακολούθηση των ζώων, χορήγηση φουροσεμίδης (2 mg/kg ΣΒ, κάθε 12 ώρες, από το στόμα) για διάστημα πέντε ημερών, στο τέλος του οποίου επαναλαμβάνονταν η ακτινολογική και υπερηχοτομογραφική εξέταση της καρδιάς.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με το ιστορικό, όλοι οι σκύλοι της μελέτης παρουσίαζαν ανορεξία, κατάπωση, εύκολη κόπωση, δύσπνοια και προοδευτική διόγκωση της κοιλιακής κοιλότητας κατά τη διάρκεια των τελευταίων 10-60 ημερών (μέσος: 33 ημέρες). Στην κλινική εξέταση διαπιστώθηκαν κακή θρεπτική κατάσταση (5/5), βυθιότητα των καρδιακών τόνων (5/5), ασθενής σφυγμός (5/5), ασκίτης (5/5), εισπνευστική (2/5) ή μικτή (3/5) δύσπνοια, ωχρότητα των βλεννογόνων (2/5), αμφοτερόπλευρη υπαμβλύτητα στα κατώτερα πνευμονικά πεδία κατά την επίκρουση του θώρακα (2/5), παράδοξος αρτηριακός σφυγμός (2/5) και διάταση της σφαγίτιδας φλέβας (2/5) (Πίνακας 1).

Στα ευρήματα της αιματολογικής εξέτασης περιλαμβάνονταν η ώριμη ουδετεροφιλική λευκοκυττάρωση (3/5), η λεμφοπενία (3/5), η εωσινοπενία (3/5), η μονοκυρήνωση (1/5), η αναιμία (1/5) και η θρομβοκυτταροπενία (1/5), ενώ από τις βιοχημικές εξετάσεις στον ορό του αίματος διαπιστώθηκαν υποπρωτεϊναιμία (5/5), αυξημένη συγκέντρωση του αζώτου ουρίας (3/5) και της κρεατινίνης (2/5) και αυξημένη δραστηριότητα της αλανινοαμινοτρανσφεράσης (1/5) (Πίνακας 2). Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των ούρων ήταν φυσιολογικά σε όλα τα ζώα. Η ορολογική εξέταση για τη λεισημανίωση ήταν αρνητική, ενώ ένας σκύλος (περιστατικό 5) ήταν ορολογικά θετικός για τη διροφιλαρίωση (*D. immitis*). Υπόταση (συστολική πίεση <125 mmHg) διαπιστώθηκε σε τρεις σκύλους (περιστατικά 1, 3 και 5), η συστολική πίεση των οποίων κυμαινόταν από 110 ως 120 mmHg (μέσος: 115 mmHg) και η διαστολική από 60 ως 65 mmHg (μέσος: 63 mmHg). Στο ΗΚΓ/μα παρατηρήθηκε μείωση του δυναμικού του συμπλέγματος QRS (R έπαρμα μικρότερο από 1,0 mV στην απαγωγή II) στα περιστατικά 1 και 5 (Εικόνα 1) και εναλλασσόμενα QRS συμπλέγματα (electrical alternans) στα περιστατικά 3 και 4.

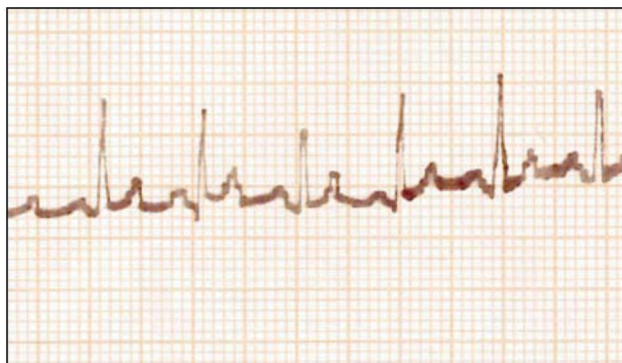
Στα απλά ακτινογραφήματα του θώρακα διαπιστώθηκε μεγαλοκαρδία με σφαιρικό σχήμα της καρδιακής σκιάς (5/5) και μέτρια έως μεγάλη ποσότητα πλευριτικού υγρού (περιστατικά 1, 2, 4, 5) (Εικόνα 2). Με τον υπερηχοτομογραφικό έλεγχο διαπιστώθηκε η παρουσία περικαρδιακής συλλογής (Εικόνα 3) και επιβεβαιώθηκε η πλευριτική συλλογή σε πέντε και τέσσερεις σκύλους, αντίστοιχα, ενώ απεικονίστηκε και χωροκατακτητική εξεργασία στο τοίχωμα του δεξιού κόλπου της καρδιάς στο περιστατικό 4. Επιπλέον, ασκίτης και μεγαλοηπατία με διά-

**Πίνακας 1.** Ευρήματα από την κλινική εξέταση σε 5 σκύλους με καρδιακό επιπωματισμό λόγω αιμορραγικής περικαρδιακής συλλογής.

Κλινικά ευρήματα	Περιστατικά				
	1	2	3	4	5
Κακή θρεπτική κατάσταση	+	+	+	+	+
Βυθιότητα καρδιακών τόνων	+	+	+	+	+
Ασθενής σφυγμός	+	+	+	+	+
Ασκίτης	+	+	+	+	+
Εισπνευστική δύσπνοια			+		+
Μικτή δύσπνοια	+	+		+	
Ωχρότητα βλεννογόνων	+	-	-	-	+
Υπαμβλύτητα στην επίκρουση του θώρακα	+	-	-	-	+
Παράδοξος σφυγμός	+	-	+	-	-
Διάταση σφαγίτιδας φλέβας	+	+	-	-	-

**Table 1.** Physical examination findings in 5 dogs with cardiac tamponade secondary to pericardial hemorrhagic effusion.

Clinical findings	Cases				
	1	2	3	4	5
Poor body condition	+	+	+	+	+
Muffled heart sounds	+	+	+	+	+
Weak femoral pulses	+	+	+	+	+
Ascites	+	+	+	+	+
Inspiratory dyspnea			+		+
Expiratory dyspnea	+	+		+	
Pallor	+	-	-	-	+
Dullness on thoracic percussion	+	-	-	-	+
Pulsus paradoxus	+	-	+	-	-
Jugular vein distention	+	+	-	-	-



**Εικόνα 1.** Ηλεκτροκαρδιογράφημα αρσενικού σκύλου, Γερμανικού ποιμενικού, ηλικίας 10 χρόνων (περιστατικό 5), με αιμορραγική περικαρδιακή συλλογή και διροφιλαρίωση. Χαρακτηριστικό είναι το μειωμένο δυναμικό του συμπλέγματος QRS (R έπαρμα=0,4 mV). Απαγωγή II, ταχύτητα 25 mm/sec, αριθμός καρδιακών παλμών 110/λεπτό.

**Figure 1.** Electrocardiogram of a 10-year old, male German shepherd (case 5) with hemorrhagic pericardial effusion and dirofilariosis, characterized by low-voltage QRS complexes. Lead II, speed 25 mm/sec, heart rate 110/min.

