

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**AVALIAÇÕES ECODOPPLERCARDIOGRÁFICA,
ELETROCARDIOGRÁFICA COMPUTADORIZADA, RADIOGRÁFICA E
MORFOMÉTRICA EM CÃES ADULTOS DA RAÇA BULLDOG INGLÊS**

Ângelo Leonardo de Castro Basile
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosângela de Oliveira Alves

GOIÂNIA
2008



Termo de Ciência e de Autorização para Disponibilizar as Teses e Dissertações Eletrônicas (TEDE) na Biblioteca Digital da UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás-UFG a disponibilizar gratuitamente através da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações - BDTD/UFG, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☐ Dissertação ☐ Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor(a):	Ângelo Leonardo de Castro Basile		
CPF:		E-mail:	basile@posgrad.ufg.br
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página? ☒ Sim ☐ Não			
Vínculo Empregatício do autor	SIM (CãoQMia Brasil Park Shopping - Anápolis/GO)		
Agência de fomento:	Bolsa de Mestrado (CNPq)	Sigla:	CNPq
País:	Brasil	UF:	GO
		CNPJ:	
Título:	Avaliações ecodopplercardiográfica, eletrocardiográfica computadorizada, radiográfica e morfométrica em cães adultos da raça Bulldog Inglês		
Palavras-chave:	Braquicefálicos, Cães, Coração, Imagenologia, Veterinária		
Título em outra língua:			
Palavras-chave em outra língua:	Braquicephalics, Dogs, Heart, Imagenology, Veterinary		
Área de concentração:	Ciência Animal (Patologia, Clínica e Cirurgia Animal)		
Data defesa:	(16/05/2008)		
Programa de Pós-Graduação:	Ciência Animal (Escola de Veterinária)		
Orientador(a):	Prof(a).Dra.Rosângela de Oliveira Alves		
CPF:		E-mail:	roalves@vet.ufg.br
Co-orientador(a):			
CPF:		E-mail:	

3. Informações de acesso ao documento:

Liberação para disponibilização?¹ ☒ total ☐ parcial

Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

☐ Capítulos. Especifique: _____

☐ Outras restrições: _____

Ângelo L. C. Basile
Assinatura do(a) autor(a)

Data: 16 / 05 / 08

¹ Em caso de restrição, esta poderá ser mantida por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Todo resumo e metadados ficarão sempre disponibilizados.

ÂNGELO LEONARDO DE CASTRO BASILE

**AVALIAÇÕES ECODOPPLERCARDIOGRÁFICA,
ELETROCARDIOGRÁFICA COMPUTADORIZADA, RADIOGRÁFICA E
MORFOMÉTRICA EM CÃES ADULTOS DA RAÇA BULLDOG INGLÊS**

Dissertação apresentada para obtenção do
grau de Mestre em Ciência Animal junto à
Escola de Veterinária da Universidade
Federal de Goiás

Área de Concentração:
Patologia , Clínica e Cirurgia Animal

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Rosângela de Oliveira Alves – UFG

Comitê de Orientação:

Prof^a. Dr^a. Naida Cristina Borges - UFG

Prof^a. Dr^a. Maria Clorinda S. Fioravanti - UFG

GOIÂNIA
2008

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(GPT/BC/UFG)

Basile, Ângelo Leonardo de Castro.
B312a Avaliações ecodopplercardiográfica, eletrocardiográfica
computadorizada, radiográfica e morfométrica em cães adultos da
raça bulldog inglês[manuscrito] / Ângelo Leonardo de Castro
Basile. – 2008.
xv, 64 f. : il., color., figs., tabs.

Orientadora: Profa. Dra. Rosângela de Oliveira Alves, Co-
Orientadoras: Profa. Dra. Naida Cristina Borges, Profa. Dra.
Maria Clorinda S. Fioravanti.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás,
Escola de Veterinária, 2008.

Bibliografia: 55-64
Inclui listas de tabelas e de figuras.

1. Bulldog inglês (cão) – Exames cardiológicos 2. Ecodop-
plercardiografia – Cães – Avaliação 3. Eletrocardiografia com-
putadorizada – Cães – Avaliação 4. Radiografia veterinária 5.
Morfometria veterinária I. Alves, Rosângela de Oliveira II. Bor-
ges, Naida Cristina III. Fioravanti, Maria Clorinda S. IV. Univer-
sidade Federal de Goiás. **Escola de Veterinária** V. Título.

CDU : 619:616.12-073.7:636.7

ÂNGELO LEONARDO DE CASTRO BASILE

Dissertação defendida e aprovada em 16/05/2008, pela Banca Examinadora constituída pelos professores.

Prof. Dra. Rosângela de Oliveira Alves
(ORIENTADOR (A));

Prof. Dr. Roberto Baracat de Araújo - UFMG

Prof. Dr. Adilson Donizeti Damasceno

Dedico este trabalho à minha família, ao meu companheiro Leonardo e aos novos amigos da CãoQMia; pela paciência e apoio ímpares nos momentos de dificuldade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conduzir nos momentos de dificuldade, me confortar nas derrotas e nas perdas, por ter me concedido a realização de um grande sonho e por me presentear com a área de atuação que tanto amo.

À minha família, que sempre esteve do meu lado me encorajando e incentivando a seguir em frente. Essa vitória é dedicada a eles, por serem os responsáveis pela formação do meu caráter, personalidade e ética profissional.

À minha prima Simone, que se revelou ao longo desse tempo uma grande companheira, confidente e admiradora do que eu sou.

À minha segunda família, Iohana, Fátima, Larissa por fazerem parte da minha vida, sempre apoiando nos momentos de dificuldade (mesmo à distância) e compartilhando dos meus sucessos.

Ao meu companheiro Leonardo, pela grande amizade, paciência e incentivo incondicionáveis, por compartilhar dos meus sonhos e ideais.

Aos não mais amigos, que de alguma forma me apoiaram e confortaram durante os momentos difíceis de estresse.

Aos companheiros de pós-graduação pelas risadas, lições de vida e manifestações de carinho.

Aos amigos, Jerferson e Ramon, que em muitas vezes se mostraram sábios conselheiros e alicerces na presença ou ausência de alguém que tanto amo.

À amiga Pollyana Pfrimer, pelos conselhos, telefonemas e “relatos de caso” que em muito me elucidaram e auxiliaram na tomada de grandes decisões.

Aos colegas de profissão, pela credibilidade e confiança nos serviços prestados, que foram de importância ímpar no desenvolvimento do experimento de mestrado e no aprimoramento profissional.

Aos novos amigos da CãoQMia, que nos últimos meses fizeram e ainda farão parte da minha estressante, mas gratificante vida de cardiologista e clínico veterinário.

Aos eternos amigos da Bicho de Estimação, que apesar da distância e incoerência cronológica, sempre me bonificaram com palavras de estímulo e carinho.

À minha orientadora, mãe adotiva e amiga, Prof(a). Dr^a. Rosângela de Oliveira Alves, que desde o início da pós-graduação me aconselhou, reconsiderou ou mesmo me conduziu até o caminho correto. Admiração eterna, por uma “menina-mulher” que sempre esteve e estará por trás dos meus grandes feitos e sucessos. Sou o que sou, aprendi o que sei, e me motivo todos os dias a aprimorar como cardiologista veterinário, graças ao simples convívio e presença de uma pessoa tão admirável em minha vida.

Ao professor, Prof. Dr. Adilson Donizeti Damasceno, pelo brilhantismo profissional, amor à docência e serenidade, por mim admirados.

