

## ASPECTOS ELETROCARDIOGRÁFICOS DA DOENÇA VALVAR CRÔNICA EM CÃES

*Elaine Cristina Soares<sup>1</sup>, Maria Helena Matiko Akao Larsson<sup>2</sup>*

### RESUMO

O exame eletrocardiográfico é um dos métodos mais utilizados nos casos de doença valvar crônica, muito embora não indique nenhum sinal patognomônico da doença. Foram estudados 70 cães portadores de sopro à auscultação, sintomáticos ou não, que foram caracterizados quanto à gravidade dos sintomas e à intensidade do sopro presente. Realizaram-se exames radiográficos em eletrocardiográficos em todos os animais. Os dados clínicos radiográficos e eletrocardiográficos foram comparados entre si, verificando-se que quanto maior a gravidade dos sintomas, maior a probabilidade de se encontrarem alterações eletrocardiográficas indicativas de sobrecarga de cavidades cardíacas. Porém, mesmo nos casos de insuficiência cardíaca avançada, 25% dos traçados eletrocardiográficos apresentaram-se normais. Observou-se ainda que quanto maior a intensidade do sopro, mais frequentes são as alterações eletrocardiográficas.

**Palavras-chave:** Coração, valvas cardíacas, insuficiência cardíaca, eletrocardiografia, cães.

### INTRODUÇÃO

O exame eletrocardiográfico é utilizado como auxílio diagnóstico em praticamente todos os casos em que se suspeita de cardiopatia. Porém, deve-se lembrar que a sua maior utilidade se faz para a caracterização do tipo e origem das arritmias cardíacas.

Embora o eletrocardiograma não indique sinais patognomônicos que caracterizem a insuficiência valvar (AMBERGER et al., 1995), ele pode

indicar alterações relacionadas ao aumento de cavidades cardíacas. Portanto, em cães, um prolongamento da onda P (P mitrale) com aumento de sua duração (maior que 0,04s) são modificações indicativas de aumento atrial esquerdo. De outro lado, uma amplitude maior que 0,4 mV indica aumento de átrio direito (P pulmonale). A sobrecarga do ventrículo esquerdo propicia um aumento na amplitude da onda R em DII, DIII, aVF, CV6LL (V2) e CV6LU (V4), ao passo que a dilatação ventricular nem sempre é visível no traçado, pois a diminuição da massa muscular leva à normalização do eletrocardiograma. O aumento ventricular direito é indicado pela presença de onda S nas derivações CV6LU (V4), CV6LL (V2), DI, DII, DIII e aVF.

Na insuficiência valvar, os traçados podem ser normais ou apresentarem anormalidades de ritmo e de configuração dos complexos.

No caso de insuficiência da valva átrio ventricular esquerda, pode-se observar prolongamento da onda P que, como já citado, indica aumento de átrio esquerdo, e também uma maior amplitude da onda R, indicando sobrecarga ventricular esquerda. Nos casos mais avançados de insuficiência valvar mitral, pode-se observar alterações sugestivas de aumento de cavidades direitas, secundárias à hipertensão pulmonar, que pode ser provocada pela incompetência da valva átrio ventricular esquerda (BONAGURA, 1997). Se houver lesão degenerativa crônica da valva átrio ventricular direita, concomitantemente com a da mitral estas alterações indicativas de aumentos de átrio e ventrículo direitos podem aparecer antes do desenvolvimento de hipertensão pulmonar.

Kittleson; Kienle (1998) relatam que, em cães com aumento discreto de átrio esquerdo, usualmente não se observa a presença de "P mitrale" ao eletrocardiograma, e esta alteração ocorre

<sup>1</sup> Médica Veterinária. Doutoranda em Clínica Veterinária- FMVZ/USP. Rua Orlando Marques de Paiva, 87, Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira, São Paulo-SP, 05508-000. akaolar@usp.br

<sup>2</sup> Médica Veterinária. Professora Associada do Departamento de Clínica Médica, FMVZ/USP.

em apenas 40% dos cães com aumento moderado a grave de átrio esquerdo. Lombard; Spencer (1985) descrevem que o aumento de átrio esquerdo só é observado eletrocardiograficamente quando, ao exame radiográfico, este é classificado como moderado a grave. Segundo estes autores, os sinais de aumento de ventrículo esquerdo são observados em menos de 50% dos eletrocardiogramas de indivíduos que apresentam dilatação importante do ventrículo esquerdo ao ecocardiograma.

