

Avaliação radiográfica da silhueta cardíaca pelo método de mensuração VHS (*vertebral heart size*) em cães da raça Poodle clinicamente normais

Radiographic evaluation of the cardiac silhouette in clinically normal Poodles through the vertebral heart size (VHS) method

Ana Carolina B. C. Fonseca
PINTO¹;
Masao IWASAKI¹

1- Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, São Paulo - SP

Palavras-chave:
VHS (*vertebral heart size*).
Silhueta cardíaca.
Poodle.
Radiografia.
Mensuração.

Resumo

Para avaliação radiográfica da silhueta cardíaca têm sido propostos inúmeros métodos de mensuração com a finalidade de tentar diminuir a subjetividade da avaliação empírica. O objetivo deste estudo foi determinar o valor de VHS (*vertebral heart size*) em cães da raça Poodle, amplamente difundida em nosso meio, através do método de mensuração proposto por Buchanan e Bücheler¹. Foram selecionados trinta cães clinicamente normais, machos e fêmeas, com idades variando de um a seis anos. Os animais foram submetidos ao exame radiográfico do tórax nas projeções látero-lateral direita e ventro-dorsal. As radiografias foram avaliadas de forma empírica e posteriormente foram realizadas as medidas propostas por Buchanan e Bücheler¹ para a silhueta cardíaca e para a profundidade e largura do tórax. A avaliação empírica não demonstrou alterações radiográficas relevantes em vinte e um dos trinta cães (70%). 80% dos animais tiveram suas medidas de VHS menores ou iguais a 10,5 vértebras. Os valores de VHS obtidos apresentaram distribuição normal, com média de 10,12 vértebras e desvio padrão de 0,51, sendo o valor mínimo encontrado igual a 9,2 vértebras e o máximo igual a 11,1 vértebras. Os valores da razão profundidade pela largura do tórax também apresentaram distribuição normal, com média de 0,84 e desvio padrão de 0,09, sendo o valor mínimo encontrado igual a 0,64 e o máximo igual a 1,04. 40% dos cães tiveram valores de VHS superiores ao valor médio de 10,12 vértebras obtido neste trabalho o que sugere que esse valor seja rigoroso para ser utilizado como limite superior para essa raça. Para que 96,67% dos animais desse estudo tivessem valores de VHS considerados inferiores ao limite superior, esse deveria ser igual a 11 vértebras. Desta forma sugerimos com base nos dados observados nesta amostra, que o intervalo de 10,5 a 11,0v seja considerado como limite superior para cães da raça Poodle com razão de profundidade e largura do tórax de 0,84 ($\pm 0,09$), já que observamos valor superior a 11,0v em apenas um animal.

Correspondência para:

ANA CAROLINA B. C. FONSECA
PINTO
Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP
Av. Prof. Orlando Marques de Paiva, 87
Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira
05508-270 - São Paulo - SP
anacarol@usp.br

Recebido para publicação: 08/08/2003
Aprovado para publicação: 18/05/2004

Introdução

As doenças valvares, principalmente as que acometem as válvulas mitrais, são alterações cardíacas comumente observadas

em cães de pequeno porte dos quais, os da raça Poodle se destacam. Os aumentos cardíacos, especialmente os que acometem câmaras cardíacas esquerdas, são conseqüências importantes da progressão da

doença da valva mitral e podem ser facilmente avaliados através de radiografias torácicas. Dentre os métodos radiográficos propostos para avaliação da silhueta cardíaca, os métodos de mensuração^{1,2,3,4,5,6} (VON RECUM; POIRSON, 1971 apud SUTER⁷, 1984, p. 366-367) visam avaliar de forma quantitativa o tamanho do coração com a finalidade de aumentar a acurácia e diminuir a subjetividade do estudo radiográfico da silhueta cardíaca.⁸

