

## CONTRIBUTO ALLO STUDIO DELL'EMOPERICARDIO NEL CANE

Guarda F. \*; Giraldo A. \*

\* *Centro di Riferenza di Patologia Comparata "Bruno Maria Zaini", Dipartimento di Patologia Animale, Università di Torino*

Nel cane il versamento ematico è una delle affezioni non molto comuni del pericardio e il liquido in esso raccolto è di colore rosso scuro e solitamente non è coagulato ( Nelson e Couto, 1992).

In questa specie animale le cause di effusione pericardica possono essere diverse, quali: chemodectoma, emangiosarcoma, tumore tiroideo o paratiroideo ectopico, timoma, malattie metastatiche, effusioni idiopatiche benigne, pericarditi traumatiche, pericarditi infettive (leptospirosi, actinomicosi, coccidioidomicosi, etc.), rottura dell'atrio sinistro secondaria a insufficienza mitralica, pericarditi costrittive, ernia diaframmatica peritoneo-pericardica, cisti pericardiali, pericardite uremica.

A seconda della causa che ha determinato il versamento, il sangue che si libera riempie più o meno rapidamente il sacco pericardico determinando un emopericardio, e in casi estremi si può avere morte per tamponamento cardiaco.

Secondo Berg e Wingfield (1984) la principale causa di effusione emorragica pericardica è la neoplasia, e i principali tumori in causa sono gli emangiosarcomi, i tumori della base del cuore e i mesoteliomi del pericardio.

A differenza dell'uomo, in cui l'emangiosarcoma primitivo del cuore è una condizione piuttosto rara (Dvorak e coll., 1966) nel cane sembra essere il tumore primitivo più frequente e l'età media è di circa 10 anni, con un range di 6-14 anni (Kleine e coll., 1970; Aronsohn, 1985) e secondo Stünzi e Amman-Mann (1972) l'emangiosarcoma cavernoso è la causa più frequente di rottura della parete dell'atrio destro.

L'emopericardio conseguente alla rottura di una parete cardiaca nel cane è una condizione rara, ma possibile soprattutto in seguito ad alterazioni all'orecchietta destra o sinistra (Stünzi e Amman-Mann, 1970). Tuttavia se la rottura è lenta e incompleta si può formare un trombo organizzato ed un ematoma che, insieme con il pericardio,

sigillano la rottura e prevengono la formazione di un emopericardio (Braunwald, 1988).

Una delle cause di emopericardio nel cane, anche se rara, è la rottura dell'atrio come conseguenza di uno splitting atriale che può cedere o rompersi (Gaillot e Pouchelon, 1994 ; Komitor 1976 ; Berry e coll., 1988).

L'emopericardio può essere conseguente anche alla rottura dell'aorta nel tratto compreso nel sacco pericardico, ma nel cane è molto rara a differenza del cavallo (Guarda e Mandelli, 1989).

La rottura cardiaca può essere secondaria ad infarti, conseguenza piuttosto comune nell'uomo (Braunwald, 1988 ; Buffa e coll., 1976 ; Having, 1973) a differenza del cane in cui è una condizione molto rara. In questa specie animale l'infarto miocardico può essere la conseguenza di trombo-embolismi batterici o neoplastici (Hect e Detweiler, 1965) . Ancora la rottura cardiaca può conseguire ad aneurismi, o essere conseguenza di una perforazione di un ascesso, oltre ovviamente ad una perforazione traumatica del cuore che nel cane può conseguire ad una lacerazione iatrogena di un'arteria coronarica durante la pericardiocentesi (Nelson e Couto, 1992). E' stato dimostrato che le razze condro-distrofiche sono più soggette a rotture spontanee per una predisposizione di razza, mentre nei pastori tedeschi sono più frequenti i tumori vascolari (Stünzi e Ammann-Mann, 1972; Berg e Wingfield, 1984; Aronsohn, 1985; Kleine e coll., 1970).

## **Materiali e metodi**

Il nostro studio è stato eseguito su cani inviati al Dipartimento di Patologia Animale della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università di Torino in un arco di anni compreso tra il 1981 e il 1998, sui quali è stata svolta un'indagine necroscopica e il materiale oggetto di studio è stato prelevato, fotografato, fissato in formalina tamponata al 10%, incluso in paraffina, colorato con le comuni tecniche istologiche ed osservato al microscopio ottico.