O propósito deste trabalho foi estudar os aspectos eletrocardiográficos da doença valvar crônica em cães, associando estes dados com os radiográficos, classificando funcionalmente a insuficiência cardíaca e a intensidade de sopro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados 70 cães sem definição racial e de diferentes raças, machos e fêmeas, e de idade variável, os quais foram encaminhados ao Serviço de Cardiologia do Hospital Veterinário (HOVET) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, por apresentarem sintomas relacionados à insuficiência cardíaca ou, simplesmente, por apresentarem sopro à auscultação, independentemente da presença de sintomas.

A anamnese foi realizada inquirindo-se a respeito de sintomas referentes à insuficiência cardíaca, como tosse, cansaço fácil, dispnéia, cianose, edema de membros e ascite.

A partir de então, o animal foi incluído em uma das classes funcionais de insuficiência cardíaca, segundo o critério do "International Small Animal Cardiac Health Council" (ISACHC) (THE BENCH STUDY GROUP, 1999).

A anamnese constituiu-se no exame do tórax por meio de inspeção, palpação, percussão dígito-digital e auscultação indireta com o animal em estação, utilizando-se para isto um estetoscópio marca Littman®, modelo Cardiology II SE<sup>3</sup>. A auscultação cardíaca possibilitou a detecção de sopros, que então eram classificados, segundo o foco e a intensidade, esta última de acordo com a escala de I a VI de Friedman (DARKE et al 1996).

Os exames radiográficos da cavidade torácica foram realizados em aparelhos de radiodiagnóstico, marca CGR®, de 300 mA e 125 kV, modelo CH 3000<sup>4</sup>. Os animais foram posicionados

em decúbito lateral direito, no caso de projeção látero-lateral direita em decúbito esternal, no caso de projeção dorso-ventral e, em decúbito dorsal, no caso de projeção ventro-dorsal. As técnicas utilizadas foram as que relacionam a quilovoltagem e a miliamperagem com a espessura da região a ser radiografada. A análise das radiografias foi realizada pelo método de mensuração "Escala Vertebral" (VHS), descrito por Buchanan; Bücheler (1995). Os valores normais de "VHS" determinados por Buchanan; Bücheler (1995), em projeções látero-laterais foram menores ou iguais a 10,5 vértebras em 98% das radiografias dos cães estudados, valores estes considerados limites (superiores) para a silhueta cardíaca da maioria das raças caninas.

O exame eletrocardiográfico foi realizado com os animais em decúbito lateral direito, registrando-se as derivações bipolares I, II e III e as unipolares aumentadas aVR, aVL e aVF, bem como as pré-cordiais CV5RL (rV2), CV6LU (V2), CV6LL (V4) e V10 (EDWARDS, 1987; TILLEY, 1992), utilizando-se eletrocardiógrafo ECAFIX®, modelo ECG-6<sup>5</sup>.

Foram avaliados os seguintes parâmetros eletrocardiográficos, em conformidade com Tilley (1992): ritmo, frequência cardíaca, duração (em segundos) da onda P, dos intervalos P-R, Q-T e QRS, a amplitude (em milivolts) das ondas P e R e avaliação do segmento ST e onda T na derivação DII, na velocidade de registro de 50 mm/s e calibração de 1 mV igual a 1 cm.

Para verificar a existência de associação entre achados eletrocardiográficos e classe funcional da insuficiência cardíaca, achados eletrocardiográficos e intensidade de sopro, e achados eletrocardiográficos e radiográficos foram construídas tabelas de contingência (1, 2 e 3 respectivamente) e aplicados o teste de qui-quadrado ou teste de Fisher, com  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

No geral, observou-se que os 16 cães incluídos na classe funcional I (IA e IB), apresentavam, na sua maioria, sopros de intensidade III/VI (sete animais) e IV/VI (oito animais); apenas em um único animal foi detectado sopro de intensidade I/VI. A média dos valores de "VHS" encontrada para este grupo foi de 10,4 v e na maior parte dos

<sup>3</sup> Littmann, 3M Health Care, St. Paul, MN, U.S.A.

<sup>4</sup> CGR, modelo CH 3000, França.

<sup>5</sup> ECAFIX, ECG 6, São Paulo, Brasil.

animais não foram encontradas alterações eletrocardiográficas.