Esforços têm sido feitos objetivando adaptar métodos de mensurações para animais^{1,2,3,4,5,6,9,10,11,12,13} (VON RECUM; POIRSON, 1971 apud SUTER⁷, 1984, P. 366-367), embora relativamente aos cães não exista, de maneira bem definida, uma configuração da silhueta cardíaca considerada normal para todas as raças.¹³

A proposta mais atual foi feita por Buchanan e Bucheler¹ em 1995, com um método de mensuração do tamanho do coração em radiografias látero-laterais. Realizado pelo sistema de unidade vertebral ele compara dimensões cardíacas aos comprimentos das vértebras torácicas de forma a se determinar o VHS - “*vertebral heart size*” – tamanho do coração em relação à unidade de vértebra torácica (Figura 1). Os valores de VHS obtidos por Buchanan e Bucheler¹ em projeções látero-laterais foram menores ou iguais a 10,5 vértebras (v) em 98% das radiografias dos cães clinicamente normais estudados, este valor é sugerido como limite superior para um tamanho normal de silhueta cardíaca na maioria das raças. Todavia, em cães com tórax curto como os Schnauzer miniaturas, os autores sugerem como normal um valor de VHS de 11 vértebras provavelmente e contrariamente, um limite de 9,5 vértebras foi considerado mais apropriado para cães com tórax longo, como os Dachshunds. Buchanan e Bucheler¹ consideram que o método de mensuração VHS tem uma grande utilidade na avaliação das cardiomegalias em cães com alterações radiográficas mínimas, e em expressar a evolução das cardiomegalias nas doenças

cardíacas. A partir desta publicação, vários autores têm estudado e utilizado o VHS em suas pesquisas.^{8,14,15,16,17,18,19} Lamb et al.¹⁶ consideram que há poucos benefícios em se medir o VHS quando da avaliação de radiografias de cães com suspeita de doença cardíaca. Em outro estudo, Lamb et al.¹⁷ analisando o uso de valores de VHS específicos para determinadas raças como um adjuvante para o diagnóstico de doença cardíaca em cães, observam que há diferenças significativas entre os valores médios de VHS para diferentes raças.

Fonseca Pinto e Iwasaki¹⁴ concluem que o método de mensuração proposto por Buchanan e Bucheler¹ é o mais indicado para ser utilizado como método de triagem das cardiomegalias quando comparado aos métodos propostos por Schulze e Nöldner⁵ e Hamlin⁴. Discutem também a necessidade de se padronizar valores de VHS para as diferentes raças de cães, idades e projeções radiográficas tendo em vista a grande variação de aspectos radiográficos da silhueta cardíaca dependendo do tipo de conformação torácica do animal.^{1,2,5,6,13,20}

Desta feita acredita-se que estabelecidos os valores de VHS específicos para cada raça, o método proposto por Buchanan e Bucheler¹ associado à avaliação empírica facilitará a avaliação radiográfica da silhueta cardíaca e, permitirá a avaliação seqüencial das radiografias de cães portadores de cardiopatias de forma mais precisa.¹⁴ Esse trabalho teve o propósito de aplicar o método proposto por Buchanan e Bucheler¹ em cães Poodle clinicamente normais, a fim de se determinar o valor de VHS, “*vertebral heart size*” médio para essa raça amplamente difundida em nosso meio.

Materiais e Métodos

Foram utilizadas nesta pesquisa radiografias látero-laterais direitas e ventrodorsais de trinta cães da raça Poodle de clientes do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, machos e fêmeas

e com idades variando de um a seis anos. Os animais foram selecionados como clinicamente normais através de anamnese, exame físico e exame eletrocardiográfico, pelo Serviço de Cardiologia desse Hospital.

Análise dos Exames Radiográficos

Para a análise das radiografias foram utilizados os métodos:

Empírico:

- dado pela observação subjetiva das radiografias. A fim de se realizar a complementação da avaliação do estado clínico dos animais e para uma análise inicial das radiografias.