**Πίνακας 2.** Αποτελέσματα της αιματολογικής και των βιοχημικών εξετάσεων στον ορό του αίματος 5 σκύλων με καρδιακό επιπωματισμό λόγω αιμορραγικής περικαρδικής συλλογής.

Παράμετροι	Περιστατικά					Τιμές αναφοράς
	1	2	3	4	5	
Αιματοκρίτης (%)	38,1	37,4	40,5	39,5	28,8	37-55
Αιμοσφαιρίνη (g/dl)	12,9	12,9	14,3	12,5	9,9	12-18
Λευκά αιμοσφαίρια (/μl)	12.300	10.000	26.730	19.400	18.400	6.000-17.000
Ουδετερόφιλα (/μl)	8.610	8.300	21.384	18.042	17.296	3.000-11.000
Λωρα ουδετερόφιλα (/μl)	123	0	267	0	0	0-300
Λεμφοκύτταρα (/μl)	3.075	800	2.673	388	920	1.000-4.800
Μεγάλα μονοκύτταρα (/μl)	246	400	2.406	970	185	150-1.350
Εωσινόφιλα (/μl)	246	500	0	0	0	100-1.250
Αιμοπετάλια (x 10 <sup>3</sup> /μl)	432	250	94	536	305	175-500
Ολικές πρωτεΐνες (g/dl)	5	5,4	5,4	6	5,6	6,5-8,5
Λευκοματίνες (g/dl)	3	3,2	2,8	3,3	2,9	2,5-4,5
Άζωτο ουρίας (mg/dl)	26	82	27	41	82	7-30
Κρεατινίνη (mg/dl)	1,6	1,4	1,7	1,2	1,3	0,5-1,5
ALP (U/l)	37	68	42	60	143	<210
ALT (U/l)	30	33	70	34	30	<34

**Table 2.** Hematological and serum biochemistry findings in 5 dogs with cardiac tamponade secondary to pericardial hemorrhagic effusion.

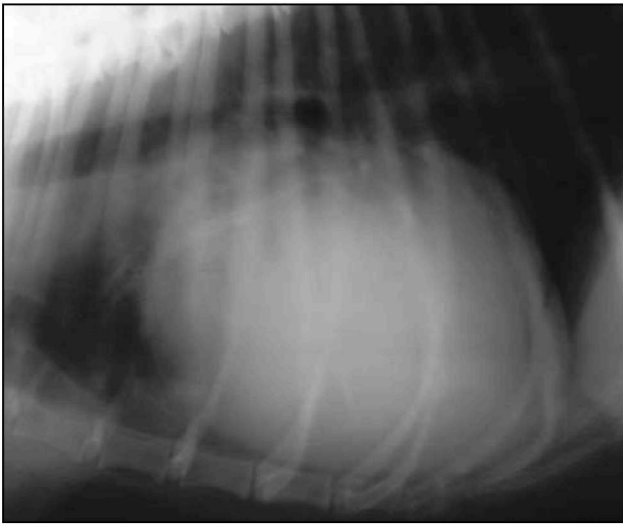
Parameters	Cases					Reference intervals
	1	2	3	4	5	
PCV (%)	38.1	37.4	40.5	39.5	28.8	37-55
Hemoglobin (g/dl)	12.9	12.9	14.3	12.5	9.9	12-18
White blood cells (/μl)	12,300	10,000	26,730	19,400	18,400	6,000-17,000
Neutrophils (/μl)	8,610	8,300	21,384	18,042	17,296	3,000-11,000
Bands (/μl)	123	0	267	0	0	0-300
Lymphocytes (/μl)	3,075	800	2,673	388	920	1,000-4,800
Monocytes (/μl)	246	400	2,406	970	185	150-1,350
Eosinophils (/μl)	246	500	0	0	0	100-1,250
Platelets (x 10 <sup>3</sup> /μl)	432	250	94	536	305	175-500
Total proteins (g/dl)	5	5.4	5.4	6	5.6	6.5-8.5
Albumins (g/dl)	3	3.2	2.8	3.3	2.9	2.5-4.5
Urea nitrogen (mg/dl)	26	82	27	41	82	7-30
Creatinin (mg/dl)	1.6	1.4	1.7	1.2	1.3	0.5-1.5
ALP (U/l)	37	68	42	60	143	<210
ALT (U/l)	30	33	70	34	30	<34

ταση των ηπατικών αγγείων παρατηρήθηκαν σε πέντε και δύο (περιστατικά 3, 5) σκύλους, αντίστοιχα.

Κατά την περικαρδιοκέντηση αφαιρέθηκαν αρχικά 430-2500 ml (μέσος: 1657 ml) οροαιμορραγικού πλευρικού υγρού από τέσσερις σκύλους (περιστατικά 1, 2, 4, 5) και στη συνέχεια μεγάλη ποσότητα άτηκτου, αιμορραγικής χροιάς, ΠΥ (500 έως 1500 ml, μέσος: 900 ml) από όλα τα ζώα, με αποτέλεσμα τη θεαματική βελτίωση της κλινικής εικόνας, του εύρους του σφυγμού και των χαρακτηριστικών του ΗΚΓ/ματος κατά τη διάρκεια της επέμβασης, ιδιαίτερα όμως μέσα στις επόμενες 12-24 ώρες (Εικόνα 4). Επισημαίνεται ότι σε κανένα περιστατικό δε διαπιστώθηκαν κατά τη διάρκεια της περικαρδιοκέντησης κοιλιακές εκτακτοσυστολές ή άλλα ηλεκτροκαρδιογρα-

*infantum* was negative, while a single dog (case 5) was seropositive to *D. immitis*. Arterial hypotension (systolic blood pressure <125 mmHg) was found in three dogs (cases 1, 3, 5), having systolic and diastolic pressures ranging from 110 to 120 mmHg (mean: 115 mmHg) and from 60 to 65 mmHg (mean: 63 mmHg), respectively. Low-voltage QRS complexes (cases 1 and 5) (Figure 1) and electrical alternans (cases 3 and 4) were the most prominent ECG findings.

Severe cardiomegaly, characterized by a globoid cardiac silhouette (5/5), and moderate to severe pleural effusion (cases 1, 2, 4, 5), were the main radiographic findings (Figure 2), while cardiac echocardiography identified the characteristic echo-free space between



**Εικόνα 2.** Πλαγιο-πλάγιο ακτινογράφημα θώρακα θηλυκού σκύλου φυλής collie, ηλικίας 7 χρόνων, με πιθανή ιδιοπαθή αιμορραγική περικαρδιακή συλλογή (περιστατικό 1). Παρατηρείται έντονη αύξηση των διαστάσεων της καρδιακής σιάς, προσδίδοντας της σφαιρικό σχήμα.

**Figure 2.** Lateral thoracic radiograph of a 7-year old, female collie with probable idiopathic hemorrhagic pericardial effusion (case 1). There is a severe generalized enlargement of the well defined cardiac shadow having globular shape.