## **Risultati**

In un periodo di anni compreso tra il 1981 e il 1998 in 24 cani (Tab.1) l'esame necroscopico ha permesso di evidenziare un emopericardio. Il sangue contenuto nel

sacco pericardico era per la maggior parte libero e conteneva frustoli di coaguli più o meno grossi.

In 15 di essi (Tab.1 e 2) l'esame anatomo-patologico ha evidenziato una o più masse solide, di consistenza morbida, di colore rosso vinoso, dalle dimensioni variabili da 1 a 3-4 cm, di forma sferica o digitiforme, localizzata sulla parete dell'atrio destro o dell'orecchietta corrispondente. Quando tale massa era di dimensioni notevoli comprendeva sia l'atrio che l'orecchietta.

Solo in due casi (Tab.1 e 2) una massa analoga era localizzata sull'atrio sinistro.

Non erano infrequenti delle metastasi in corrispondenza del setto interventricolare e/o della parete del ventricolo sinistro.

Al taglio le neoformazioni avevano un aspetto omogeneo e nel punto in cui si infiltravano nella parete dell'atrio si poteva evidenziare erosione dell'endocardio e rottura della parete. In questa sede erano presenti coaguli di sangue.

Le caratteristiche anatomopatologiche macroscopiche permettevano di avanzare il sospetto di emangiosarcoma, confermato da un attento esame istologico che ha potuto evidenziare la presenza di cellule endoteliali immature che formavano degli spazi vascolari molto simili a piccole fenditure, ma più spesso formanti dei veri canali o lacune cavernose. Questi spazi vascolari contenevano quantità variabili di sangue che qualche volta formava dei veri trombi.

Le cellule neoplastiche apparivano di dimensioni variabili, ma comunque piuttosto grosse. I nuclei apparivano rotondeggianti o ovoidali ipercromatici. Erano presenti alcune figure mitotiche. Il connettivo stromale non era facilmente distinguibile nel contesto della massa neoplastica, di più facile riscontro erano dei macrofagi repleti di emosiderina e dei leucociti polimorfonucleati.

In un cane meticcio maschio di 16 anni (Tab.1) è stato riscontrato una neoplasia mista rappresentata da un tumore delle tiroidi ectopiche e da un chemodectoma della base del cuore che ha dato metastasi sulla parete del ventricolo destro. Il tumore delle tiroidi ectopiche era frammisto al chemodectoma. In una piccola porzione periferica si è però potuto evidenziare la presenza di una zona che ricordava gli alveoli tiroidei con follicoli di diametro diverso, più o meno regolari, rivestiti internamente da un epitelio cubico. Alcuni erano otticamente vuoti, altri presentavano residui di materiale coagulato o erano repleti di sangue. Taluni follicoli erano enormemente dilatati, di forma irregolarmente cilindrica o con la parete del tutto irregolare. In un altro settore i

follicoli tiroidei irregolari erano separati da travate connettivali. Il tutto faceva supporre si trattasse di un adenocarcinoma tiroideo.

**Tabella 1**

RAZZA	ETA'	SESSO	LOCALIZZAZIONE	DIAGNOSI
Meticcio	8AA	M	Atrio destro	EMANGIOSARCOMA
Pastore tedesco	6AA	M	Atrio destro	EMANGIOSARCOMA
Pastore tedesco	9AA	M	Atrio destro	EMANGIOSARCOMA
Boxer	10AA	F	Atrio destro	EMANGIOSARCOMA
Meticcio	4AA	M	Atrio sinistro	MIOCARDITE ED EPICARDITE
Pastore tedesco	9AA	M	Atrio destro	EMANGIOSARCOMA
Meticcio	16AA	M	Atrio destro e ventricolo sinistro	TUMORE MISTO
Meticcio	Adulto	M	Atrio destro	EMANGIOSARCOMA
Pastore tedesco	11AA	M	Atrio destro	EMANGIOSARCOMA
Pastore tedesco	10AA	M	Atrio sinistro	EMANGIOSARCOMA
Pastore tedesco	12AA	M	Atrio destro	EMANGIOSARCOMA
Setter	5.5.AA	F	Atri destro	EMANGIOSARCOMA
Pastore tedesco	9AA	M	Atrio destro	EMANGIOSARCOMA
Airdale	15AA	M	Atrio sinistro	MIOCARDITE ED EPICARDITE
Schnauzer	8AA	M	Atrio destro e metastasi cardiache	EMANGIOSARCOMA
Pastore tedesco	6AA	M	Atrio sinistro	EMANGIOSARCOMA
Meticcio	8AA	M	Atrio destro	EMANGIOSARCOMA
Meticcio	12AA	F	Atrio destro e metastasi ventricolo sinistro e setto interventricolare.	EMANGIOSARCOMA
Boxer	13AA	F	Atrio e ventricolo destro	TUMORE MISTO
Meticcio	11AA	M	Atrio destro	EMANGIOSARCOMA
Meticcio	16AA	F	Atrio destro	EMANGIOSARCOMA
Meticcio	12AA	M	Atrio destro	CHEMODECTOMA
Segugio italiano	Adulto	M	Ventricolo sinistro	PROIETTILE DA ARMA DA FUOCO
Meticcio	1,5AA	F	Ventricolo sinistro	TRAUMA DA INVESTIMENTO