Mensuração de acordo com:

- método proposto por Buchanan e Bucheler¹:

Com o auxílio de um compasso e uma régua foram obtidas, na projeção látero-lateral direita, as distâncias correspondentes aos eixos maior (L) e menor do coração (S), e imediatamente transformadas em valores com unidade de vértebra torácica com aproximação de 0,1 vértebras, medidos a partir da margem cranial da quarta vértebra torácica (T_4). Os valores de L e S foram então somados para obtenção do VHS - "vertebral heart size" ou "tamanho do coração em relação à unidade de vértebra torácica" (Figuras 1 e 2). Foram também realizadas as mensurações da profundidade e da largura do tórax para obtenção da qualidade do tórax (profundo ou largo).

Análise Estatística

Através de programa estatístico MINITAB™ Release 13,0 foram calculados a média e o desvio padrão dos valores de VHS "vertebral heart size" e da razão profundidade pela largura do tórax dos trinta cães segundo método proposto por Buchanan e Bucheler¹. Também foram testados os valores de VHS e da razão de profundidade pela largura do tórax para verificar se apresentavam distribuição normal pelo teste de normalidade Anderson-Darling.

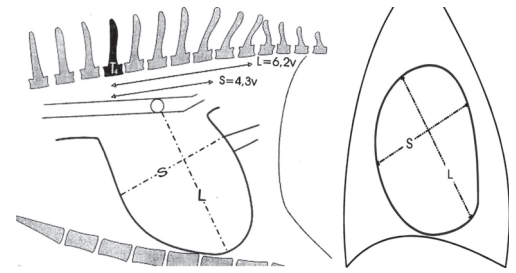
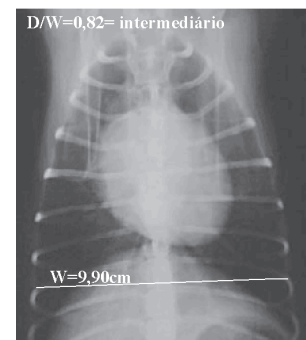
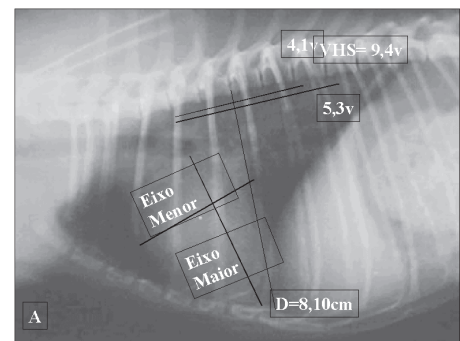


Figura 1

Método de mensuração proposto por Buchanan e Bucheler¹ nas projeções látero-laterais e ventro-dorsal ou dorso-ventral. L = eixo maior do coração (distância da margem ventral do brônquio principal esquerdo ao ponto mais distante do contorno ventral do ápice cardíaco); S = eixo menor do coração (linha perpendicular ao eixo maior na altura do terço central do coração); T_4 = quarta vértebra torácica. As medidas de L e S são transportadas para a coluna vertebral torácica, colocando-se uma das pontas do compasso junto à margem cranial da quarta vértebra torácica (T_4), e estimando-se o valor desses eixos numa escala vertebral com aproximação de 0,1 vértebras; VHS = "vertebral heart size" ou "tamanho do coração em relação à unidade de vértebra torácica". D = profundidade do tórax (distância entre a borda cranial do processo xifóide e a borda ventral da coluna vertebral através de uma linha perpendicular à coluna - projeção látero-lateral); W = largura do tórax (distância entre as bordas mediais das oitavas costelas junto às suas curvaturas mais laterais - projeção dorso-ventral ou ventro-dorsal). $D/W \geq 1,25$ - tórax profundo; $D/W \leq 0,75$ - tórax largo; para projeções látero-laterais: VHS $\leq 10,5$ vértebras (v) - limite superior para um tamanho normal de silhueta cardíaca na maioria das raças; VHS = 11 vértebras (v) - cães com tórax curto como os Schnauzer miniaturas; VHS = 9,5 vértebras (v) - cães com tórax longo, como os Dachshunds