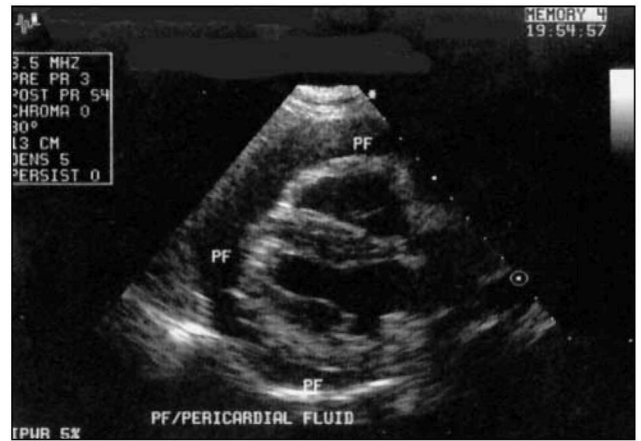
φικά ευρήματα ενδεικτικά τρώσης του μυοκαρδίου.

Τα αποτελέσματα της φυσικής και χημικής ανάλυσης του ΠΥ παρουσιάζονται στον πίνακα 3, ενώ το κυριότερο εύρημα από την κυτταρολογική του εξέταση ήταν, εκτός από τα ερυθρά και λευκά αιμοσφαίρια σε αναλογία αίματος, τα άφθονα μεσοθηλιακά κύτταρα. Η φυσική και κυτταρολογική εξέταση του υγρού των πνευμονικών και περιτοναϊκών συλλογών ήταν ενδεικτική των τροποποιημένων διυδρομάτων (ειδικό βάρος: 1023-1031, ολικά στερεά: 2,6-4,8 mg/dl, με στοιχεία αίματος και μεσοθηλιακά κύτταρα στην κυτταρολογική εξέταση).

Στο νέο απεικονιστικό έλεγχο των ζώων, πέντε ημέρες μετά την περικαρδιοκέντηση, παρατηρήθηκε αποκατάσταση του φυσιολογικού μεγέθους της καρδιακής σιάς σε όλους τους σκύλους, ήπια πνευμονική (3/5-περιστατικά 1, 3, 4) και περιτοναϊκή (2/5-περιστατικά 1, 3) συλλογή, κα-

**Εικόνα 4.** Ηλεκτροκαρδιογράφημα αρσενικού σκύλου, Γερμανικού ποιμενικού, ηλικίας 11 χρόνων (περιστατικό 3), με αιμορραγική περικαρδιακή συλλογή λόγω αιμαγγειοσαρκόματος στο δεξιό κόλπο, πριν (α) και 24 ώρες μετά την περικαρδιοκέντηση (β). Χαρακτηριστική είναι η σημαντική αύξηση του ύψους των R επαριμάτων μετά την αφαίρεση 500 ml περικαρδιακού υγρού. Απαγωγή II, ταχύτητα 25 mm/sec.

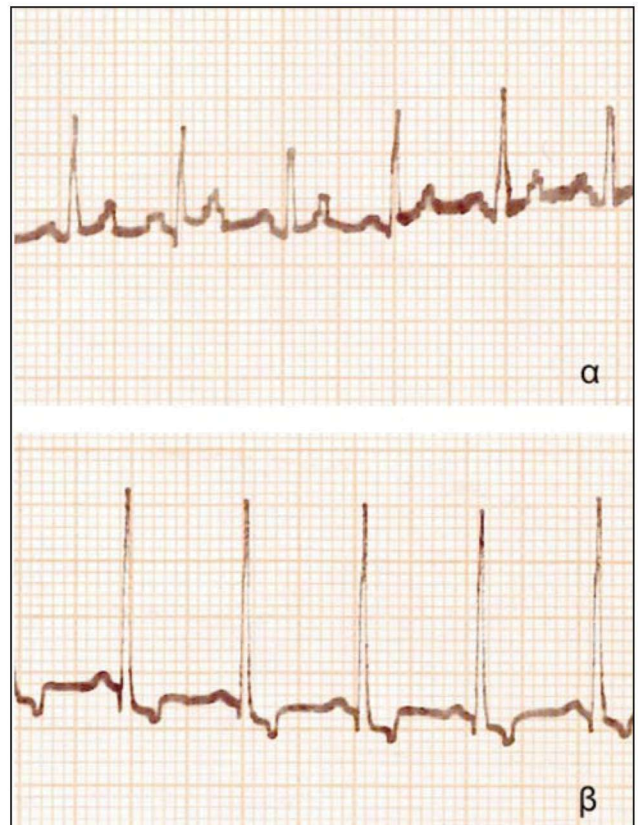
**Figure 4.** Electrocardiogram of an 11-year old, male German shepherd (case 3) with hemorrhagic pericardial effusion secondary to right atrial hemangiosarcoma, before (a) and 24 hours after pericardiocentesis (b). There is an impressive increase in the amplitude of the R waves after the removal of 500 ml of pericardial fluid. Lead II, speed 25 mm/sec.



**Εικόνα 3.** Υπερηχοκαρδιογράφημα σε επιμήκη δεξιά παραστερνική τομή σε θηλυκό σκύλο, φυλής collie και ηλικίας 7 χρόνων, με πιθανή ιδιοπαθή αιμορραγική περικαρδιακή συλλογή (περιστατικό 1). PF= συλλογή περικαρδιακού υγρού.

**Figure 3.** Right parasternal long-axis four-chamber view of the heart of a 7-year old, female collie with probable idiopathic hemorrhagic pericardial effusion (case 1). PF= pericardial fluid.

pericardium and epicardial surface in all dogs (Figure 3), the presence of pleural effusion in four dogs and a right atrial mass in case 4. Abdominal ultrasonography verified ascites (5/5) and hepatomegaly with hepatic vein distention in two dogs (cases 3, 5).



θώς και η παρουσία της χωροκατακτητικής εξεργασίας στο τοίχωμα του δεξιού κόλπου της καρδιάς στο περιστατικό 4. Οι ιδιοκτήτες των περιστατικών 1, 2, 3 και 5 δε δέχτηκαν να γίνει υπολογιστική (αξονική) τομογραφία ή απεικόνιση με μαγνητικό συντονισμό με στόχο την περαιτέρω διερεύνηση της αιτιολογίας της ΠΣ και ο ιδιοκτήτης του 4ου περιστατικού αρνήθηκε τη θωρακοτομή που στόχευε στη λήψη βιοψίας από τη μάζα του δεξιού κόλπου.