Aos professores, Prof. Dr. Dirson Vieira, Prof(a). Dr^a. Naida Cristina Borges, Prof(a). MSc. Ana Paula Iglesias e Prof(a). Dr^a. Moema Pacheco, pela oportunidade única de compartilhar saudosas horas de aula junto à graduação em Medicina Veterinária desta instituição.

À Universidade Federal de Goiás (UFG) por ter me fornecido a base de todo o meu aprendizado e por tornar possível desenvolver meu mestrado junto a uma instituição pública, gratuita e de qualidade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que de maneira ímpar auxiliou no custeio do experimento de mestrado, divulgação científica e programas de aprimoramento interinstitucionais.

“Há quem diga que todas as noites são de sonhos, mas no fundo isso não tem importância. O que interessa mesmo não são as noites em si, são os sonhos. Sonhos que o homem sonha sempre, em todos os lugares, épocas do ano, dormindo ou acordado.”

(Shakespeare)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	xi
LISTA DE ABREVIATURAS	xii
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	3
Afecções cardiovasculares na raça	3
Alterações cardiovasculares induzidas pela obesidade	4
Avaliação ecodopplercardiográfica.....	7
Avaliação eletrocardiográfica	12
Avaliação radiográfica do tórax	13
Principais alterações diagnósticas decorrentes da obesidade	15
3. OBJETIVOS	20
4. MATERIAL E MÉTODOS	21
Local da experimentação	21
Animais para a experimentação	22
Avaliação dos animais	22
Avaliação morfométrica	23
Avaliação dos parâmetros eletrocardiográficos	24
Avaliação dos parâmetros ecodopplercardiográficos	25
Avaliação dos parâmetros radiográficos	28
Análise estatística	29
5. RESULTADOS	30
6. DISCUSSÃO	45
7. CONCLUSÕES	54
REFERÊNCIAS	55

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Instalações do canil MACM Kennels, especializado na criação de Bulldog Inglês, localizado em Goiânia-Goiás **21**
- Figura 2. Exemplares de cães da raça Bulldog Inglês pertencentes ao canil MACM Kennels (Goiânia – Goiás) **22**
- Figura 3. Avaliação morfométrica em cães da raça Bulldog inglês. A hemicircunferência em vermelho indica os locais de posicionamento da fita métrica. **A** – Medição da circunferência torácica, **B** – Medição da circunferência pélvica..... **23**
- Figura 4. Eletrocardiograma computadorizado (ECGPC/ TEB). Eletrodos para registro das derivações bipolares e unipolares amplificadas (**seta vermelha**) e eletrodos para registro das derivações pré-cordiais (**seta amarela**) **24**
- Figura 5. Traçado eletrocardiográfico computadorizado obtido a partir da derivação II, na velocidade de 50mm/s, de cão adulto clinicamente saudável. Onda P (**seta vermelha**), Onda Q (**seta amarela**), Onda R (**seta azul**) e Onda T (**seta verde**) **25**
- Figura 6. Cortes ecocardiográficos em modo bidimensional, eixo transversal, obtidos em janela paraesternal direita. **A** – Plano papilar (Seta amarela – Ventrículo direito, Seta vermelha – Ventrículo esquerdo), **B** – Plano mitral (Seta vermelha – Folheto septal da valva mitral, Seta amarela – Folheto parietal da valva mitral), **C** – Plano pulmonar (Seta vermelha – Artéria aorta, Seta amarela – Artéria pulmonar), **D** – Plano aórtico (Seta amarela – Átrio esquerda, Seta vermelha – Folheto não-coronariano da aorta/NC, folheto coronariano direito da aorta/RC e folheto coronariano esquerdo da aorta/LC) **27**
- Figura 7. Método VHS de BUCHANAN & BUCHELER (1995) para projeções latero-laterais de radiografias torácicas. **A** - Com uma régua, se mede a silhueta cardíaca (eixo S), **B** – Em seguida, se faz a medição do comprimento cardíaco ou eixo L (da carina traqueal até o ápice do coração), **C** – Observar que o método VHS faz referência a largura e profundidade ocupados pelo coração dentro do tórax, **D** – Finalmente, para cada eixo mensurado coloca-se a régua a partir da quarta vértebra torácica, verificando a quantos corpos vertebrais o eixo calculado corresponde. O VHS é o somatório da quantidade de corpos vertebrais correspondente para os eixos S e L **28**

- Figura 8. Método de mensuração da profundidade e largura torácica a partir de projeções radiográficas. **A** – Projeção látero-lateral (LL) de tórax, onde com a régua mede-se a distância (cm), ângulo reto com o xifóide, da coluna vertebral até o assoalho esternal. **B** – Projeção ventrodorsal (VD) de tórax, onde com a régua mede-se a distância (cm), ângulo obtuso com o ápice cardíaco, da parede torácica direita à esquerda **29**
- Figura 9. Traçados eletrocardiográficos computadorizados, derivação II, calibração N, velocidade 50 mm/s, obtidos de cães adultos clinicamente saudáveis da raça Bulldog Inglês. **A** – Ritmo sinusal, **B** – Arritmia sinusal respiratória, **C**, **D** e **E** – Arritmia sinusal respiratória com marcapasso migratório **34**
- Figura 10. Traçados eletrocardiográficos computadorizados, derivação bipolar II, calibração N, velocidade de 50mm/s, obtidos de animais adultos clinicamente saudáveis da raça Bulldog Inglês. **A** – Onda P com amplitude superior a 0,2mV, **B** – Onda P *mitrale* (observar que a duração da onda P excede 40ms) sugestiva de sobrecarga atrial esquerda..... **35**
- Figura 11. Supressão de milivoltagem da onda R (observar que a amplitude da onda R é inferior a 0,5 mV) em traçado eletrocardiográfico computadorizado, derivação bipolar II, calibração N, velocidade de 50mm/s, obtido de uma cadela adulta clinicamente saudável da raça Bulldog Inglês **36**
- Figura 12. Infradesnivelamento do segmento ST (*ST slurring*) em traçados eletrocardiográficos computadorizados, derivação II, calibração N, velocidade de 50mm/s, obtidos de cães adultos clinicamente saudáveis da raça Bulldog Inglês **36**
- Figura 13. Bloqueio atrioventricular (BAV) de 2º Grau *Mobitz I* (seta) num traçado eletrocardiográfico computadorizado, derivação bipolar II, calibração N, velocidade 50mm/s de uma cadela adulta da raça Bulldog Inglês excluída do grupo experimental **37**
- Figura 14. Projeções látero-laterais (LL) de tórax de cães adultos clinicamente saudáveis da raça Bulldog Inglês. **A** – Aumento do padrão intersticial difuso do parênquima pulmonar (seta) e VHS de 12 corpos vertebrais, **B** – Aumento do padrão vascular e intersticial difuso do parênquima pulmonar (seta) e VHS de 13 corpos vertebrais **40**
- Figura 15. Imagens ecocardiográficas de cães adultos da raça Bulldog inglês, obtidas através da janela paraesternal direita. **A**- Modo bidimensional, eixo transversal, nível aórtico, onde AO - Artéria aorta, AE - Átrio esquerdo, **B** -

Modo-M, relação AO:AE, **C** – Modo-M, plano papilar, onde SIV - Septo interventricular, VE - Diâmetro interno do ventrículo esquerdo e PLVE - Parede livre do ventrículo esquerdo e **D** – Modo-M ,plano mitral, para mensuração da SSPE (Separação septal do ponto E da mitral)..... **46**