Figuras 2 A e B

Imagens digitalizadas de radiografias em projeções látero-lateral direita (A) e ventro-dorsal (B) do animal n° 8

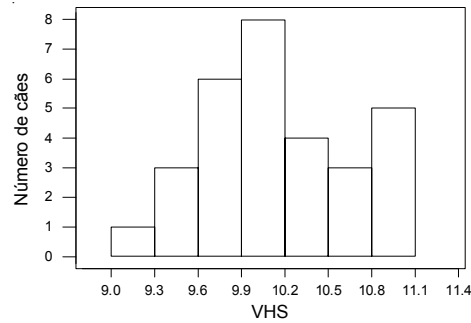


Figura 3 A
Gráficos apresentando distribuição dos valores de VHS (A) dos trinta cães da raça Poodle clinicamente normais

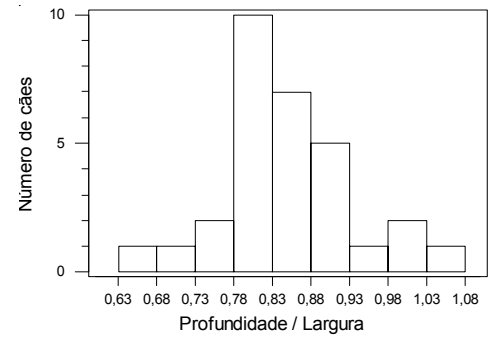


Figura 3 B
Gráfico apresentando distribuição dos valores da razão profundidade pela largura do tórax dos trinta cães da raça Poodle clinicamente normais

Quadro 1

Relação dos cães da raça **Poodle**, com respectivas avaliação radiográfica subjetiva, mensuração dos eixos longo, curto, VHS, profundidade e largura do tórax e relação entre a profundidade e a largura e a classificação dos tipos de tórax, São Paulo, 2003

Cão	Avaliação Subjetiva	Eixo maior	Eixo menor	VHS	Profundidade	Largura	P/L	Tipo de tórax
1	Discreto aumento do VE	5,30	4,70	10,00	9,00	11,00	0,82	Intermediário
2	Ndn	5,40	4,40	9,80	12,90	14,20	0,91	Intermediário
3	Ndn	5,30	4,80	10,10	12,20	14,20	0,86	Intermediário
4	Ndn	5,40	4,30	9,70	9,40	11,30	0,83	Intermediário
5	Discreto aumento do VE e VD	5,70	4,80	10,50	9,90	10,10	0,98	Intermediário
6	Ndn	6,00	4,10	10,10	10,10	10,70	0,94	Intermediário
7	Ndn	5,90	4,90	10,80	9,60	11,10	0,86	Intermediário
8	Ndn	5,30	4,10	9,40	8,10	9,90	0,82	Intermediário
9	Discreto aumento do VE e VD	5,90	5,00	10,90	8,20	10,10	0,81	Intermediário
10	Ndn	6,00	4,30	10,30	8,70	10,00	0,87	Intermediário
11	Ndn	5,70	4,20	9,90	8,80	11,10	0,79	Intermediário
12	Ndn	6,00	4,10	10,10	9,80	9,60	1,02	Intermediário
13	Ndn	5,30	4,40	9,70	9,00	11,10	0,81	Intermediário
14	Ndn	6,20	4,70	10,90	10,40	13,30	0,78	Intermediário
15	Discreto aumento do VD	5,60	4,20	9,80	7,80	9,20	0,85	Intermediário
16	Ndn	6,20	4,90	11,10	10,90	11,80	0,92	Intermediário
17	Ndn	6,00	4,90	10,90	11,90	11,40	1,04	Intermediário
18	Discreto aumento do VE e VD	5,10	4,20	9,30	8,20	10,50	0,78	Intermediário
19	Ndn	5,00	4,20	9,20	7,90	8,70	0,80	Intermediário
20	Ndn	5,40	4,50	9,90	9,40	14,60	0,64	Largo
21	Discreto aumento do VD	6,00	4,40	10,40	6,90	8,70	0,79	Intermediário
22	Discreto aumento do AD	5,40	4,60	10,00	9,30	10,60	0,88	Intermediário
23	Ndn	5,50	4,80	10,30	10,00	11,20	0,89	Intermediário
24	Ndn	5,90	4,60	10,50	9,40	11,10	0,85	Intermediário
25	Ndn	5,90	4,50	10,40	9,50	11,50	0,83	Intermediário
26	Ndn	5,40	4,30	9,70	9,20	11,70	0,79	Intermediário
27	Moderado aumento do VD	5,00	4,80	9,80	9,10	12,50	0,73	Largo
28	Ndn	5,20	4,20	9,40	10,10	11,30	0,89	Intermediário
29	Ndn	5,90	4,70	10,60	8,20	10,60	0,77	Intermediário
30	Moderado aumento do VE e VD	5,30	4,70	10,00	8,60	12,60	0,68	Largo