Τα περιστατικά 1, 2 και 4 παρέμειναν κλινικά υγιή, χωρίς ενδείξεις υποτροπής της ΠΣ, 16, 2 και 8 μήνες, αντίστοιχα, μετά την περικαρδιοκέντηση, ενώ το περιστατικό 5 πέθανε ένα μήνα μετά, από αδιευκρίνιστα αίτια, πριν αρχίσει η ενηλικιοκτόνος αγωγή για τη διροφιλαρίωση. Το περιστατικό 3 επαναπροσκομίστηκε 20 ημέρες μετά την περικαρδιοκέντηση με μερική ανορεξία, κατάπωση και έντονη εκπνευστική δύσπνοια. Από τον ακτινολογικό έλεγχο του θώρακα διαπιστώθηκε μεταστατική πνευμονική νόσος. Ο σκύλος πέθανε πέντε ημέρες αργότερα και κατά τη νεκροτομική εξέταση διαπιστώθηκε η παρουσία μάζας στο δεξιό κόλπο της καρδιάς και διάχυτων εσπιών διήθησης στο πνευμονικό παρέγχυμα. Η ιστοπαθολογική εξέταση έδειξε ότι επρόκειτο για αιμαγγειοσάρκωμα του δεξιού κόλπου με μεταστάσεις στους πνεύμονες.

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Οι ΠΣ, ανεξάρτητα από την αιτιολογία τους, διαπιστώνονται συνήθως σε μεσήλικους και υπερήλικους σκύλους (Ware 2003), όπως άλλωστε και στη μελέτη μας, όπου η ηλικία των ζώων κυμαινόταν από 3 μέχρι 11 χρόνια (μέσος: 8,5 χρόνια). Επιπλέον, το γεγονός ότι οι 4 από τους 5 σκύλους ήταν αρσενικοί και όλοι ανήκαν σε μεγαλόσωμες φυλές δεν πρέπει να θεωρείται τυχαίο, δεδομένου ότι τα δύο συχνότερα αίτια ΠΣ στο σκύλο, η ΙΑΠΣ και το αιμαγγειοσάρκωμα του δεξιού κόλπου διαπιστώνονται συχνότερα σε αρσενικούς σκύλους μεγάλων φυλών (Bouvy και Bjorling 1991a, Aronsohn και Carpenter 1999, Sisson και Thomas 1999, Stepien και συν. 2000, Ware 2003).

Οι κλινικές εκδηλώσεις των σκύλων της μελέτης μας ήταν οι τυπικές του χρόνιου ΚΕ με ΔΣΚΑ και μείωση του κατά λεπτό όγκου αίματος (Sisson και Thomas 1999). Αναφορικά με τα συμφορητικά συμπτώματα, κατά την εξέλιξη του χρόνιου ΚΕ πρώτα εμφανίζεται ο ασκίτης και ο υδροθώρακας, όταν η ΚΦΠ γίνει μεγαλύτερη από 10-15 mmHg, ενώ το πνευμονικό οίδημα διαπιστώνεται πολύ σπάνια (0/5 σκύλοι), εφόσον η ΚΦΠ ξεπεράσει τα 25-30 mmHg (Sisson και Thomas 1999). Επισημαίνεται ότι, μεταξύ των σκύλων με ΠΣ, εκείνοι που εμφανίζουν ασκίτη έχουν μεγαλύτερο χρόνο επιβίωσης, γεγονός που αποδίδεται στο χρόνιο χαρακτήρα της ΠΣ και στη μεγαλύτερη πιθανότητα αυτή να οφείλεται σε ΙΑΠΣ ή σε νεοπλασματικά διαφοροτικά από το αιμαγγειοσάρκωμα (Dunning και συν. 1998). Ο παραδόξος αρτηριακός σφυγμός που διαπιστώθηκε σε δύο σκύλους (περιστατικά 1, 3) χαρακτηρίζεται από σημαντική (>10 mmHg) και απότομη μείωση

**Πίνακας 3.** Αιματοκρίτης, ολικά στερεά, ειδικό βάρος και pH του περικαρδιακού υγρού σε 5 σκύλους με αιμορραγική περικαρδιακή συλλογή.

Περιστατικό	Αιματοκρίτης (%)	Ολικά στερεά (g/dl)	Ειδικό βάρος	pH
1	31	3,0	1028	>7,5
2	56	4,5	1030	>7,5
3	84	5,0	1033	>7,5
4	61	4,5	1031	>7,5
5	27	5,8	1035	>7,5

**Table 3.** Packed cell volume, total solids, specific gravity and pH values of pericardial fluid in 5 dogs with hemorrhagic pericardial effusion.

Cases	PCV (%)	Total solids (g/dl)	Specific gravity	pH
1	31	3.0	1028	>7.5
2	56	4.5	1030	>7.5
3	84	5.0	1033	>7.5
4	61	4.5	1031	>7.5
5	27	5.8	1035	>7.5

Copious amounts of unclotted hemorrhagic pericardial fluid were drained during pericardiocentesis (range: 500 to 1500 ml, mean: 900 ml), while the volume of the serosanguineous pleural fluid drained from four dogs (cases 1, 2, 4, 5) before pericardial puncture ranged from 430 to 2500 ml (mean: 1657 ml). Significant improvement of the clinical picture, pulse character and ECG findings was noticed in all dogs during pericardiocentesis and the ensuing 12-24 hours (Figure 4). No ventricular premature complexes or other ECG abnormalities indicative of cardiac puncture were noticed during the procedure of pericardiocentesis.

The results of physical and chemical analysis of PE are presented on Table 3. Cytology revealed red and white blood cells, in proportion similar to peripheral blood and mesothelial cells. Physical (specific gravity: 1023-1031, total solids: 2.6-4.8 g/dl) and cytological (red and white blood cells, along with mesothelial cells) analysis of pleural and abdominal effusions was indicative of modified transudates.

Follow-up imaging studies performed five days post-pericardiocentesis disclosed normal cardiac size in all dogs, mild pleural effusion in three dogs (cases 1, 3, 4), a space-occupying lesion in the right atrial wall (case 4) and a residual volume of abdominal fluid in two dogs (cases 1, 3). Further imaging studies (cut scan or magnetic resonance imaging), proposed for cases 1, 2, 3 and 5, were declined by their owners. In addition, the owner of case 4 did not permit thoracotomy to obtain a biopsy sample from the right atrial mass.

της αρτηριακής πίεσης κατά την εισπνοή και είναι ισχυρά ενδεικτικό εύρημα για την ΠΣ, ανεξάρτητα από την παρουσία ή όχι ΚΕ (Kittleson και Kienle 1998).

Η ώριμη ουδετεροφιλική λευκοκυττάρωση, η λεμφοπενία και η εωσινοπενία, που διαπιστώθηκαν σε τρία περιστατικά, η καθεμία, είναι ενδεικτικά ευρήματα του στρεσοεικούς λευκοκυτταρικού τύπου (Miller και Sisson 2000), η αναιμία (περιστατικό 5) θα πρέπει να αποδοθεί στη χρόνια νόσο και τη συνυπάρχουσα διροφιλαρίωση, ενώ η θρομβοκυτταροπενία (περιστατικό 3) αποτελεί αρκετά συχνό αιματολογικό εύρημα σε σκύλους με αιμαγγειοσάρκωμα, ιδιαίτερα όταν αυτό προκαλεί τη χρόνια μορφή του συνδρόμου της διάσπαρτης ενδοαγγειακής πήξης (Nelson και Couto 1998). Η αύξηση της συγκέντρωσης του αζώτου ουρίας και της κρεατινίνης, καθώς και της δραστηριότητας των ηπατικών ενζύμων στον ορό του αίματος, παρατηρείται σχετικά συχνά και αποδίδεται στην προνεφρική αζωθαιμία και τη χρόνια παθητική συμφόρηση του ήπατος, αντίστοιχα, ενώ η ήπια υποπρωτεϊναιμία οφείλεται κυρίως στην ανορεξία και τις απώλειες πρωτεϊνών στο υγρό των συλλογών (Smith και Rush 2000).