Quanto aos animais em classe funcional II (IIA e IIB), dois deles apresentavam sopros de intensidade I/VI, três de intensidade II/VI, 10 de intensidade III/VI, 20 de intensidade IV/VI, cinco de intensidade V/VI e dois de intensidade VI/VI. Neste grupo de animais, a média do "VHS" foi de 10,6 v. Quanto ao eletrocardiograma foram observadas alterações indicativas de sobrecarga ventricular esquerda (10 animais), sobrecarga ventricular direita (um animal), sobrecarga atrial esquerda (dois animais), sobrecarga atrial direita (um animal), sobrecarga biatrial (um animal), sobrecargas atrial e ventricular esquerdas (dois animais) e sobrecargas atrial direita e ventricular esquerda (três animais). Em 22 animais não foram registradas alterações eletrocardiográficas indicativas de sobrecarga das cavidades cardíacas.

Os animais incluídos em classe funcional III (IIIA e IIIB) apresentaram sopro de intensidade V/VI (10 cães) e VI/VI (dois cães). O valor médio do VHS foi de 12,1 v e no eletrocardiograma detectaram-se sobrecarga atrial esquerda (dois animais), sobrecarga ventricular esquerda (um animal), sobrecarga atrial direita (um animal), sobre-

carga biatrial (um animal), sobrecargas atrial e ventricular esquerda (um animal), sobrecargas biatrial e de ventrículo esquerdo (dois animais) e sobrecargas biatrial e biventricular (um animal). Os exames de três animais não demonstraram qualquer alteração eletrocardiográfica digna de nota.

As associações entre os achados eletrocardiográficos e classe funcional da insuficiência cardíaca, intensidade de sopro e achados radiográficos estão apresentadas, em separado e respectivamente, nas tabelas 1, 2 e 3.

Assim, observando-se a tabela 1, verifica-se que 14 dos 16 animais incluídos em classe funcional I, ou seja, assintomáticos, não apresentaram alterações eletrocardiográficas indicativas de sobrecargas de cavidades cardíacas. No caso daqueles que demonstraram sintomas correspondentes às insuficiências cardíacas leve a moderada (classe funcional II), observa-se que aproximadamente 22 (50%) animais apresentaram traçados eletrocardiográficos normais. A porcentagem de eletrocardiograma normal diminuiu com o aumento da classe funcional da insuficiência cardíaca, ao ponto que os cães incluídos em classe funcional III, apresentaram traçados sem alterações em apenas 3 (25%) animais.

Tabela 1. Distribuição dos casos de fibrose valvar crônica em cães, segundo a classe funcional e achados eletrocardiográficos, atendidos no Serviço de Cardiologia–HOVET-USP, São Paulo – jul./jan. – 1999/2001.

CF <sup>1</sup>	ECG <sup>2</sup>		
	Alterado	Não alterado	TOTAL
IA e IB	2	14	16
II	20	22	42
IIIA e IIIB	9	3	12
TOTAL	31	39	70

(1) classe funcional da insuficiência cardíaca; IA (animal assintomático, com sinais de cardiopatia como sopros, arritmias ou aumento de câmaras à radiografia de tórax ou ecocardiograma, mas sem hipertrofia por sobrecarga pressórica ou volumétrica); IB (animal assintomático, com sinais de cardiopatia e com hipertrofia por sobrecarga pressórica ou volumétrica); II (insuficiências cardíacas leve a moderada); IIIA (insuficiência cardíaca avançada, mas sendo possível o tratamento em casa); IIIB (insuficiência cardíaca avançada, sendo necessária a hospitalização).

(2) achados eletrocardiográficos

A tabela 2 mostra que alterações eletrocardiográficas não foram observadas em nenhum dos animais com sopros de baixa intensidade (graus I/VI e II/VI); dos 45 animais que apresentaram sopro de moderada intensidade (graus III/VI e IV/VI), 16 ou 35% tiveram alterações ao eletrocardiograma. Dos 19 animais com sopros de intensidade alta e com frêmito pré-cordial (grau V/VI e VI/VI), quatro

(21%) não demonstraram alterações eletrocardiográficas.

Comparando-se os dados eletrocardiográficos com os radiográficos (Tabela 3), observou-se que dos 38 animais cujas radiografias mostraram aumento global de silhuetas cardíacas 12 (31,5%) não apresentaram alterações eletrocardiográficas indicativas de aumento de câmaras cardíacas.

Tabela 2. Distribuição dos casos de fibrose valvar crônica em cães, segundo a intensidade de sopro presente e os achados eletrocardiográficos, atendidos no Serviço de Cardiologia–HOVET–USP, São Paulo – jul./jan. – 1999/2001.