Resultados

A avaliação empírica não demonstrou alterações radiográficas relevantes em vinte e um (70%) dos trinta cães pesquisados. Foram observados segundo avaliação empírica das

radiografias: discretos aumentos de ventrículos direito e esquerdo em três cães (10%), discreto aumento de ventrículo direito em dois cães (6,66%), discreto aumento de ventrículo esquerdo em um cão (3,33%), discreto aumento de átrio direito em um cão (3,33%), moderado

aumento de ventrículo direito em um cão (3,33%) e moderado aumento de ventrículos direito e esquerdo em um cão (3,33%). 80% dos animais tiveram suas medidas de VHS menores ou iguais a 10,5 vértebras. Os valores de VHS obtidos apresentaram distribuição normal (Figura 3A), com média de 10,12 vértebras e desvio padrão de 0,51, sendo o valor mínimo encontrado igual a 9,2 vértebras e o máximo igual a 11,1 vértebras. Os valores da razão profundidade pela largura do tórax também apresentaram distribuição normal (Figura 3B), com média de 0,84 e desvio padrão de 0,09, sendo o valor mínimo encontrado igual a 0,64 e o máximo igual a 1,04. A classificação do tipo de tórax intermediário abrangeu 90% dos animais e apenas 10% foram classificados como portadores de tórax largo.

Os resultados estão apresentados no quadro 1.

Discussão e Conclusões

Para os cães da raça Poodle, clinicamente normais, com idades variando de 1 a 6 anos a média dos valores de VHS foi de 10,12 vértebras, valor menor do que o sugerido por Buchanan e Bucheler¹ de 10,5v como limite superior para a maioria das raças. 20% dos animais (6 cães) apresentaram VHS superiores a 10,5v, porém apenas em um deles a avaliação subjetiva denotou discreto aumento de ventrículos direito e esquerdo. E em 40% dos cães os valores de VHS superaram o valor médio de 10,12 vértebras obtido neste trabalho o que sugere que esse valor seja rigoroso para ser utilizado como limite superior para essa raça. Para que 96,67% dos animais desse estudo tivessem valores de VHS inferiores ao limite superior, esse deveria ser igual a 11 vértebras.

A avaliação empírica atribuiu aumento da silhueta cardíaca a 30% dos animais tendendo a superestimar o tamanho da silhueta cardíaca visto que os animais foram selecionados como clinicamente normais e que

em apenas um desses nove cães o valor de VHS ultrapassou as 10,5 vértebras (10,9 v).