Η υπόταση, η οποία είναι αποτέλεσμα του μειωμένου κατά λεπτό όγκου αίματος λόγω της ανεπαρκούς πλήρωσης της δεξιάς κοιλίας (Ware 2003), εξηγεί την ωχρότητα των βλεννογόνων στο περιστατικό 1 της μελέτης, στο οποίο δε συνυπήρχε αναιμία. Αν και σε αρκετές περιπτώσεις το ΗΚΓ/μα είναι φυσιολογικό, στα μισά περίπου περιστατικά διαπιστώνονται ενδεικτικά των ΠΣ ευρήματα, όπως τα εναλλασσόμενα QRS συμπλέγματα (περιστατικά 3, 4), και σπανιότερα η μείωση του δυναμικού του R επάρματος (περιστατικά 1, 5) (Miller και Sisson 2000, Smith και Rush 2000).

Στα ακτινογραφήματα του θώρακα όλων των σκύλων, το πλέον χαρακτηριστικό εύρημα ήταν η μεγαλοκαρδία και το σφαιρικό σχήμα της καρδιάς. Η διαφοροποίηση της ΠΣ από άλλες καρδιοπάθειες με παρόμοια ακτινολογικά ευρήματα, όπως η διατακτική μυοκαρδιοπάθεια και η 2ου-3ου σταδίου διροφιλαρίωση, βασίστηκε στον ορολογικό έλεγχο για τη *D. immitis* και ιδιαίτερα στο υπερηχοτομογράφημα της καρδιάς (Kittleson και Kienle 1998). Στην περίπτωση του περιστατικού 5, το θετικό αποτέλεσμα της ορολογικής εξέτασης για τη διροφιλαρίωση θα πρέπει να θεωρηθεί τυχαίο εύρημα. Αν και σε ορισμένα περιστατικά διροφιλαρίωσης 3ου σταδίου διαπιστώνεται ΠΣ, το περικαρδιακό υγρό έχει τα χαρακτηριστικά του τροποποιημένου διδρώματος και η ποσότητά του είναι συνήθως μικρή (Miller και Sisson 2000). Επιπλέον, στο σκύλο της μελέτης μας απουσίαζαν τα ακτινολογικά ευρήματα που χαρακτηρίζουν το 2ο-3ο στάδιο της διροφιλαρίωσης και ιδιαίτερα η διάταση και ελικοειδής πορεία της πνευμονικής αρτηρίας και των κλάδων της (Polizopoulou και συν. 2000). Επισημαίνεται τέλος ότι, ιδιαίτερα στη χώρα μας, επιβάλλεται και ο έλεγχος για τη λείσημανίωση σε όλους τους σκύλους με ΠΣ, αφού η τελευταία περιλαμβάνεται στις σπάνιες κλινικές εκδηλώσεις του πολυσυστηματικού αυτού πρωτοζωϊκού νοσήματος (Font και συν. 1993).

Cases 1, 2 and 4 remained clinically healthy, for 16, 2 and 8 months following pericardiocentesis, respectively, while case 5 died of unknown causes after one month, before implementation of adulticide treatment for dirofilariosis. Case 3 was readmitted 20 days post-discharge with anorexia, depression and severe expiratory dyspnea; diffuse pulmonary infiltration, compatible with metastatic neoplasia, was found on thoracic radiography. The dog succumbed five days later. A right atrial mass and diffuse pulmonary metastatic infiltration reported on necropsy were documented to represent right atrium hemangiosarcoma with pulmonary metastases upon histopathological examination.

## DISCUSSION

Canine PE, irrespective of their etiology, are usually seen in middle-aged to older dogs (Ware 2003), as it was the case in the present series, where the age of the dogs ranged from 3 to 11 years (mean: 8.5 years). In addition, a higher prevalence of male large breed dogs has been reported for the two most common causes of PE, namely IHPE and right atrial hemaniosarcoma (Bouvy and Bjorling 1991a, Aronsohn and Carpenter 1999, Sisson and Thomas 1999, Stepien et al. 2000, Ware 2003), thus explaining the predominance of males (4/5) and large breeds in this study.

The clinical manifestations of these dogs were indicative of chronic CT, resulting in right-sided congestive heart failure and reduced cardiac output (Sisson and Thomas 1999). Ascites and hydrothorax are usually the first congestive signs that develop when CVP increases beyond 10-15 mmHg; pulmonary edema is rare (0/5 cases), but may appear if CVP exceeds 25-30 mmHg (Sisson and Thomas 1999). Interestingly, in dogs with PE, those demonstrating ascites upon admission have longer survival times, probably as a result of the chronic course of CT or the higher possibility that the underlying cause is IHPE or a cardiac tumor other than hemangiosarcoma (Dunning et al. 1998). Pulsus paradoxus, characterized by a sudden drop (>10 mmHg) of arterial pressure during inspiration was noticed in two dogs (cases 1, 3). There is a strong correlation between pulsus paradoxus and the presence of PE, with or without CT (Kittleson and Kienle 1998).

Mature neutrophilic leukocytosis, lymphopenia and eosinopenia, observed in three cases, each, may reflect stress leukogram (Miller and Sisson 2000), anemia (case 5) can be attributed to the chronic illness and concurrent dirofilariosis, whereas thrombocytopenia (case 3) is a commonly encountered hematological abnormality in hemangiosarcoma, especially when there is also secondary chronic disseminated intravascular coagulation (Nelson and Couto 1998). Prerenal azothemia and chronic passive liver congestion should be accounted for the increased concentration of urea nitrogen and creatinine, as well as for the elevated serum ALT activity, respectively, while hypoproteinemia is attributed to anorexia and third space

Εντυπωσιακή ήταν η απουσία ακτινολογικών ευρημάτων από τους πνεύμονες στο 3ο περιστατικό, πριν και πέντε ημέρες μετά την περικαρδιοκέντηση, αφού είναι γνωστό ότι το αιμαγγειοσάρκωμα του δεξιού κόλπου έχει, τις περισσότερες φορές, ήδη προκαλέσει μεταστάσεις όταν προσκομίζονται οι σκύλοι με συμπτώματα ΚΕ (Aronsohn 1985, Nelson και Couto 1998, Sisson και Thomas 1999, Smith και Rush 2000). Η πιθανότερη εξήγηση είναι ότι, ενώ οι μεταστατικές αλλοιώσεις ήταν αρχικά πολύ μικρές για να γίνουν ακτινολογικώς αντιληπτές, η γρήγορη αύξηση των διαστάσεών τους επέτρεψε, μετά από περίοδο τριών εβδομάδων, την ακτινολογική τους διαπίστωση.