**Tabella 2**

TIPO DI LESIONE	LOCALIZZAZIONE	FREQUENZA	%
EMANGIOSARCOMA PRIMARIO	ATRIO DESTRO	15	62,5
EMANGIOSARCOMA PRIMARIO	ATRIO SINISTRO	2	8,3
ROTTURA TRAUMATICA	VENTRICOLO SINISTRO	2	8,3
CHEMODECTOMA	ATRIO DESTRO	1	4,2
TUMORE MISTO	ATRIO DESTRO	2	8,33
MIOCARDITE ED EPICARDITE	ATRIO SINISTRO	2	8,33

La massa neoplastica di 3x2 cm era situata tra l'arteria polmonare e l'aorta. Istologicamente presentava vasti fenomeni necrotici ed emorragici che infiltravano il tessuto neoformato. La maggior parte della neoformazione era costituita dalla tipica morfologia del chemodectoma, ossia cellule a colonna o pseudorosette separate da travate connettivali di volume diverso. Dalle travate più grosse si diramano quelle più piccole. Le cellule neoplastiche in alcuni settori presentano nuclei grandi e mostruosi. L'endocardio corrispondente presenta fenomeni trombotici infiltrati massivamente dalle cellule neoplastiche. Le metastasi presenti sulla parete del ventricolo destro ricordavano del tutto la struttura del chemodectoma. Le cellule neoplastiche infiltravano massivamente il miocardio e ne alteravano la struttura tanto da determinare la formazione di un estesa area emorragica e di un grosso coagulo sanguigno anch'esso infiltrato di cellule neoplastiche.

La massa neoplastica risultava circondata da una capsula fibrosa che in alcuni punti era molto sottile, in altri di maggiore spessore. I vari strati della capsula erano invasi dall'infiltrazione di cellule neoplastiche derivate dal chemodectoma.

Un tumore misto è stato riscontrato anche in un boxer femmina di 13 anni (Tab.1) rappresentato da una massa neoplastica di aspetto emorragico a cavallo tra l'atrio e il ventricolo destro in corrispondenza dell'ostio A-V destro, di 3x4 cm. Esternamente la massa era erosa ed aveva dato origine all'emopericardio. Erano altresì presenti delle metastasi sul pericardio in corrispondenza dell'attaccatura con il cuore, due di queste erano grosse come un chicco di riso e una come un fagiolo. L'esame istologico ha potuto evidenziare che sia la massa neoplastica che le metastasi si trattavano di un emangiosarcoma con le caratteristiche simili a quelli descritti in precedenza. La seconda massa neoplastica era posta sulla base del cuore tra l'arteria polmonare e l'aorta, sopra l'atrio destro, di aspetto bitorzolato e di 2x3 cm di diametro. Il primo sospetto era che si trattasse di un chemodectoma, successivamente confermato dall'esame istologico.

In un boxer maschio di 12 anni (Tab.1) è stato trovato un chemodectoma con aspetto caratteristico e ampi fenomeni necrotici, autolitici e emorragie, che ha dato metastasi alla base della parete del ventricolo destro. Quest'ultima risultava completamente infiltrata da cellule neoplastiche che hanno determinato uno scompaginamento delle fibre miocardiche con la formazione di un estesa area emorragica che interessava a tutto spessore la parete e di un coagulo di 2 X 1,5 cm che

in un punto della capsula si presentava rotto. Verso l'apice cardiaco, sempre in ambito miocardico, era possibile osservare aree metastatiche del chemodectoma. Metastasi erano anche visibili nel grasso della base del cuore e dei vasi linfatici in cui era possibile notare un nodulo compatto di cellule neoplastiche.