Figura 16. Cortes ecocardiográficos em modo Doppler (*color-flow* e pulsado), janelas paraesternal esquerda e direita, obtidos de cães adultos clinicamente saudáveis da raça Bulldog Inglês. **A** – Fluxo mitral obtido na janela paraesternal esquerda, eixo longitudinal 4 câmaras; **B** – Fluxo tricúspide obtido na janela paraesternal direita, eixo longitudinal 4 câmaras/trato de saída do ventrículo esquerdo; **C** – Fluxo aórtico obtido na janela paraesternal direita, eixo transversal, plano aórtico; **D** – Fluxo pulmonar obtido na janela paraesternal direita, eixo transversal, plano pulmonar **49**

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Valores médios, desvio-padrão, diferença entre sexos dos índices ecodopplercardiográficos modo-M obtidos em 30 cães adultos da raça Bulldog Inglês, e suas correlações com o peso corpóreo e circunferência torácica (Goiânia, GO, 2007)..... **31**
- Tabela 2 . Valores médios, desvio-padrão, diferença entre sexos dos índices ecodopplercardiográficos modo doppler (PW) obtidos em 30 cães adultos da raça Bulldog Inglês, e suas correlações com o peso corpóreo e circunferência torácica (Goiânia, GO, 2007) **32**
- Tabela 3. Valores médios, desvio-padrão e diferença entre sexos das durações (ms) da onda P, intervalo PR, complexo QRS e intervalo QT obtidas da avaliação eletrocardiográfica computadorizada em 30 cães adultos da raça Bulldog Inglês (Goiânia, GO, 2007) **38**
- Tabela 4. Valores médios, desvio-padrão e diferença entre sexos das amplitudes (mV) das ondas P, Q, R, S e intervalo ST obtidas da avaliação eletrocardiográfica computadorizada em 30 cães adultos da raça Bulldog Inglês (Goiânia, GO, 2007) **39**
- Tabela 5. Valores médios, desvio-padrão e diferença entre sexos das escalas vertebrais - VHS (vértebras), profundidade torácica (cm) e largura torácica (cm) obtidas da mensuração de projeções látero-lateral (LL) e ventro-dorsal (VD), respectivamente, de 30 cães adultos da raça Bulldog Inglês (Goiânia, GO, 2007) **42**
- Tabela 6. Valores médios e desvio-padrão das escalas vertebrais - VHS (vértebras), profundidade e largura torácica (cm) de 30 cães adultos da raça Bulldog Inglês, e suas correlações com o peso corpóreo e circunferência torácica (Goiânia, GO, 2007) **43**
- Tabela 7. Valores médios, desvio-padrão e diferença entre sexos dos pesos corpóreos (Kg), circunferências (cm) torácica e pélvica obtidas da avaliação ectoscópica em 30 cães adultos da raça Bulldog Inglês (Goiânia, GO, 2007) **44**

LISTA DE ABREVIATURAS

AE:AO	Relação átrio esquerdo e artéria aorta
BAV	Bloqueio atrioventricular
bpm	Batimento por minuto
CF	<i>Color-flow</i>
CP	Circunferência pélvica
CSA-M	Área de secção da valva mitral
CT	Circunferência torácica
CW	Modo contínuo
DC	Débito cardíaco
DIVEd	Diâmetro interno do ventrículo esquerdo durante a diástole
DIVES	Diâmetro interno do ventrículo esquerdo durante a sístole
D-M	Diâmetro do anel da valva mitral
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
ECG	Eletrocardiograma
EFPLVE	Espessamento fracional da parede livre do ventrículo esquerdo
EFSIV	Espessamento fracional do septo interventricular
EP	Estenose pulmonar
FAV	Faculdade de Agronomia e Veterinária
FE%	Fração de ejeção
FS%	Fração de encurtamento
HVEE	Hipertrofia ventricular excêntrica esquerda
ICC	Insuficiência cardíaca congestiva
IVVEFD	Índice volumétrico do ventrículo esquerdo ao final da diástole
JPD	Janela paraesternal direita
JPE	Janela paraesternal esquerda
KHz	Quilo-hertz
LL	Látero-lateral
LL	Projeção látero-lateral de tórax

MHz Mega-hertz

Modo – M Modo unidimensional do exame ecocardiográfico

ms Milisegundo

mV Milivolte

ns não-significativa

Onda A_M Onda A da valva mitral

Onda E_M Onda E da valva mitral

PLVE_d Parede livre do ventrículo esquerdo durante a diástole

PLVE_s Parede livre do ventrículo esquerdo durante a sístole

PW Modo pulsado

SIV_d Septo interventricular durante a diástole

SIV_s Septo interventricular durante a sístole

SNAS Sistema nervoso autônomo simpático

SRAA Sistema renina-angiotensina-aldosterona

SRD Sem raça definida

SSPE Separação septal do ponto E da mitral

T_A Tempo de aceleração da valva mitral

TRIV Tempo de relaxamento isovolumétrico

UFG Universidade Federal de Goiás

UNB Universidade de Brasília

VD Projeção ventro-dorsal de tórax

VD Ventrículo direito

VD Ventro-dorsal

VE Ventrículo esquerdo

VEN Volume de enchimento do ventrículo esquerdo

VHS *Vertebral heart size*

VS Volume sistólico

RESUMO

Diferentemente das demais raças, o Bulldog Inglês apresenta um padrão abaulado de conformação do tórax. Essa notória característica associada à predisposição de acentuado acúmulo de tecido adiposo sobre o rebordo costal, dificulta ainda mais o acesso dos principais meios de diagnóstico por imagem ao coração. A tendência racial à obesidade é outro fator limitante, quando se considera a integridade morfofisiológica do aparelho cardiovascular. Cães obesos tendem a ser portadores assintomáticos de cardiopatias ou, em muitos casos, mimetizam sinais clínicos dessas afecções; dificultando a identificação da incidência de distúrbios cardíacos em exemplares dessa raça. Foram utilizados 30 cães adultos, 15 machos e 15 fêmeas, clinicamente saudáveis oriundos do canil MACM Kennels e da casuística das clínicas Bicho de Estimação e CãoQMia, sendo submetidos à avaliações ecodopplercardiográficas, eletrocardiográfica computadorizada, radiográfica e morfométrica. Para todas as variáveis ecocardiográficas e o VHS procedeu-se correlação com o peso corporal e circunferência torácica. Em relação ao sexo, foi utilizado o teste *t* de *Student* para comparação dos valores médios, entre machos e fêmeas. As variáveis EFSIV, DIVEs, DIVEd, desnivelamento do intervalo ST e peso corpóreo apresentaram diferenças significativas entre machos e fêmeas avaliados. Os parâmetros DIVEd, DIVEs e FE% apresentaram correlação alta e significativa com o peso corpóreo; enquanto que os parâmetros relação AE:AO, SIVd, DIVEs, SSPE, onda E_M e fluxo pulmonar apresentaram correlação baixa e pouco significativa com a circunferência torácica. A SSPE para exemplares desta raça é de até 0,65cm, sendo o VHS aceitável de 12 corpos vertebrais. Quando comparadas as alterações diagnosticadas neste estudo, observou-se uma maior prevalência destas, nas fêmeas.