Η περικαρδιοκέντηση είναι η άμεση θεραπεία εκλογής σε όλα τα περιστατικά ΚΕ (Bouvy και Bjorling 1991b, Smith και Rush 2000), ενώ στην περίπτωση της ΙΑΠΣ, αποτελεί και την οριστική θεραπεία στο 50% τουλάχιστον των ζώων (Sisson και Thomas 1999). Όταν εφαρμόζεται η ενδεδειγμένη τεχνική, το ανακουφιστικό και θεραπευτικό όφελος ξεπερνάει κατά πολύ τον κίνδυνο των επιπλοκών, στις οποίες περιλαμβάνονται οι αρρυθμίες και η τρώση στεφανιαίων αγγείων, του μυοκαρδίου και των πνευμόνων (Ware 2003). Επειδή η πιθανότητα εμφάνισης επιπλοκών αυξάνει όσο μικρότερος είναι ο όγκος του υγρού και εφόσον η είσοδος της βελόνας γίνεται από το αριστερό ημιθώρακιο, η περικαρδιοκέντηση δεν ενδείκνυται σε υποκλινικές ΠΣ, ενώ πρέπει πάντα να προτιμάται η προσπέλαση από δεξιά (Bouvy και Bjorling 1991b, Kittleson και Kienle 1998). Επιπλέον, η ηλεκτροκαρδιογραφική παρακολούθηση του ζώου κατά τη διάρκεια της επέμβασης κρίνεται απαραίτητη για την έγκαιρη διαπίστωση των αρρυθμιών (συνήθως κοιλιακών) σε περίπτωση επαφής ή τρώσης του μυοκαρδίου από τη βελόνα (Smith και Rush 2000). Ακόμα πάντα και στην τελευταία περίπτωση, οι αρρυθμίες συνήθως περιορίζονται σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα χωρίς να απαιτείται ειδική θεραπεία και δε διαπιστώνονται αρνητικές συνέπειες στη λειτουργία του μυοκαρδίου σε μακροχρόνια βάση (Ware 2003).

Η χρησιμότητα της φυσικής, χημικής και κυτταρολογικής εξέτασης του ΠΥ για τη διαφοροποίηση των νεοπλασματικών και μη ΠΣ είναι περιορισμένη (Sisson και συν. 1984), κυρίως λόγω της μικρής τάσης για αποβολή των κυττάρων των περισσότερων ενδοπερικαρδιακών νεοπλασμάτων και της αδυναμίας κυτταρολογικής διαφοροποίησης των νεοπλασματικών από τα υπερπλαστικά μεσοθηλιακά κύτταρα (Sisson και Thomas 1999, Smith και Rush 2000, Alleman 2003). Η διαγνωστική αξιοπιστία της τιμής του pH του ΠΥ είναι αμφιλεγόμενη. Το έντονα αλκαλικό pH (>7.5) θεωρείται ενδεικτικό νεοπλασματικής συλλογής, ενώ το όξινο (<6.5) της ΙΑΠΣ. Ωστόσο, όταν η τιμή του pH βρίσκεται μεταξύ των παραπάνω ορίων, το αποτέλεσμα δεν είναι διαγνωστικό (Edwards 1996, Fine και συν. 2003). Επιπλέον, αν και το pH του περικαρδιακού υγρού ήταν μεγαλύτερο από 7,5 σε όλους τους σκύλους της μελέτης, τα αποτελέσματα των

losses of serum proteins (Smith and Rush 2000).

Arterial hypotension, resulting from impaired right ventricular filling and subsequent decreased cardiac output (Ware 2003), explains pallor in the absence of anemia (case 1). ECG alterations are inconsistently reported in PE, with electrical alternans (cases 3, 4) and, less frequently, low-voltage QRS complexes (cases 1, 5) being the most common (Miller and Sisson 2000, Smith and Rush 2000).

Cardiomegaly and globoid cardiac silhouette was the most characteristic finding on thoracic radiographs in all five dogs. Differentiation of PE from other heart diseases with similar radiologic findings, such as dilated cardiomyopathy and 2nd-3rd stage heartworm disease, was based on echocardiography and serology (Kittleson and Kienle 1998). In case 5, *D. immitis* infection should be considered as an incidental finding, because heartworm disease-associated PE, when present, is a modified transudate of low volume (Miller and Sisson 2000). Furthermore, the typical radiographic findings of advanced dirofilariasis, including dilatation and tortuosity of pulmonary artery and its branches (Polizopoulou et al. 2000), were absent in this particular dog. Finally, serology for *L. infantum* is indicated, especially in Greece, in every case of PE, because the latter is an uncommon manifestation of canine leishmaniosis (Font et al. 1993).

Of particular interest was the lack of evidence for pulmonary infiltration, before and five days after pericardiocentesis, in case 3, as, most of the times, pulmonary metastases have already occurred at the admission time of dogs with right atrial hemangiosarcoma (Aronsohn 1985, Nelson and Couto 1998, Sisson and Thomas 1999, Smith and Rush 2000). The most plausible explanation is that at that time metastatic lesions in the lungs were too small to be detected, whereas their rapid growth during the ensuing 3-week period facilitated their radiologic diagnosis.

Pericardiocentesis is the single most important treatment option for hemodynamic stabilization in all dogs with PE (Bouvy and Bjorling 1991b, Smith and Rush 2000) and may be curative in half of IHPE cases (Sisson and Thomas 1999). If properly performed, pericardiocentesis is a highly rewarding procedure, despite the potential for complications, such as arrhythmias, coronary vessel laceration, cardiac and pulmonary puncture (Ware 2003). The latter are inversely related to the volume of PE and more frequent when pericardiocentesis is performed from the left hemithorax; therefore, the procedure is contraindicated in low-volume asymptomatic PE and the right hemithorax approach is strongly recommended (Bouvy and Bjorling 1991b, Kittleson and Kienle 1998). In addition, ECG monitoring is indicated to identify arrhythmias, usually ventricular, resulting from epicardial contact or myocardial puncture as the needle is advanced (Smith and Rush 2000). However, arrhythmias are usually self-limiting and of no long-term consequence to the

απεικονιστικών εξετάσεων και ιδιαίτερα η εξέλιξη τουλάχιστον σε δύο από αυτούς (περιστατικά 1, 2) θα ήταν περισσότερο συμβατά με την ΙΑΠΣ παρά με νεοπλασματικής αιτιολογίας ΠΣ. Τέλος, η εξέταση του πλευριτικού και του περιτοναϊκού υγρού δε βοήθησε στην αιτιολογική διάγνωση, αφού τα τροποποιημένα διδρώματα χαρακτηρίζουν όλες τις υγρές συλλογές της ΔΣΚΑ, ανεξάρτητα από την αιτιολογία τους.