IS <sup>1</sup>	ECG <sup>2</sup>		TOTAL
	Alterado	Não alterado	
Baixo (I e II)	0	6	6
Moderado (III e IV)	16	29	45
Alto (V e VI)	15	4	19
TOTAL	31	39	70

(1) intensidade do sopro presente segundo a escala de I a VI de Friedman.

(2) achados eletrocardiográficos

Tabela 3. Distribuição dos casos de fibrose valvar crônica, segundo os achados radiográficos e eletrocardiográficos, atendidos no Serviço de Cardiologia–HOVET–USP, São Paulo – jul./jan. – 1999/2001.

RX <sup>1</sup>	ECG <sup>2</sup>		TOTAL
	Alterado	Não alterado	
Alterado	26	12	38
Não alterado)	5	27	32
TOTAL	31	39	70

(1) achados radiográficos de acordo com valores encontrados pelo método de mensuração "Escala Vertebral (VHS)".

(2) achados eletrocardiográficos

Embora não fosse o intuito desta investigação comparou-se a intensidade do sopro e os achados radiográficos. Nesta análise observou-se que todos ou a maioria dos casos de sopro com intensidade I/VI, II/VI e III/VI não apresentaram alterações radiográficas. Daqueles com sopro de intensidade IV/VI, 13 animais apresentaram cardiomegalia e 15 animais não apresentaram anormalidades na silhueta cardíaca. Por outro lado, os cães cuja auscultação permitiu a detecção de sopros de alta intensidade, com presença de frêmito (V/VI e VI/VI) apresentaram cardiomegalia em sua

maioria ou totalidade.

Com relação aos distúrbios de ritmo observaram-se extrassístoles supraventriculares em 5,7% dos animais (4/70), entre estas as extrassístoles atriais prematuras (Figura 1) e a fibrilação atrial (Figura 2). Estes valores se repetiram em relação às extrassístoles ventriculares. Verificou-se ainda a presença de bloqueio sinoatrial em 5,7% dos animais (4/70), bloqueio atrioventricular em 2,86% (2/70) (Figura 2), e bloqueio de ramo direito em 2,86% dos exames (2/70).

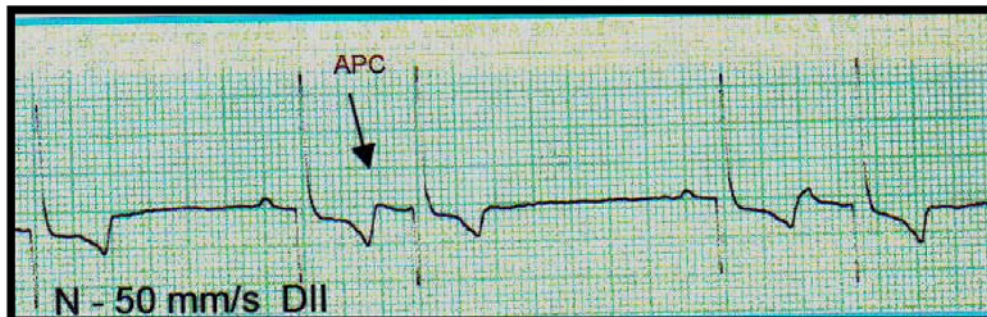


Figura 1. Extrassístoles atriais prematuras isoladas (APC) em cão portador de doença valvar crônica. Derivação DII, sensibilidade N, velocidade de 50 mm/s

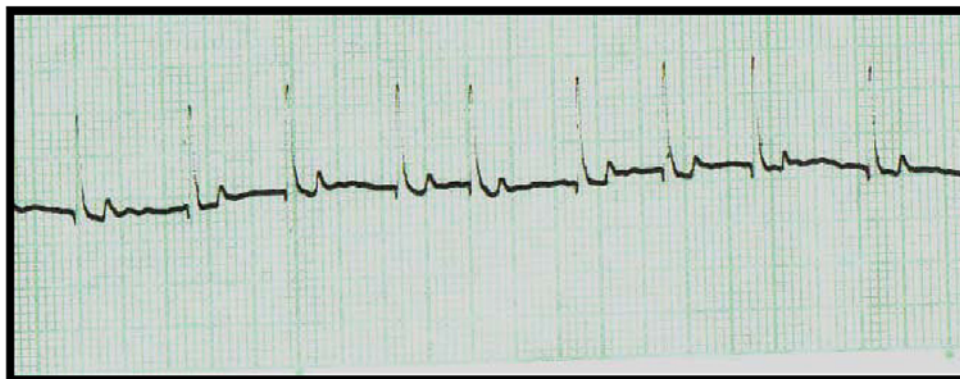


Figura 2. Fibrilação atrial em cão portador de doença valvar crônica. Derivação DII, sensibilidade N, velocidade de 50 mm/s