Palavras – chave: Braquicefálicos, Cães, Coração, Imagenologia, Veterinária

ABSTRACT

Unlike the other breeds, the English Bulldog shows a pattern of shaping the bulging chest. This remarkable feature associated with the predisposition of sharp accumulation of adiposus tissue on the edge costal, hampers further the access of the main means of diagnosis for imaging the heart. The racial tendency to obesity is another limiting factor when it considers the integrity of cardiovascular morphophysiologic. Dogs obese tend to be asymptomatic carriers of heart disease, or in many cases, mimic clinical signs of illness, making it difficult to identify the incidence of heart disorders in copies of that race. Thirty adult dogs were used, fifteen males and fifteen females, clinically healthy from the kennel MACM Kennels and the series of clinics and Bicho de Estimação e CãoQMia, being submitted to the ratings ecodopplercardiographic, electrocardiographic computadorized, radiographic and morphometric. For all echocardiographic variables and VHS there have been correlated with body weight and chest circumference. Regarding gender, was used Student's t test for comparison of the average, between males and females. Variables EFSIV, DIVEs, DIVEd, vertical drop of body weight interval and ST showed significant differences between males and females evaluated. The parameters DIVEd, DIVEs and FE% had high and significant correlation with body weight, while the parameters relationship AE: AO, SIVd, DIVEs, SSPE, wave and flow in pulmonary and had low correlation with minor chest circumference. The SSPE for copies of this race is up to 0.65 cm, with the VHS acceptable, 12 vertebral bodies. When compared changes diagnosed in this study, there was a higher prevalence of these, females.

Words - Key: Braquicephalics, Dogs, Heart, Imagenology, Veterinary

1. INTRODUÇÃO

A origem do Bulldog Inglês é bastante remota e seu nome deriva do fato de que a raça era usada em combates com touros (*Bull baitings*) até meados do século XVIII. Sua característica mais marcante, a mandíbula, tornou-se mais desenvolvida que a arcada superior para que pudesse morder, de baixo pra cima, as narinas e o pescoço do touro, de forma que este não se soltasse. Na atualidade, esse grupo racial vem se expandindo, sobretudo na aristocracia rural, uma vez que reúne docilidade e rusticidade, características ideais para um *pet* de fazenda.

Diferentemente das demais raças, o Bulldog Inglês apresenta um padrão abaulado de conformação do tórax. Essa notória característica, associada à predisposição de acentuado acúmulo de tecido adiposo sobre o rebordo costal, dificulta ainda mais o acesso dos principais meios de diagnóstico por imagem ao coração.

A tendência racial à obesidade é outro fator limitante, quando se considera a integridade morfofisiológica do aparelho cardiovascular. Cães obesos tendem a ser portadores assintomáticos de cardiopatias ou, em muitos casos, mimetizam sinais clínicos dessas afecções, dificultando a identificação da incidência de distúrbios cardíacos em exemplares dessa raça. Sendo uma condição mórbida de ocorrência comum na prática veterinária, a obesidade está geralmente associada à redução do tempo e da qualidade de vida dos animais de companhia. Esse fator, unido à regularidade com que é observada, faz da obesidade, atualmente, a forma mais importante de doença do metabolismo em pequenos animais.

Sabe-se que a raça em questão, além da obesidade, é acometida por determinadas desordens cardíacas que resultam em má conformação dos animais adultos, e algumas, se não diagnosticadas precocemente e tratadas, resultam na morte do paciente. Tal prerrogativa aliada à grande variabilidade dos parâmetros cardiovasculares entre as inúmeras raças culmina na necessidade de padronização dos valores de normalidade da função cardiovascular em exemplares dessa raça, ainda desconhecidos. Até o momento foram descritos índices cardiovasculares em

cães das raças schnauzer miniatura, boxer, poodle miniatura, golden retriever, pastor alemão, entre outros.

Diante da ausência de estudos específicos quanto à avaliação morfofisiológica do aparelho cardiovascular de cães hípidos da raça Bulldog Inglês, pretende-se com os dados obtidos dessa experimentação estabelecer parâmetros de normalidade para a raça. A partir daí, posteriormente, utilizá-los como forma de diagnosticar a incidência de cardiopatias em exemplares da raça.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 - Afecções cardiovasculares no Bulldog Inglês

A raça Bulldog Inglês apresenta predisposição para cardiopatia congênita, representada pela estenose da valva pulmonar, que resulta em crescimento defeituoso e baixa resistência do cão. A estenose pulmonar (EP) consiste num estreitamento que pode ser localizado em qualquer ponto desde o trato de saída do ventrículo direito (VD) até a artéria pulmonar principal, todavia, o mais comum é a estenose valvar ou subvalvar. Outra anomalia associada é um trajeto coronário anormal, onde uma artéria coronária simples origina-se do seio coronário direito e divide-se em ramos direito e esquerdo, passando este último sobre o trato de saída do VD, logo abaixo do plano valvar, para depois terminar em ramos descendente e circunflexo. Essa alteração é comum tanto no Boxer como no Bulldog Inglês (BELERENIAN, 2003).

Nos casos leves, o eletrocardiograma (ECG) pode ser normal. Já nos casos mais graves poderá se observar um padrão sugestivo de aumento do VD, bloqueio do ramo direito ou ambos. Quanto à análise radiográfica, observa-se nos casos mais graves cardiomegalia ventricular direita e dilatação pós-estenótica da artéria pulmonar. O ideal é realizar o ecocardiograma bidimensional, pelo qual se observa hipertrofia concêntrica e dos músculos papilares do VD, além de hipertrofia septal (BELERENIAN, 2003).

A tetralogia de Fallot é uma moléstia cardíaca congênita composta por quatro defeitos anatômicos, sendo eles a estenose da valva pulmonar, a hipertrofia ventricular direita, o defeito septal interventricular e a dextroposição da aorta (ETTINGER & SUTER, 1970; BONAGURA, 1992; EYSTER, 1993; FOSSUM, 1997; LARSSON et al., 2000). É relatada como uma das moléstias cardíacas congênitas cianóticas de maior frequência. A cianose decorre do desvio de fluxo através do defeito septal interventricular e pela estenose da valva pulmonar. Para tal afecção, nota-se predisposição das raças caninas: Bulldog inglês, Keeshond, Poodle,

Schnauzer, Fox Terrier, Collie e Pastor de Shetland (BONAGURA, 1992; EYSTER, 1993; FOSSUM, 1997; LARSSON et al., 2000).

Com a significativa evolução dos métodos diagnósticos, principalmente o ecocardiograma e a angiografia, conseguiu-se um diagnóstico mais preciso e seguro, o que contribui para a identificação de um maior número de casos (LARSSON et al., 2000). A ecocardiografia ou ultra-som cardíaco tem sido usada clinicamente em Medicina Veterinária há aproximadamente 15 anos para avaliar, de forma não invasiva, a anatomia e função do coração (MATIC, 1988; BAYÓN et al., 1994; HENIK, 1995).

2.2 – Alterações cardiovasculares induzidas pela obesidade

A obesidade é comumente associada a um conjunto de doenças metabólicas, como hipertensão, dislipidemia e *diabetes mellitus* (DEFRONZO & FERRANNINI, 1991). Esta síndrome tem sido denominada "Síndrome Metabólica" ou "Síndrome X" (IVKOVIC-LAZAR et al., 1992). Os componentes dessa síndrome são caracterizados pela hiperinsulinemia e por diferentes intensidades de resistência à insulina, que explicam a relação entre várias anormalidades e a obesidade (HAUNER, 1995).

Animais portadores da obesidade têm inúmeras disfunções fisiológicas, como transtornos cardiovasculares, osteoartrites e disfunções respiratórias (estenose traqueal). Nos gatos, essas complicações ocorrem em menor percentual e se restringem à lipidose hepática ou hepatite lipídica idiopática. Os problemas de saúde relacionados à obesidade começam a se manifestar quando o peso corpóreo excede o peso ideal em 20% (MARKWELL & BUTTERWICK, 1994; CASE et al., 1998; NELSON & COUTO, 2001).

Estudo epidemiológico prévio, realizado em clínicas veterinárias do Reino Unido com 8.268 cães, demonstrou prevalência maior de doenças ortopédicas e cardiovasculares, sob a forma de insuficiência cardíaca congestiva (ICC), nos cães obesos de tal população (EDNEY & SMITH, 1986).