Η συμπτωματική φαρμακευτική αγωγή δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να υποκαταστήσει την περικαρδιοκέντηση, αφού είναι αναποτελεσματική (αναστολείς φωσφοδιεστεράσης, καρδιακές γλυκοσίδες) ή και επιζήμια (διουρητικά, αγγειοδιασταλτικά) (Smith και Rush 2000). Συγκεκριμένα, η χορήγηση διουρητικών και αγγειοδιασταλτικών φαρμάκων πριν την περικαρδιοκέντηση θα μειώσει ακόμα περισσότερο τον κυκλοφορούντα όγκο αίματος και την αρτηριακή πίεση, θέτοντας σε άμεσο κίνδυνο τη ζωή του σκύλου (Ware 2003). Αντίθετα, η βραχυχρόνια θεραπεία με διουρητικά μετά την περικαρδιοκέντηση, μπορεί να είναι ωφέλιμη, επιταχύνοντας την απορρόφηση, ιδιαίτερα των περιτοναϊκών συλλογών (Smith και Rush 2000), όπως άλλωστε διαπιστώσαμε και στα περιστατικά μας. Η θεραπευτική αξία των γλυκοκορτικοστεροειδών, τόσο σε σκύλους με ΙΑΠΣ όσο και σε νεοπλασματικής αιτιολογίας ΠΣ, είναι αμφισβητήσιμη (Sisson και Thomas 1999) και για το λόγο αυτό δε χορηγήθηκαν σε κανένα σκύλο της μελέτης.

Στη μελέτη αυτή, οριστική διάγνωση έγινε σε ένα μόνο σκύλο και συγκεκριμένα στο 3ο περιστατικό, όπου το αίτιο της ΠΣ ήταν το αιμαγγειοσάρκωμα του δεξιού κόλπου. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι, ενώ η διαπίστωση της ΠΣ και του επακόλουθου ΚΕ είναι σχετικά εύκολη, με βάση το συνδυασμό των συμπτωμάτων και, ιδιαίτερα, των ευρημάτων από τις απεικονιστικές εξετάσεις, η αιτιολογική διάγνωση είναι ιδιαίτερα δύσκολη (Berg και Wingfield 1984). Η ευαισθησία της υπερηχοτομογραφίας για την εντόπιση χωροκατακτητικών αλλοιώσεων στο δεξιό κόλπο ή τη βάση της καρδιάς κυμαίνεται από 37,5% (Berg και Wingfield 1984) έως 90% (Sisson και Thomas 1999), ενώ στην περίπτωση του μεσοθηλιώματος είναι μόλις της τάξης του 33% (Stepien και συν. 2000). Στη μελέτη αυτή η διαπίστωση του αιμαγγειοσαρκώματος του δεξιού κόλπου στο περιστατικό 3 έγινε μόνο νεκροτομικά, παρά την επανειλημμένη υπερηχοτομογραφική εξέταση της καρδιάς. Ωστόσο, το θετικό αποτέλεσμα της εξέτασης αυτής έχει μεγάλη διαγνωστική και προγνωστική αξία, αφού οι μάζες που εντοπίζονται στο δεξιό ους ή το τοίχωμα του δεξιού κόλπου είναι συνήθως αιμαγγειοσαρκώματα που συνοδεύονται από δυσμενή πρόγνωση, ενώ εκείνες στη βάση της καρδιάς, μεταξύ ανιούσας αορτής και πνευμονικής αρτηρίας, είναι συνήθως χημειοδεκτώματα και έχουν καλύτερη πρόγνωση (Berg και συν. 1984, Dunning και συν. 1998, Smith και Rush 2000, Vicari και συν. 2001). Με βάση τα παραπάνω, η αλλοίωση στο δεξιό κόλπο του περιστατικού 4 ήταν περισσότερο συμβατή με αιμαγγειοσάρκωμα. Επισημαίνεται, ωστόσο, ότι έχουν διαπιστωθεί και

myocardial function (Ware 2003).

The diagnostic value of pericardial fluid analysis in distinguishing neoplastic from non-neoplastic effusions is low (Sisson et al. 1984), mainly due to the poor exfoliation of most intrapericardial neoplasms and the inability to discern between neoplastic and reactive mesothelial cells (Sisson and Thomas 1999, Smith and Rush 2000, Alleman 2003). Furthermore, the diagnostic usefulness of pericardial fluid pH measurement is controversial; values above 7.5 and below 6.5 may indicate neoplastic PE and IHPE, respectively, whereas intermediate values are non-diagnostic (Edwards 1996, Fine et al. 2003). In our case series, the pH values of the PE were higher than 7.5 in all five dogs; however, at least in two of them (cases 1, 2) the most probable diagnosis, based on the negative results of diagnostic imaging and, more importantly, their favorable outcome, is IHPE. Pleural and peritoneal fluid analysis did not contribute to the diagnosis, because modified transudates characterize right-sided congestive heart failure, irrespective of its underlying etiology.

Medical treatment cannot be substituted for pericardial drainage as it is unnecessary (phosphodiesterase inhibitors, digitalis glycosides) or even hazardous (diuretics, vasodilators) (Smith and Rush 2000). In particular, diuretics and vasodilators further reduce cardiac output and exacerbate hypotension, thus posing an immediate risk for the dog's life (Ware 2003). On the other hand, administration of furosemide at a low-dose and for a few days following pericardiocentesis (Smith and Rush 2000) was probably helpful in mobilizing ascitic fluid. Glucocorticosteroids were not prescribed in these five dogs, because their possible therapeutic benefit in IHPE and neoplastic PE has yet to be determined (Sisson and Thomas 1999).

In the present study a final diagnosis was achieved only in case 3 (right atrial hemangiosarcoma). This underlines the difference between confirmation of PE and CT, which is relatively easy in the context of the clinical signs and the diagnostic imaging studies, and finding the underlying cause, which is usually a difficult task (Berg and Wingfield 1984). The diagnostic sensitivity of two-dimensional echocardiography in localizing space-occupying lesions of the right atrium and heart base ranges from 37.5% (Berg and Wingfield 1984) to 90% (Sisson and Thomas 1999), while the relevant figure for mesotheliomas is only 33% (Stepien et al. 2000). Finding right atrial hemangiosarcoma post mortem (case 3), despite the negative result of the repeated ante-mortem echocardiographic studies, is in agreement with these observations. However, a positive result is of high diagnostic and prognostic significance, because masses of the right atrium or auricle usually represent hemangiosarcomas that bear a grave prognosis, while heart base tumors, located between ascending aorta and pulmonary artery, indicate chemodectomas and have a more favourable outcome (Berg et al. 1984, Dunning et al. 1998, Smith and Rush 2000, Vicari et al. 2001). In this

μη νεοπλασματικής αιτιολογίας χωροκατακτητικές αλλοιώσεις στην περικαρδιακή κοιλότητα, όπως για παράδειγμα οι θρόμβοι του αίματος (Madron και συν. 1987), ενώ το γεγονός ότι ο σκύλος παρέμεινε κλινικά υγιής για διάστημα τουλάχιστον οκτώ μηνών ξενίζει, δεδομένου ότι ο μέσος χρόνος επιβίωσης σε περιστατικά αιμαγγειοσαρκώματος είναι μόλις 2-3 εβδομάδες (Ware 2003), όπως άλλωστε διαπιστώθηκε στο περιστατικό 3. Δυστυχώς, η μη συγκατάθεση του ιδιοκτήτη για τη διενέργεια θωρακοτομής δεν επέτρεψε την οριστική διάγνωση.