Concordamos com Lord²⁰ e Buchanan e Bucheler¹ no que diz respeito às vantagens apresentadas pelos métodos radiográficos de mensuração da silhueta cardíaca e também que o mais indicado para a avaliação da silhueta cardíaca seria a adoção de um método rápido, prático e de fácil reprodução, independente do grau de experiência do profissional, tanto no que se refere à triagem dos animais como sendo portadores de cardiomegalias, quanto no acompanhamento do tratamento instituído e da evolução da doença. Desta feita a aplicação do método do VHS considerando-se os valores específicos para cada raça, associada à avaliação empírica do coração a fim de se determinar qual a câmara cardíaca que estaria contribuindo para o aumento do mesmo é considerada por nós a forma mais completa e menos subjetiva de se avaliar radiograficamente as cardiomegalias. Com base nos dados observados nesta amostra, sugerimos para os cães da raça Poodle com razão de profundidade e largura do tórax de 0,84 +/- 0,09, que o intervalo de VHS de 10,5 a 11,0v seja considerado como limite superior para essa raça, já que observamos valor superior a 11,0v em apenas um animal.

Como o método apresenta falhas devido ao uso de apenas uma projeção radiográfica, fornecendo apenas uma idéia global sobre a silhueta cardíaca e indicando somente se existe cardiomegalia, sem identificar qual a câmara, ou quais dos eixos cardíacos estariam contribuindo para esse aumento, acreditamos que estabelecidos os valores de VHS específicos para cada raça, o método proposto por Buchanan e Bucheler¹ deva ser associado à avaliação empírica das radiografias o que facilitará a interpretação da imagem da silhueta cardíaca e permitirá a avaliação sequencial dos exames radiográficos de cães portadores de cardiopatias de forma mais precisa e menos subjetiva como já havia sido sugerido por Fonseca Pinto e Iwasaki¹⁴.

Agradecimentos

Serviço de Cardiologia do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Prof. Marcos Amaku da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

Pós-graduanda Maria Alessandra Del Barrio da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

Abstract

Many measurement methods have been proposed in order to minimize the subjectivity of the empirical radiographic evaluation of the cardiac silhouette. This study intended to establish the VHS (vertebral heart size) value in Poodle dogs, which are a widely spread breed, applying the Buchanan e Bucheler¹ measurement method. Thirty healthy dogs, males and females, 1 to 6 years old were selected and undergone to right lateral and ventrodorsal thoracic radiographs that were first empirically evaluated. Then, Buchanan e Bucheler¹ method was applied to the cardiac silhouette and thoracic depth and width. Empirical evaluation did not show any important radiographic changes in twenty one dogs (70%). VHS measurements noticed to be smaller or equal as 10.5 vertebrae in 80% of dogs. The range of minimum (9.2 vertebrae) and maximum (11.1 vertebrae) VHS values had normal distribution with a 10.12 media and 0,51 standard deviation. Normal distribution was also noticed in depth/width ratio, with a 0,84 media and a 0.09 standard deviation with minimum and maximum values of 0.64 and 1.04 respectively. 40% of dogs showed VHS values greater than the 10.12 vertebrae found in this study, it suggests that this value should be used as upper limit for Poodle dogs. The upper limit should be 11 vertebrae as 96.67% of the dogs of this study presented VHS smaller than it. Based on the results, we suggest that a 10,5 to 11 vertebrae interval should be considered the upper limit value to Poodles with $0,84 \pm 0,09$ depth/width ratio as once only one dog showed a measure that exceeded 11 vertebrae.

Key-words:

VHS (vertebral heart size).
Cardiac silhouette.
Measurement.
Radiography.
Poodle.