In due cani, un meticcio di 4 anni maschio e un Airdale di 15 anni maschio (Tab.1), all'esame anatomo-patologico si è riscontrato un abbondante emopericardio che ha causato morte improvvisa per tamponamento cardiaco. Nel cane meticcio si è poi trovata una rottura dell'atrio destro, mentre nel l'Airdale una rottura dell'atrio sinistro in un area necrotico emorragica. Nel primo istologicamente si è riscontrata un'estesa miocardite ed un'epicardite cronica ed endocardiosi delle valvole atrioventricolari. Nel secondo è stato possibile evidenziare un'estesa miocardite con scompaginamento delle fibre muscolari per infiltrazione edematosa ed emorragica, ed inoltre estese aree di necrosi soprattutto in corrispondenza della zona di rottura.

La rottura cardiaca traumatica si è potuta osservare in due cani (Tab.1), un segugio italiano maschio adulto con rottura della parete del ventricolo sinistro causato da un proiettile da arma da fuoco; e un meticcio femmina di 1,5 anni con rottura della parete libera del ventricolo sinistro determinata da un investimento automobilistico.

### **Considerazioni e conclusioni**

L'emopericardio del cane non risulta essere molto frequente anche se può essere causato da svariati fattori eziologici quali neoplasie, flogosi miocardiche, splitting endocardici, cause infettive oppure ancora non conosciute.

Infatti secondo Stünzi e Amman-Mann (1970) l'emopericardio in questa specie animale si diagnostica in meno dell'1% degli animali sottoposti alla necropsia.

In ogni caso la causa più frequente dell'emopericardio è da ricondurre alla localizzazione primitiva dell'emangiosarcoma sulla parete dell'atrio destro con conseguente rottura della parete atriale.

La maggior parte degli Autori che si sono interessati all'argomento concordano su questo rilievo.

Secondo Hulland (1990) questa neoplasia è la più frequente nel cane di età media di 9-10 anni e il pastore tedesco è la razza più colpita.

Aronsohn (1985) su 38 emangiosarcomi cardiaci rilevò su 29 casi la localizzazione all'atrio destro. Per Kleine e coll. (1970) su 61 casi 31 erano primitivi

del cuore (50%) e ben 30 originavano dall'atrio destro; Person e Head (1976) osservarono che su 25 animali 10 originavano dall'atrio destro.

Secondo Berg e Wingfield (1983) su 42 casi di effusione pericardica, 24 erano causati da neoplasie e di questi 14 da emangiosarcoma, 5 da chemodectoma, 2 da adenocarcinomi metastatici, 1 da linfosarcoma, 1 da timoma e 1 da tumore maligno della base del cuore non classificato.

Anche per questi AA il pastore tedesco è la razza più predisposta per l'emangiosarcoma all'atrio destro.

Soltanto Brown e coll. (1985) in uno studio retrospettivo su 104 cani rilevarono il 63% di tumori primitivi nella milza e soltanto il 3% primitivi del cuore. Naturalmente nei casi di tumori più generalizzati non è facile distinguere la localizzazione primitiva.

Stünzi e Amman-Mann (1973) su 4033 cani sottoposti alla necropsia riscontrarono 14 rotture della parete dell'atrio destro da emangiosarcoma, 11 rotture della parete dell'atrio sinistro da endocardiosi e dilatazione atriale da insufficienza valvolare e 5 casi di rotture cardiache di origine traumatica.

Certamente meno frequenti sono le rotture cardiache dallo spitting della parete atriale conseguente alla insufficienza valvolare mitralica, descritta occasionalmente da Buchanan e Kelly (1964), da Luginbühl e Detweiler (1965), da Ettinger e Suter (1970), da Komitor (1976), da Berry e coll. (1988), da Berg e Wingfield (1983), da Gaillot e Pouchelon (1994) e da Horzinek e coll. (1974).

Altrettanto raro è l'emopericardio conseguente a miocardite della parete dell'atrio sinistro (Harpster, 1969) così come da chemodectoma della base del cuore (Di Fruscia e coll., 1989), da rabdomiosarcoma della parete dell'atrio destro (Gonin-Jmaa e coll., 1996), da mesotelioma pericardico (Ikede e coll., 1980), da adenocarcinoma della tiroide ectopica (Chetboul e coll., 1995) o idiopatico (Matthiesen e Lammerding, 1985; Gibbs e coll., 1982; De Madron e coll., 1987) oppure infettivo (Lorenzana e coll., 1984).