As dificuldades respiratórias estão associadas à obesidade humana e canina, pois o excesso de tecido adiposo uniloculado leva à redução da complacência respiratória, dificultando a oxigenação corporal e levando à intolerância ao exercício (MARKWELL & BUTTERWICK, 1994; MANCINI, 2001). A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) pode causar a *cor pulmonale* em cães obesos, porém não está claro se a obesidade precipita uma doença respiratória ou se é primariamente responsável pelo prejuízo cardíaco. Provavelmente, a obesidade tem o papel de agravar ou causar a DPOC, induzindo hipoventilação e contribuindo para o desenvolvimento da *cor pulmonale* (ATKINS, 1999).

Estudos ecocardiográficos e anatomo-patológicos em pacientes obesos revelam mudanças estruturais, como hipertrofia ventricular esquerda e direita, sobrecarga atrial esquerda, esteatose de células do sistema elétrico de condução cardíaca, além de obstruções coronarianas (MANCINI, 2001; CONTALDO et al., 2002; WOFFORD & HALL, 2004).

Protocolos experimentais com dietas hipercalóricas, desenvolvendo obesidade em cães elucidaram que animais obesos apresentam hipertensão arterial sistêmica, hipertrofia da massa ventricular esquerda e alterações de condução cardíaca, relacionadas ao aumento do tônus autonômico-simpático, à ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), à hiperinsulinemia e à hiperleptinemia (ISHIOKA et al., 2002; BARTON et al., 2003; HALL, 2003; WOFFORD & HALL, 2004).

O efeito combinado da hiperinsulinemia, do hiperaldosteronismo e o aumento da atividade do SNAS contribuem para a retenção de sódio, com concomitante aumento de volume sanguíneo e débito cardíaco. Além disso, a resistência à insulina pode ser responsável pelo aumento da atividade pressórica da noradrenalina e da angiotensina II (MANCINI, 2001; REDON, 2001).

A dilatação ventricular esquerda eleva o estresse da parede, denominado de pós-carga. A massa muscular do ventrículo esquerdo também aumenta, com o objetivo de adaptar-se a essa nova situação, provocando, desta maneira, hipertrofia excêntrica do miocárdio (NAKAJIMA & MATSUZAWA, 1990).

MIZELLI et al. (1994) observaram aumento de peso corporal após quatro semanas de dieta hipercalórica, como também hipertensão moderada com elevação do débito cardíaco, da frequência cardíaca e da pressão atrial esquerda, sugerindo que as alterações na função ventricular esquerda podem ocorrer muito precocemente durante o desenvolvimento da obesidade canina.

Sabe-se que a obesidade implica diretamente no aumento de massa tecidual em todo o organismo, inclusive rins, aumentando a pressão hidrostática intersticial e afetando a capacidade de reabsorção renal tubular de sódio, aumentando-a e, conseqüentemente, aumentando o volume circulatório (HALL, 2003).

O incremento da massa corporal produzida pela excessiva quantidade de tecido adiposo aumenta a demanda metabólica e, conseqüentemente, o consumo de oxigênio total. Por isso, o débito cardíaco e o volume sanguíneo total se elevam com a finalidade de atender essa nova exigência metabólica (NAKAJIMA & MUTSUZAWA, 1990; ATKINS, 1999).

A obesidade, tanto para o homem como para cães e gatos, é uma doença de expansão de volume com elevação do débito cardíaco, aumento de volume dos fluidos plasmático e extracelular, aumento do cronotropismo cardíaco, disfunção sistólica e diastólica ventricular e elevação da pressão arterial. Adicionalmente, sugere-se que a obesidade pode agravar o quadro clínico de pacientes cardiopatas (MARKWELL & BUTTERWICK, 1994; ROUDEBUSH & FREEMAN, 2000; ALPERT, 2001a).

Nos casos de obesidade moderada a severa, em indivíduos normotensos, pode ocorrer dilatação ventricular esquerda, aumento do estresse da parede livre do ventrículo esquerdo e hipertrofia excêntrica compensatória, a qual resulta em disfunção diastólica. Se a hipertrofia for inadequada, isto é, não acompanhar a dilatação da câmara, o estresse da parede permanece aumentado, favorecendo o desenvolvimento de disfunção sistólica no ventrículo esquerdo. O ventrículo direito parece responder de maneira similar, mesmo na ausência de doença pulmonar vascular ou parenquimatosa (NAKAJIMA & MATSUZAWA, 1990; ALPERT, 2001a; MANCINI, 2001).

O termo cardiomiopatia da obesidade aplica-se quando as alterações estruturais e hemodinâmicas cardíacas resultam em insuficiência cardíaca congestiva (ICC), ocorrendo tipicamente em indivíduos com obesidade severa por um longo período. As causas predominantes de morte nestes pacientes são a insuficiência cardíaca congestiva progressiva e a morte súbita (ALPERT & HASHIMI, 1993).

O excesso de tecido adiposo pode provocar depósitos de gordura subepicárdica e pequenos graus de infiltração gordurosa no miocárdio, afetando principalmente o ventrículo direito. Os adipócitos podem estar interpostos entre os miócitos, ocorrendo acúmulo de triglicérides nas células musculares. A mecânica normal do coração e a função do ventrículo podem ser prejudicadas em casos graves, denominados *adipositas cordis* ou *cor adiposum*, favorecendo o aparecimento de anormalidades do sistema de condução e arritmias por infiltração gordurosa do miocárdio, do nodo sinusal ou do feixe de His (HOUSE & WALLEY, 1996).

2.3 – Avaliação ecodopplercardiográfica

O termo ecocardiografia refere-se a um exame que emprega o ultra-som para fins de exame do coração e registro de dados sob a forma de ecos, isto é, de ondas sonoras refletidas. O limite superior do espectro sonoro perceptível à ausculta é de 20.000 ciclos/s ou 20 quilohertz (KHz). A frequência única empregada na ecocardiografia varia de 1 a 10 milhões de ciclos/s, isto é, de um a dez megahertz (MHz). Os transdutores de 5,0MHz são utilizados para a maioria dos cães, exceto naqueles muito grandes, pesando acima de 50kg, onde emprega-se a frequência de três a 3,5MHz e naqueles animais menores (menos de 7kg), onde utilizam-se frequências mais elevadas de 7,5 a 10MHz (KIENLE & THOMAS, 1995; FEIGENBAUM, 1996).

A avaliação ecodopplercardiográfica das doenças cardíacas congênitas é provavelmente uma das mais desafiantes aplicações do ultra-som cardíaco. Se a investigação caminha de maneira lógica e todos os aspectos do coração são

sistematicamente examinados, a maioria dos defeitos será evidenciada e corretamente diagnosticada (BOON, 1998). Essas enfermidades podem levar ao crescimento deficiente, à diminuição da atividade e à intolerância ao exercício (GELENS & IHLE, 1999). Com a detecção segura das desordens cardíacas congênitas, estratégias de criação podem ser desenvolvidas e implementadas para prevenir sua perpetuação em gerações futuras (BUOSCIO et al., 1994). Apesar de lesões cardíacas específicas nem sempre serem vistas diretamente, o ecocardiograma evidencia os efeitos secundários de uma lesão no coração, isto é, dilatação, hipertrofia, hipo e hipercinesia (BRIGHT, 1997).

Como o exame ultra-sonográfico cardíaco permite obter maiores informações sobre o tamanho e função das câmaras, espessura das paredes, integridade valvar, padrões de fluxo sanguíneo e sobre alguns indicadores da função ventricular, dependendo da anomalia identificada, a terapia clínica ou cirúrgica pode ser indicada (DARKE, 1992; GELENS & IHLE, 1999).