## DISCUSSÃO

No presente estudo, a comparação feita entre a classe funcional da insuficiência cardíaca e os achados eletrocardiográficos mostrou que a porcentagem de exames eletrocardiográficos indicativos de aumento de câmaras cardíacas se intensifica com a gravidade da doença, porém, mesmo em insuficiência cardíaca avançada (classe funcional III), 25% dos animais não apresentaram alterações ao eletrocardiograma. De forma similar, Amberger et al. (1995) observaram que 28% dos animais com insuficiência cardíaca avançada apresentaram traçado eletrocardiográfico normal. Esta insensibilidade para detectar aumento de câmaras cardíacas pode ocorrer devido ao fato de que o corpo não é homogêneo, o que implica que os potenciais elétricos do coração não são conduzidos à superfície sob uma relação direta com fonte de voltagem (coração) (KITTLESON; KIENLE, 1998). Por exemplo, se o corpo fosse homogêneo como um recipiente de água, haveria uma relação direta entre os potenciais que saem da fonte de voltagem, que é o coração, e os que chegam até a superfície.

Deve-se lembrar ainda, que além das alterações eletrocardiográficas ocorrerem com maior frequência na fase mais avançada da doença, estas não são patognomônicas da endocardiose (PEDERSEN, 2000)

Associando a intensidade do sopro, presente à auscultação, e os achados eletrocardiográficos, indicativos de sobrecarga ou aumento de câmaras cardíacas verificou-se que a porcentagem de alterações eletrocardiográficas aumenta com a intensidade do sopro. Assim, 100% dos cães portadores de sopros de graus 1 e 2 revelaram-se normais ao eletrocardiograma, ao passo que a grande maioria (79%) daqueles cuja auscultação per-

mitiu a detecção de sopro de intensidade alta mostraram indicações de aumento de cavidades cardíacas eletrocardiograficamente. Como demonstrado por Häggström et al (1995) existe uma correlação positiva entre a intensidade do sopro e o grau de dilatação das cavidades cardíacas, particularmente átrio e ventrículo esquerdos. Portanto, sopros mais altos nos casos de regurgitação estão associados à cavidades mais dilatadas, alteração mais facilmente detectada ao eletrocardiograma.

Os dados que se referem aos dois meios diagnósticos mais utilizados pelos clínicos de pequenos animais em casos de insuficiência cardíaca, ou seja, as radiografias torácicas e o eletrocardiograma, mostraram a baixa sensibilidade do segundo em relação ao primeiro. Isto foi demonstrado por Lombard; Spencer (1985), que encontraram alterações eletrocardiográficas indicativas de aumento de átrio esquerdo (P mitrale) em apenas 30% dos casos que apresentavam aumento atrial, e apenas naqueles nos quais o aumento era considerado moderado a grave em radiografias torácicas. Embora a insensibilidade do eletrocardiograma para a detecção de aumento de câmaras tenha que ser levada em conta, Lombard; Spencer (1985), também citam um número significativo de falsos positivos, quando este aumento é analisado sob o ponto de vista radiográfico. Os autores demonstraram que ao comparar o ecocardiograma, considerado como método padrão para detecção de aumento de câmaras, com as radiografias torácicas, muitos casos de aumento de átrios esquerdos observados ao RX apresentavam-se completamente normais ao ecocardiograma. Estes falsos positivos também ocorreram, na análise radiográfica do ventrículo esquerdo, provavelmente, segundo os autores devido a superestimação do tamanho desta cavidade pelo radiologista, quando a mesma estava

acompanhada de aumento de átrio esquerdo.

Com relação às arritmias, a fibrilação atrial e as extrassístoles supraventriculares prematuras foram as mais freqüentemente observadas nos cães com insuficiência da valva átrio ventricular esquerda, particularmente naqueles em que a regurgitação e a dilatação atrial esquerda são importantes. A dilatação do átrio esquerdo propiciou a formação de focos de reentrada, geralmente responsáveis pela origem destas arritmias. O aumento do ventrículo esquerdo também predispôs às extrassístoles ventriculares prematuras, pelo mesmo motivo. Deve-se ressaltar, também, que na insuficiência cardíaca avançada pode ocorrer comprometimento da função diastólica, levando à diminuição da perfusão sangüinea do miocárdio, originando, assim, áreas de hipóxia. Estas, por sua vez podem afetar o tecido de condução resultando em distúrbios diversos, como bloqueios atrioventriculares, sinoatrial e de ramos.

## CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos em relação aos aspectos eletrocardiográficos da doença valvar crônica em cães pode-se concluir que: a probabilidade de se encontrar alterações indicativas de sobrecarga de câmaras cardíacas aumenta com a gravidade da doença, porém, mesmo em insuficiência cardíaca avançada, o eletrocardiograma pode demonstrar-se normal em 25% dos casos; quanto maior a intensidade do sopro cardíaco, maior a probabilidade de se encontrar alterações eletrocardiográficas; a sensibilidade do eletrocardiograma para avaliação de aumento de cavidades cardíacas é inferior àquela observada pelas radiografias torácicas.

## Electrocardiographic aspects of chronic valvar disease

### ABSTRACT

The electrocardiographic exam is one of the most used diagnostic method in chronic valvular disease, despite the lack of a specific sign of this disorder. Seventy dogs, presenting murmur on auscultation, symptomatic or not, were studied. Radiographic and electrocardiographic exams were performed. Clinical, radiographic and electrocardiographic data were compared, showing that the worse the severity of symptoms, the higher was the

probability of finding electrocardiographic abnormalities, indicating an overload of the heart cavities. Even so, 25% of severe disease cases showed normal electrocardiogram. Besides, the higher the murmur intensity, more frequent were the electrocardiographic abnormalities.

**Keywords:** Heart. Cardiac valves. Cardiac insufficiency. Electrocardiography. Dog.

## REFERÊNCIAS

AMBERGER, C.; GLARDON, O.; LOMBARD, C.W. Validité des examens complementaires dans l'évaluation de l'insuffisance cardiaque par endocardiose mitrale. Étude a partir de 106 cas. **Pratique Medicale and Chirurgicale de l'animal de Compagnie**, v. 30, n. 6, p. 659-670, 1995.

BONAGURA, J.D. Clinical evaluation of the cardiovascular system. In: **ETTINGER/BONAGURA e os recentes avanços da cardiologia veterinária**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Cardiologia Veterinária, 1997. p. 1-20. (Apostila)

BUCHANAN, J.W.; BÜCHELER, J. Vertebral scale system to measure canine heart size in radiographs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 206, n. 2, p. 194-199, 1995.

DARKE, P.G.G.; BONAGURA, J.D.; KELLY, D.F. **Color atlas of veterinary medicine**. London: Mosby-Wolfe, 1996. 186p.

EDWARDS, N.J. **Bolton's handbook of canine and feline electrocardiography**. 2. ed. Philadelphia: W.B Saunders, 1987. 381p.

FRIEDMANN, A. A.; GRINDLER, J. Sobrecargas. In: HÄGGSTRÖM, J.; KVART, C.; HANSSON, K. Heart sounds and murmurs: changes related to severity of chronic valvular disease in the Cavalier King Charles Spaniel. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 9, n. 2, p. 75-85, 1995.

KITTLESON, M.D.; KIENLE, R.D. Electrocardiography: basic concepts, diagnosis of chamber enlargement, and intraventricular conduction disturbances. In: KITTLESON, M. D.; KIENLE, R. D. **Small animal cardiovascular medicine**. ST. Louis: Mosby, 1998. cap. 5, p. 73-94.

KITTLESON, M.D.; KIENLE, R.D. Myxomatous Atrioventricular Valvular Degeneration. In: KITTLE-

---

SON, M. D.; KIENLE, R. D. **Small animal cardiovascular medicine**. ST. Louis: Mosby, 1998. cap. 19, p. 297-318.

LOMBARD, C.E.; SPENCER, C.P. Correlation of radiographic, echocardiographic and electrocardiographic signs of left heart enlargement in dogs with mitral regurgitation. **Veterinary Radiology**, v. 26, n. 3, p. 89-97, 1985.

PEDERSEN, H. D. Diagnóstico de la enfermedad de la válvula mitral mixomatosa canina. **Waltham Focus**, v. 10, n. 1, p. 3-9, 2000.

THE BENCH (Benazepril in Canine Heart Disease) STUDY GROUP. The effects of benazepril on survival times and clinical signs of dogs with congestive heart failure: results of a multicenter, prospective, randomized, double-blinded, placebo-controlled, long-term trial. **Journal of Veterinary Cardiology**, v. 1, n. 1, p. 7-18, 1999.

TILLEY, P.T. **Essentials of Canine and Feline Electrocardiography**. 3 ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1992. 470p.