Non è facilmente spiegabile la preferenziale localizzazione dell'emangiosarcoma sulla parete dell'atrio destro. D'altra parte la più ricca vascolarizzazione di capillari su questa parete rispetto a quella dell'atrio sinistro potrebbe giustificare soltanto in parte tale predilezione come sostengono pure Stünzi e Amman-Mann (1973).

Dal punto di vista comparato esistono notevoli differenze in questa problematica tra il cane e l'uomo. Infatti in quest'ultimo le rotture del cuore conseguono in genere ad infarti miocardici in circa l'11,5%.

Il reperto più caratteristico per questi casi è stata l'occlusione trombotica di un'arteria coronarica e la necrosi transmurale del cane (Having, 1973). Anche secondo Buffa e coll. (1976) la rottura del cuore postinfartuale può variare dal 13 % al 34%.

Nell'uomo metastasi neoplastiche al pericardio sono causa di emopericardio (Darsee e Braunwald, 1980; Zipf e Johnston, 1972) infatti il cuore dell'uomo è coinvolto nel 10% dei casi di tumori maligni e di questi il 15 % con localizzazione al pericardio (Darsee e Braunwald, 1980).

Anche i risultati ottenuti dalla nostra ricerca (Tab.2) confermano i dati degli AA che ci hanno preceduto e cioè che l'emangiosarcoma è la causa più frequente dell'emopericardio nel cane e che i maschi sono più predisposti delle femmine. D'altra parte questa lesione neoplastica è da iscriversi nelle patologie da senescenza in quanto colpisce gli animali dopo i 5 anni di età con un range dai 6 ai 14 anni.

Inoltre ci preme sottolineare come soltanto la toracocentesi e l'esame post mortem possono definire esattamente la diagnosi, in quanto dagli esami clinici di laboratorio non sempre risultano elementi diagnosticabili decisivi. D'altronde già Aronsohn (1985) aveva sostenuto che le caratteristiche cliniche della malattia non sono specifiche, anche se l'ecografia è comunque la tecnica più accurata per confermare in vivo il sospetto o per scoprire la presenza di effusione pericardica (Aronsohn, 1985; Berg e Wingfield, 1984).

## **Bibliografia**

- 1) Aronsohn M.: Cardiac hemangiosarcoma in the dog: A review of 38 cases. J.Am.Vet.Med.Assoc., **187**, 922-926, 1985.
- 2) Berg R.J.; Wingfield W.: Pericardial effusion in the dog: a review of 42 cases. J. Am. Anim.Hosp. Ass., **20**, 721-730, 1984.
- 3) Berry C.R. e Hager D.A.: Pericardial effusion secondary to chronic endocardiosis and left atrial rupture in a dog. Comp. Small Anim., **10**, 800-805, 1988.
- 4) Braunwald E.: Heart disease, A textbook of cardiovascular medicine, III ed., Ed. Saunders, 1281-1283, 1988.
- 5) Brown N.O.; Patnaik A.K.; MacEwan E.G.: Canine hemangiosarcoma. J.Am.Vet.Med. Assoc., **186**, 56-58, 1985.