O exame ecodopplercardiográfico consiste na avaliação cardíaca a partir de imagens ultra-sonográficas apresentadas no modo bidimensional, modo M e o modo Doppler (pulsado, contínuo e fluxo em cores). O modo bidimensional e o modo M fornecem informações sobre a morfologia das câmaras, como o diâmetro ventricular no final da diástole e na sístole, a partir dos quais se podem calcular vários índices funcionais miocárdicos (LUSK & ETTINGER, 1990; BONAGURA et al., 1998).

Com a modalidade Doppler as possibilidades de diagnóstico avançaram ainda mais. Ela demonstra acuradamente a direção e a velocidade do fluxo sanguíneo no coração e nos vasos, sendo estes parâmetros de grande valor diagnóstico e prognóstico em animais jovens com lesões congênitas (KIRBERGER & BERRY, 1992; BONAGURA et al., 1998).

KIRBERGER (1991a) descreveu que a ecocardiografia Doppler é a análise da variação da frequência ultra-sônica encontrada nos ecos refletidos pelas hemácias, e estes ecos contém informações importantes referentes à velocidade, direção das hemácias e tipo de fluxo (laminar ou turbulento).

Geralmente os cães não requerem preparação prévia para o exame e a sedação não é necessária e nem mesmo desejada, a não ser em pacientes extremamente inquietos. Se usada, o potencial de influência da droga no coração deve ser comparado com aqueles não-sedados no momento da interpretação. Não é necessária a tricotomia da região a ser examinada, exceto para cães com densa camada de pêlos. O uso de uma espessa camada de gel para ultra-som é recomendado para que não haja interferência na imagem, provocada pelo ar que fica entre os pêlos (LUSK & ETTINGER, 1990; CRIPPA et al., 1992; THOMAS et al., 1993; THOMAS et al., 1994; HENIK, 1995; MARTIN, 1995).

Diversos índices ecodopplercardiográficos têm sido utilizados para a avaliação da função ventricular (KIRBERGER, 1991b; ATKINS & SNYDER, 1992; TIDHOLM & JONSSON, 1996; KUGACKA et al., 1998; SANTILLI & BUSSADORI, 1998; BRIGHT et al., 1999). Entre as principais limitações ao emprego destes índices está a variação entre raças de diferentes portes, o que implica na necessidade de valores próprios para cada grupo racial (GOODING et al., 1986; MORRINSON et al., 1992; KNIGHT, 1995; SNYDER et al., 1995; KOCH et al., 1996). Os índices ecocardiográficos têm grande influência do peso corporal, sexo e idade (BOON et al., 1983; CRIPPA et al., 1992), além de outros fatores como geometria ventricular, peso do coração e conformação torácica (MORRINSON et al., 1992; SNYDER et al., 1995).

Medidas ecocardiográficas do modo M foram realizadas em cães adultos saudáveis e suas relações com o peso corporal e área de superfície corpórea foram relatadas por muitos pesquisadores. Estes dados são intensivamente utilizados como critério de referência para identificar e descrever estruturas cardíacas e funções anormais em cães com uma variedade de desordens cardíacas adquiridas (SISSON & SCHAEFFER, 1991; MUZZI et al., 1998).

LOMBARD (1984) ao examinar 40 cães adultos hígidos por meio do modo M relatou uma alta correlação da maioria das medidas ecocardiográficas com o peso corporal, não ocorrendo diferenças significativas de quaisquer dimensões cardíacas entre machos e fêmeas. Já O' GRADY et al. (1986) concluíram a partir da avaliação pelo modo bidimensional em 18 cães adultos normais que há uma alta correlação da

área de superfície corpórea com o peso corporal, podendo um substituir o outro no cálculo dos parâmetros cardíacos sem perda de precisão.

ALVES (2001) utilizou dez cães neonatos com o objetivo de estabelecer o perfil ecodopplercardiográfico normal durante a fase neonatal (de um até 30 dias). Por meio do Doppler pulsado foram mensurados os picos de velocidade dos fluxos sanguíneos através das valvas mitral, tricúspide, aórtica e pulmonar; observando-se correlação positiva de todas as mensurações com o peso corporal e a idade dos neonatos de ambos os sexos. Não houve diferenças significativas no padrão de velocidade dos fluxos sanguíneos estudados entre machos e fêmeas durante a fase neonatal.

SOARES et al. (2005) estudaram 40 gatos hípidos e adultos, observando que existe uma boa correlação entre a frequência cardíaca e a velocidade da onda E (velocidade de enchimento diastólico inicial do ventrículo esquerdo), relação E/A e TRIV (tempo de relaxamento isovolumétrico), ao passo que o tempo de desaceleração da onda E e a velocidade da onda A (velocidade de enchimento ventricular durante a contração atrial) não foram influenciados pela frequência cardíaca. Os valores determinados permitiram caracterizar o padrão de anormalidade diastólica, freqüentemente associados às cardiomiopatias em felinos.

CARVALHO (2006) realizou avaliação ecodopplercardiográfica em 30 gatos clinicamente saudáveis, com idade entre um e cinco anos, com o objetivo de estabelecer valores de referência em felinos adultos normais. Concluiu que os parâmetros da ecocardiografia Doppler em felinos devem ser correlacionados com a frequência cardíaca; além disso, existe correlação significativa entre o sexo com os parâmetros diâmetro do anel da valva mitral (D-M) e volume do enchimento do ventrículo esquerdo (VEN), e do peso corporal com os parâmetros tempo de aceleração da valva mitral (Ta) e área de secção da valva mitral (CSA-M).

MUZZI (2006) realizou avaliação ecodopplercardiográfica em 60 cães clinicamente saudáveis da raça Pastor Alemão, concluindo que há alta correlação do peso corpóreo com as seguintes variáveis: átrio esquerdo e diâmetro da aorta no anel valvar, dimensão interna do ventrículo esquerdo na diástole e sístole, massa ventricular esquerda e espessura do septo interventricular na diástole e sístole, no

modo M. Já os seguintes parâmetros tiveram correlação significativa com o sexo: dimensão interna do ventrículo direito na diástole e espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo na diástole e sístole, no modo M. Os parâmetros do modo Doppler (área valvar mitral; picos de velocidade das ondas E e A da valva tricúspide) tiveram correlação significativa com a idade.

YAMATO et al. (2006) realizaram um estudo com 30 cães da raça Poodle miniatura com intuito de padronizar e avaliar os parâmetros ecocardiográficos em modo unidimensional (M). Ao final da análise dos resultados, obtiveram-se valores de referência do exame ecocardiográfico, em modo M, para os cães da raça Poodle miniatura e, ainda, sugeriram que o peso corpóreo e a altura podem exercer influência sobre os parâmetros ecocardiográficos.

CAVALCANTI (2007) realizou avaliação ecodopplercardiográfica da função diastólica em 36 cães hípidos da raça Boxer, com idade entre 1,5 e seis anos. Concluiu que a velocidade de propagação do influxo mitral (V_p) em cães sadios da raça Boxer diminui com o aumento da idade e não difere entre sexos, sendo um índice relativamente independente e de pouca correlação com o pico de velocidade da onda E mitral (E_M), pico de velocidade da onda A mitral (A_M) e onda diastólica de enchimento atrial esquerdo (D).