Στα περιστατικά 1, 2 και 5 η πιθανότερη διάγνωση είναι εκείνη της ΙΑΠΣ. Ειδικότερα στο περιστατικό 1, η πιθανότητα αυτή είναι πολύ μεγάλη με δεδομένη τη μη υποτροπή της ΠΣ 16 μήνες μετά την περικαρδιοκέντηση (Stepien και συν. 2000). Επισημαίνεται πάντως ότι στις περιπτώσεις αυτές η οριστική διάγνωση μπορεί να στηριχθεί μόνο στην περικαρδιοτομή και τη βιοψία του περικάρδιου, οι οποίες επιτρέπουν το λεπτομερή έλεγχο της περικαρδιακής κοιλότητας, αλλά συνήθως και τη διαφοροποίηση του μεσοθηλιώματος του περικάρδιου από την ΙΑΠΣ (Stepien και συν. 2000, Day και Martin 2002). □

respect, the right atrial mass of case 4 was compatible with hemangiosarcoma. On the other hand, non-neoplastic space-occupying lesions, such as blood thrombi, may be present in the pericardial cavity (Madron et al. 1987), and the dog was still clinically healthy eight months post-admission, which is rather unusual for hemangiosarcoma cases that have a median survival period of only 2 to 3 weeks (Ware 2003). Unfortunately, the owner of the dog declined thoracotomy that could have resolved the diagnostic dilemma.

Based on the previously reported diagnostic limitations, a tentative rather than definite diagnosis of IHPE can be proposed for cases 1, 2 and 5; this possibility is further strengthened by the long lasting remission period (at least 16 months) of the first dog of the study (Stepien et al. 2000). However, in such cases, pericardiectomy along with pericardial sac biopsy, that may allow the differentiation between mesothelioma and IHPE (Stepien et al. 2000, Day and Martin 2002), are the only means to obtain a definitive diagnosis. □

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - REFERENCES

- Alleman R (2003) Abdominal, thoracic and pericardial effusions. *Vet Clin Small Anim*, 33: 89-118
- Aronsohn M (1985) Cardiac hemangiosarcoma in the dog: A review of 38 cases. *J Am Vet Med Assoc*, 187: 922-926
- Aronsohn MG, Carpenter JL (1999) Surgical treatment of idiopathic pericardial effusion in the dog: 25 cases (1978-1993). *J Am Anim Hosp Assoc*, 35: 521-525
- Berg JR, Wingfield W (1984) Pericardial effusion in the dog: A review of 42 cases. *J Am Anim Hosp Assoc*, 20: 721-730
- Berg JR, Wingfield WE, Hoopes JP (1984) Idiopathic hemorrhagic pericardial effusion in eight dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 185: 988-992
- Bouvy BM, Bjorling DE (1991a) Pericardial effusion in dogs and cats. Part I. Normal pericardium and causes and pathophysiology of pericardial effusion. *Compend Cont Educ Pract Vet*, 13: 417-421
- Bouvy BM, Bjorling DE (1991b) Pericardial effusion in dogs and cats. Part II. Diagnostic approach and treatment. *Compend Cont Educ Pract Vet*, 13: 633-641
- Day MJ, Martin MW (2002) Immunohistochemical characterization of the lesions of canine idiopathic pericarditis. *J Small Anim Pract*, 43: 382-387
- Dunning D, Monnet E, Orton CE, Salman MD (1998) Analysis of prognostic indicators for dogs with pericardial effusion: 46 cases (1985-1996). *J Am Vet Med Assoc*, 212: 1276-1280
- Edwards J (1996) The diagnostic value of pericardial fluid pH determination. *J Am Anim Hosp Assoc*, 32: 63-67
- Fine DM, Tobias AH, Jacob KA (2003) Use of pericardial fluid pH to distinguish between idiopathic and neoplastic effusions. *J Vet Intern Med*, 17: 525-529
- Font A, Durall N, Domingo M, Closa JM, Mascort J, Ferrer L (1993) Cardiac tamponade in a dog with visceral leishmaniasis. *J Am Anim Hosp Assoc*, 29: 95-100
- Kerstetter KK, Krahwinkel DJ, Millis DL, Hahn K (1997) Pericardiectomy in dogs: 22 cases (1978-1994). *J Am Vet Med Assoc*, 211: 736-740
- Kittleson MD, Kienle RD (1998) Pericardial disease and cardiac neoplasia. In: *Small Animal Cardiovascular Medicine*. Mosby, St. Louis: 413-430
- Madron E, Prymak C, Hendricks J (1987) Idiopathic hemorrhagic pericardial effusion with organized thrombi in a dog. *J Am Vet Med Assoc*, 191:324-326
- Miller MW, Sisson DD (2000) Pericardial disorders. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. 5th ed, Saunders W B, Philadelphia: 923-936
- Nelson RW, Couto CG (1998) Pericardial Diseases. In: *Small Animal Internal Medicine*. 2nd ed, Mosby, St. Louis: 181-192
- Polizopoulou ZS, Koutinas AF, Saridomichelakis MN, Patsikas MN, Leontidis LS, Roubies NA, Desiris AK (2000) Clinical and laboratory observations in 91 dogs infected with *Dirofilaria immitis* in northern Greece. *Vet Rec*, 146: 466-469
- Sisson D, Thomas WP, Ruehl WW, Zinkl JG (1984) Diagnostic value of pericardial fluid analysis in the dog. *J Am Vet Med Assoc*, 184: 51-55
- Sisson D, Thomas WP (1999) Pericardial disease and cardiac tumors. In: *Textbook of Canine and Feline Cardiology*. 2nd ed, Saunders WB, Philadelphia: 679-699
- Smith F W, Rush J E (2000) Diagnosis and treatment of pericardial effusion. In: *Kirk's Current Veterinary Therapy XIII Small Animal Practice*. Saunders WB, Philadelphia: 772-777
- Stepien RL, Whitley NT, Dubielzig RR (2000) Idiopathic or mesothelioma- related pericardial effusion: clinical findings and survival in 17 dogs studied retrospectively. *J Small Anim Pract*, 41:342-347
- Vicari ED, Brown DC, Holt DE, Brockman DJ (2001) Survival times and prognostic indicators for dogs with heart base masses: 25 cases (1986-1999). *J Am Vet Med Assoc*, 219: 485-487
- Ware WA (2003) Pericardial diseases and cardiac tumors. In: *Small Animal Internal Medicine*. 3rd ed, Mosby, St. Louis: 185-197