- 6) Buchanan J.W. e Kelly A.M.: Endocardial splitting of the left atrium in the dog. *J.Am.Vet.Radiol. Soc.*, **5**, 28-39, 1964.
- 7) Buffa D.; Carli C.; Barabino C.; Bettoschi U.; Ceppa P.; Figari G.; Friedrich G.; Pierrri I.; Tobia F.; Vitale A.: Rilievi sulle rotture del cuore in infarto recente del miocardio. *Path.*, **68**, 393-404, 1976.
- 8) Chetboul V.; Lugardon B.; Pouchelon J.L.; Rollin N. e Donzeaux V.: Un épanchement *péricardique dû à un adénocarcinome thyroïdien ectopique chez une chienne. Rec. Méd. Vét.*, **171**, 499-504, 1995.
- 9) Darsee J.R. e Braunwald E.: Diseases of the pericardium, in: Heart disease, Braunwald E., editor W.B. Saunders Co., Philadelphia, pp. 1517-1582, 1980.
- 10) De Madron E.; Prymak C.; Hendricks J.: Idiopathic hemorrhagic pericardial effusion with organized thrombi in a dog. *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, **191**, 324-326, 1987.
- 11) Di-Fruscia R.; Perrone M.A.; Bonneau N.H. e Breton C.: Heartbase tumor and pericardial effusion in a dog. *Can. Vet. J.*, **30**, 150-154, 1989.
- 12) Dvorak R.; Melichar F.; Jdlicka V.; Svejda J.: Primary malignant Hemangioma of the heart. *J. Path. & Bact.*, **92**, 564-567, 1966.
- 13) Ettinger S.J. e Suter P.F.: Canine cardiology. W.B. Saunders Co., Philadelphia, Pa., pp.361-366, 1970.
- 14) Gaillot H. e Pouchelon J.L. : Un cas d'épanchement *péricardique consécutif une rupture de l'atrium gauche chez un chien. Rec. Med. Vet.*, **170**, 17-22, 1994.
- 15) Gibbs C.; Gaskell C.J.; Darke P.G.G.; Wotion P.R.: Idiopathic pericardial haemorrhage in dogs: a review of fourteen cases. *J.Small Anim.Pract.*, **23**, 483-500, 1982.
- 16) Gonin-Jmaa D.; Paulsen D.B.; Taboada J.: Pericardial effusion in a dog with rhabdomyosarcoma in the right ventricular wall. *J.Small Anim.Pract.*, **37**, 193-196, 1996.
- 17) Guarda F. e Mandelli : Trattato di anatomia patologica veterinaria, Ed. UTET, p. 401, 1989.
- 18) Harpster N.K.: Case Records of the Angell Memorial Animal Hospital. *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, **154**, 413-424, 1969.
- 19) Havig Ö. : Cardiac rupture in recent myocardial infarction. *Acta Path. Microbiol.scand. Section A*, **81**, 501-506, 1973.
- 20) Hecht H.H. e Detweiler D.K.: Annals of the New York Academy Of Sciences, vol.127 art.1, Ed. Harold E. Whipple, p.522, 1965.
- 21) Horzinek B.; Ingh (TSGAM van den); Stokhof (A.A.): Spontane Atrium-Rupture bei einem teckel. *Kleinter-Praxis*, **19**, 122-124, 1974.
- 22) Hulland T.J.: Tumours of the muscle. In: Tumours in Domestic Animals. III ed. Ed J.E. Multon. University of California Press, Berkley. Pp 93-101, 1990.

- 23) Komitor A.: Left atrial rupture, *Vet. Med. Small Anim. Clin.*, **71**, 620-621, 1976.
- 24) Kleine L.J.; Zook B.C.; Munson T.O.: Primary cardiac Hemangiosarcomas in dogs. *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, **157**, 326-337, 1970.
- 25) Ikede B.O.; Zubaidy A.; Gill C.W.: Pericardial mesothelioma with cardiac tamponade in a dog. *Vet.Pathol.*, **17**, 496-499, 1980.
- 26) Lorenzana R.; Richter K.; Ettinger S.J.; Lippincott C.L.; Kisseberth W.C.: Infectious pericardial effusion in a dog. *J.Am.Anim.Hosp.Ass.*, **21**, 725-728, 1985.
- 27) Luginbühl H. e Detweiler D.K.: Cardiovascular lesions in dogs. *Ann. New York Acad. Sci.*, **127**, 517-538, 1965.
- 28) Matthiesen D.T. e Lammerding J.: Partial Pericardiectomy for idiopathic hemorrhagic pericardial effusion in the dog. *J.Am.Anim.Hosp.Ass.*, **21**, 41-47, 1985.
- 29) Nelson R.W. e Couto C.G.: *Essential of small animal internal medicine*. Mosby-Year Book, Inc., 1992.
- 30) Person L.R.; Head K.W.: Malignant hemangioendothelioma (angiosarcoma) in the dog. *J.Small anim. Pract*, **17**, 737-745, 1976.
- 31) Stünzi H. e Mann M.: Pathology of haemopericardium in the dog. *Schweitzer Arch. Tierheilk*, **112**, 233-239, 1970
- 32) Stünzi H. e Ammann-Mann M.: Nicht-traumatische Rupturen des Herzvorchofs beim Hund. *Zbl. Vet. Med. A*, **20**, 409-418, 1973.
- 33) Zipf R.E. e Johnston W.W.: The role of cytology in the evaluation of pericardial effusions. *Chest*, **62**, 593-596, 1972.