PELLEGRINO et al. (2007) realizaram avaliação ecodopplercardiográfica em 62 cães da raça Golden Retriever. Concluíram que há alteração significativa no peso corpóreo a partir dos três a seis meses de idade, influenciando alguns parâmetros ecocardiográficos; além disso, o peso corpóreo tem influência positiva sobre a maioria dos parâmetros ecocardiográficos em modo-M, o que não ocorre para grande percentual dos parâmetros da ecocardiografia Doppler.

SILVA (2008) utilizou 24 cães da raça Schnauzer miniatura e 24 cães da raça Boxer para avaliar as diferenças nos índices ecodopplercardiográficos da função ventricular entre esses grupos raciais. Concluiu que os parâmetros ecocardiográficos tinham correlação com o peso corporal e havia diferença significativa entre as raças. Assim, as principais características raciais responsáveis pelas diferenças observadas foram peso corpóreo, geometria ventricular e conformação torácica.

2.4 – Avaliação eletrocardiográfica

O ECG consiste no registro gráfico da atividade elétrica cardíaca captada desde a superfície corporal e fornece informações sobre a frequência cardíaca, o ritmo cardíaco, a condução intracardíaca, indícios de aumento das distintas câmaras cardíacas e alterações eletrolíticas (GABAY, 2003a).

A eletrocardiografia é o mais importante método de diagnóstico das arritmias cardíacas, podendo determinar a origem do ritmo e a frequência de despolarização do coração, fornecendo informações do estado clínico do miocárdio. As arritmias são comuns em cães produzindo sinais clínicos como fadiga, intolerância ao exercício, perda de peso e em casos mais severos podem causar ataxia, colapso, coma e morte súbita. As informações obtidas por meio da ECG são essenciais para a determinação do tipo, origem e severidade das arritmias cardíacas, bem como no direcionamento terapêutico (EDWARDS, 1987; STEPIEN, 1994; ETTINGER, 1997).

A eletrocardiografia computadorizada tem apresentado maior acurácia em relação ao método convencional, conforme SHIWEN et al. (1996), pois a mensuração computadorizada da ECG detecta leituras de um milissegundo, enquanto na convencional a leitura só pode ser feita a partir de cinco milissegundos, com papel em velocidade de 100 mm/s. TILLEY (1995) listou entre outras vantagens do procedimento computadorizado: progresso em controle de qualidade, diminuição no tempo requerido para exame e capacidade para manejar grandes volumes de ECGs em menor tempo.

A despeito do considerável valor do eletrocardiograma para o diagnóstico cardíaco, esta técnica falha em promover informações acuradas sobre o tamanho do coração e o aumento das câmaras, ambas importantes para o diagnóstico dos defeitos cardíacos congênitos (LOMBARD et al., 1984).

WOLF et al. (2000) submeteram 49 cães adultos, SRD, hípidos, à exames eletrocardiográficos por dois métodos de rotina, com o intuito de analisar e comparar os registros eletrocardiográficos obtidos pelos métodos convencional, computadorizado e pela leitura do registro computadorizado impresso, visando

padronizar o método informatizado e confrontá-lo com o tradicional. Concluiu-se que existem diferenças quanto à amplitude e duração da onda P e duração do complexo QRS entre diferentes métodos, especialmente em relação ao computadorizado, devendo-se sempre levar em consideração esse fato durante a interpretação dos exames.

NETO et al. (2002) propuseram um padrão normal de monitorização eletrocardiográfica dinâmica (Sistema Holter) em cães da raça Doberman, Boxer e Cocker Spaniel possibilitando sua utilização como meio de diagnóstico precoce em cães com cardiomiopatia dilatada. O número de complexos QRS foi maior nos cães da raça Cocker Spaniel. Os batimentos ectópicos ventriculares foram mais frequentes nos da raça Boxer, entretanto as três raças apresentaram menos de 1% de batimentos ectópicos supraventriculares em relação ao total de batimentos. As frequências cardíacas média e máxima foram mais altas na raça Cocker Spaniel, permanecendo mais tempo em taquicardia do que as demais.

PELLEGRINO et al. (2006) realizaram avaliação eletrocardiográfica convencional em 38 cães da raça Golden Retriever. Concluíram que as variáveis, peso e idade, alteram significativamente os parâmetros frequência cardíaca e a amplitude do complexo QRS no exame eletrocardiográfico de cães dessa raça, e que os parâmetros eletrocardiográficos são passíveis de variação dentro de uma mesma raça canina.

2.5 – Avaliação radiográfica do tórax

GABAY (2003b) afirmou que a radiografia do tórax fornece informações sobre as dimensões das câmaras cardíacas, o estado do parênquima pulmonar, as vias aéreas superiores intratorácicas, a integridade anatômica das paredes da cavidade torácica e o estado pleural e da vascularização pulmonar. Para a determinação das dimensões das câmaras cardíacas, a análise radiográfica é um método mais sensível do que a eletrocardiografia. Por outro lado, deve-se lembrar que todas as alterações do aparelho respiratório devem ser consideradas no diagnóstico diferencial da insuficiência cardíaca congestiva (ICC).

BUCHANAN & BUCHELER (1995) propuseram um método de mensuração do tamanho do coração em radiografias látero-laterais. Realizado pelo sistema de unidade vertebral ele compara as 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. Os valores de VHS obtidos 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, esses 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. Os mesmos autores 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.

O método de mensuração proposto por BUCHANAN & BUCHELER (1995) é o mais indicado para ser utilizado como método de triagem das cardiectasias, entretanto há 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 (TOOMBS & OGBURN, 1985; LAMB et al., 2001; PINTO & IWASAKI, 2004).

SOARES et al. (2004) analisaram pelo método "VHS" as radiografias de 70 cães portadores de sopro à auscultação, sintomáticos ou não, e que foram caracterizados quanto à severidade dos sinais clínicos e à intensidade do sopro presente. Os dados clínicos e radiográficos foram comparados entre si, verificando-se que, quanto mais severos os sinais clínicos, maior a probabilidade de se encontrarem alterações radiográficas indicativas de cardiomegalia. Observou-se, ainda, que quanto maior a intensidade do sopro, mais freqüentes e severas são as alterações radiográficas.

PINTO & IWASAKI (2004) determinaram o valor de VHS (*vertebral heart size*) em 30 cães da raça Poodle. Os animais foram submetidos a exames radiográficos do tórax nas projeções látero-lateral direita e ventro-dorsal, que posteriormente foram analisados e mensurados quanto a silhueta cardíaca e profundidade/largura do tórax. A avaliação empírica não demonstrou alterações radiográficas relevantes em 70% dos cães, sendo que 80% dos animais tiveram suas medidas de VHS menores ou iguais a 10,5 vértebras. Os valores da razão profundidade pela largura do tórax também apresentaram distribuição normal, sendo que 40% dos cães tiveram valores de VHS superiores ao valor médio de 10,12 vértebras.

2.6 – Principais alterações diagnósticas decorrentes da obesidade

2.6.1 – Alterações ecodopplercardiográficas

Em pacientes obesos, o exame ecocardiográfico é muito prejudicado pelo excessivo depósito de gordura subcutânea na região torácica, uma vez que o tecido adiposo atenua a propagação das ondas de ultra-som (ALPERT, 2001b).

PEREIRA-NETO (2005) realizou avaliação ecodopplercardiográfica em 15 cães adultos obesos, observando aumento do diâmetro interno do ventrículo esquerdo na sístole (DIVEs) e na diástole (DIVEd); além do incremento acima dos valores de referência da normalidade para a espécie nos índices de espessura da parede livre do ventrículo esquerdo na diástole (EPLVEd) e na sístole (EPLVEs).