Referências

1. 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, Jan, 1995.
2. HAMLIN, R. L. The x-ray shadow of the normal canine heart a preliminary report. **Speculum**, v. 10, n.2, p. 6-7, Winter, 1957.
3. HAMLIN, R. L. Prognostic value of changes in the cardiac silhouette in dogs with mitral insufficiency. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 153, n. 11, p.1436-1445, 1968a.
4. HAMLIN, R. L. Analisis of the cardiac silhouette in dorsoventral radiographs from dogs with heart disease. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 153, n. 11, p.1446-1460, 1968b.
5. SCHULZE, W.; NÖLDNER, H. Röntgenologische fernaufnahmen des hundeherzens und versuch ihrer deutung mit hilfe einer linearen meßmethode. **Archiv für Experimentelle Veterinärmedizin**, v. 11, p. 442-458, 1957.
6. UHLIG, V. K.; WERNER, J. Eine röntgenographische methode zur messung der herzvergrößerung beim hund. **Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift**, v. 82, n. 6, p. 110-112, 1969.
7. SUTER, P. F. Cardiac diseases. In: _____. **Thoracic radiography**. A text atlas of thoracic diseases of the dog and cat. Switzerland: Peter F. Suter, 1984. Cap. 10: Cardiac diseases, p. 365-367.
8. LISTER, A. L.; BUCHANAN, J. W. Vertebral scale system to measure heart size in radiographs of cats. **Journal of Veterinary Medical Association**, v. 216, n. 2, p. 210-214, 2000a.
9. AHLBERG, N. E.; HANSSON, K.; SVENSSON, L.; IWARSSON, K. Radiographic heart-volume estimation in normal cats. **Veterinary Radiology**, v. 30, n. 6, p. 253-260, 1989.
10. BROEK, A. H. M.; DARKE, P. G. G. Cardiac measurements on thoracic radiographs of cats. **Journal of Small Animal Practice**, v. 28, p. 125-135,

- 1987.
11. BUCHANAN, J. W. Radiology of the heart. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN ANIMAL HOSPITAL ASSOCIATION, [s.e.], 1972. **Proceedings...** p. 78-86.
 12. SUTER, P. F.; LORD, P. F. A critical evaluation of the radiographic findings in canine cardiovascular diseases. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 158, n. 3, p. 358-371, Feb. 1971.
 13. TOOMBS, J. P.; OGBURN, P. N. Evaluating canine cardiovascular silhouettes: radiographic methods and normal radiographic anatomy. **The Compendium on Continuing Education**, v. 7, n. 7, p. 579-587, July. 1985.
 14. FONSECA PINTO, A. C. B. C.; IWASAKI, M. Métodos radiográficos de avaliação da silhueta cardíaca em cães. **Veterinária Notícias**, v. 8, n. 1, p. 67-75, 2002.
 15. LAMB, C. R.; BOSWOOD, A. Role of survey radiography in diagnosing canine cardiac disease. **Compendium**, v. 24, n. 4, p. 316-326, 2002.
 16. LAMB, C. R.; TYLER, M.; BOSWOOD, A.; SKELLY, B. J. Assessment of the value of the vertebral heart scale in the radiographic diagnosis of cardiac disease in dogs. **Veterinary Record**, v. 146, n. 24, p. 687-690, 2000.
 17. LAMB, C. R.; WIKLEY, H.; BOSWOOD, A.; PFEIFFER, D. U. Use of breed-specific ranges for the vertebral heart scale as an aid to the radiographic diagnosis of cardiac disease in dogs. **Veterinary Record**, v. 148, p. 707-711, 2001.
 18. LISTER, A. L.; BUCHANAN, J. W. Radiographic and echocardiographic measurement of the heart in obese cats. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 41, n. 4, p. 320-325, 2000b.
 19. NAKAYAMA, H.; NAKAYAMA, T.; HAMLIN, R. L. Correlation of cardiac enlargement as assessed by vertebral heart size and echocardiographic and electrocardiographic findings in dogs with involving cardiomegaly due to rapid ventricular pacing. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 15, n. 3, p. 217-221, 2001.
 20. LORD, P. F. Cardiac mensuration. In: KIRK, R. W., **Current veterinary therapy V**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1974. p. 339-340.