A elevação do volume circulante total e do débito cardíaco na obesidade produz aumento da cavidade ventricular esquerda, e isso é visualizado pelo aumento do DIVEs e DIVEd. A dilatação ventricular esquerda eleva o estresse da parede, denominado de pós-carga. A massa muscular do ventrículo esquerdo (VE) também aumenta, com o intuito de adaptar-se a essa nova situação, resultando assim, em hipertrofia excêntrica do miocárdio (NAKAJIMA & MATSUZAWA, 1990).

Os valores da espessura da parede livre do ventrículo esquerdo na diástole (EPLVEd) e na sístole (EPLVEs) frequentemente se encontram elevados em

seres humanos obesos normotensos, indicando uma hipertrofia excêntrica do ventrículo esquerdo resultante do aumento na pré-carga associada à obesidade, o que predispõe à disfunção sistólica. A hipertrofia excêntrica do VE é um mecanismo para normalizar o estresse da parede ventricular esquerda (HERSZKOWICK et al., 2001; ALPERT, 2001a; VASAN, 2003).

Como o índice volumétrico do ventrículo esquerdo ao final da diástole (IVVEFD) é uma estimativa de pré-carga (MICHARD et al., 2003), pode-se supor que este estará elevado inicialmente em animais obesos devido à sobrecarga de volume decorrente do excesso de peso, reduzindo posteriormente com a correção da obesidade. Essa variação no IVVEFD não foi relatada por PEREIRA-NETO (2005), que observou valores dentro da normalidade.

Os índices de ejeção e cardíaco são variáveis importantes na avaliação cardíaca de pacientes obesos, pois não correlacionam com o peso corporal. Relata-se em seres humanos aumento desses índices durante a obesidade (NAKAJIMA & MATSUZAWA, 1990), ao contrário de ROCCHINI et al. (1987), que não observaram tal aumento ao indexar o débito cardíaco pelo peso corporal (índice cardíaco) em cães obesos.

A fração de encurtamento (FS%) e de ejeção (FE%) e o espessamento fracional do septo interventricular e da parede livre do VE são índices da fase de ejeção cardíaca e representam medidas da função ventricular global, sendo independentes do peso corpóreo do animal. São facilmente alteradas por mudanças na pré-carga, pós-carga e contratilidade (KITTLESON & KIENLE, 1998). Em seres humanos obesos a FS% e FE% estão frequentemente normais (ALPERT & HASHIMI, 1993; VASAN, 2003) semelhantemente ao observado por PEREIRA-NETO (2005) com cães adultos obesos.

O débito cardíaco (DC) e o volume sanguíneo total na obesidade, em seres humanos (NAKAJIMA & MATSUZAWA, 1990; ALPERT & HASHIMI, 1993; VASAN, 2003) como em cães (MASSABUAU et al., 1997), elevam-se com a finalidade de atender a nova demanda metabólica decorrente da excessiva deposição de tecido adiposo. Desde que a frequência cardíaca esteja normal, o

aumento do DC resulta do elevado volume sistólico (VS), refletido pela dilatação da câmara ventricular.

As dimensões intracardíacas, as espessuras ventriculares e os cálculos derivados de medidas do modo-M, incluindo a massa ventricular esquerda, o volume ventricular esquerdo ao final da sístole e diástole, o volume sistólico e o débito cardíaco variam de acordo com as oscilações no peso corpóreo; enquanto que a separação septal do ponto E da válvula mitral, espessamento fracional do septo interventricular, frações de encurtamento e ejeção, o índice volumétrico do ventrículo esquerdo ao final da sístole e diástole e os índices cardíaco e de ejeção são parâmetros independentes do peso corporal (KITTLESON & KIENLE, 1998; PEREIRA-NETO, 2005).

2.6.2 – Alterações eletrocardiográficas

Indivíduos obesos podem apresentar algumas alterações no traçado eletrocardiográfico, como: aumento da frequência cardíaca, anormalidades do segmento ST e da onda T, aumento da duração e supressão de milivoltagem do complexo QRS, sobrecarga atrial esquerda, desvio do eixo elétrico frontal para a esquerda e aumento da duração dos intervalos PR e QT (ALPERT et al., 2001).

O desvio à esquerda do eixo elétrico é atribuído à orientação horizontal do coração no mediastino, resultante da expansão restrita do diafragma, ou pela presença de hipertrofia ventricular esquerda (ALPERT et al., 2000). Uma significativa redução de peso corrige esse quadro (ALPERT et al., 2001). Já o aumento da onda T, positiva e maior que 25% (cães) ou 1/3 (gatos) de R, está relacionada à hipóxia (TILLEY, 1992).

Cães obesos podem apresentar supressão de milivoltagem do complexo QRS, em virtude do aumento da espessura da parede torácica decorrente do acúmulo excessivo de tecido adiposo. A distância entre o coração e a superfície do registro eletrocardiográfico é um dos maiores fatores que interferem na amplitude do complexo QRS (TILLEY, 1995).

Ao ECG de indivíduos obesos, usualmente observa-se ectopias atriais e ventriculares e fibrilação atrial, resultantes de distúrbios metabólicos ou hipertensão arterial, porém ocasionalmente podem ser atribuídas a infiltração gordurosa do sistema elétrico de condução (ALPERT & HASHIMI, 1993).

PEREIRA-NETO (2005), em estudo experimental com 15 cães adultos obesos, relatou as seguintes alterações à avaliação eletrocardiográfica computadorizada: presença de P *mitrale* e onda T maior que 25% da onda R. Não sendo observada supressão de milivoltagem da onda R, diferentemente do descrito em seres humanos (ALPERT et al., 2000; ALPERT et al., 2001; MANCINI, 2001).

JERICÓ et al. (2006) submeteram 69 cães adultos obesos de diferentes raças à avaliação eletrocardiográfica convencional. A análise individualizada revelou que 72,4% apresentavam algum tipo de alteração no ECG, dentre elas: 50,7% exibiam alterações no segmento ST; 21,7% com microinfarto de miocárdio (MIMI); 17,4% com desvio do eixo cardíaco; 7,2% aumento de duração do QRS e intervalo QT; 2,9% com BAV (bloqueio atrioventricular); 1,5% com taquicardia ventricular; e um animal com onda P *pulmonale*.

TÔRRES et al. (2006) submeteram 22 cães adultos obesos à avaliação eletrocardiográfica computadorizada, relatando presença de ondas P *mitrale* e *pulmonale*, BAV de 2º Grau, supressão de milivoltagem da onda R, aumento de duração do complexo QRS, onda T com amplitude superior a 25% da onda R e desvio do eixo elétrico à esquerda.

2.6.3 – Alterações radiográficas do tórax

As radiografias de tórax convencionais, em animais obesos, podem sugerir cardiectasia, visto que a deposição de gordura diminui o tamanho da cavidade torácica, aumentando a silhueta cardíaca, além disso, o acúmulo de gordura subpericárdica contribui para o incremento de área cardíaca (KITTLESON & KIENLE, 1998).

Uma das possibilidades para a superestimativa da silhueta cardíaca, descrita em gatos obesos, podendo também ser extrapolado para os cães, é a falha

em reconhecer e considerar a presença de gordura pericárdica. Suspeita-se da deposição de gordura ao redor do coração quando, nas radiografias abdominais em projeção lateral, existir ampla quantidade de gordura falciforme, com elevação hepática. A adiposidade pericárdica pode ser visualizada frequentemente pela presença sutil de dupla silhueta cardíaca (LISTER & BUCHANAN, 2000).

MOROOKA et al. (2004) ao avaliarem radiografias torácicas em cães beagle obesos, constataram que a impressão de aumento generalizado da silhueta cardíaca e da redução da área pulmonar associava-se ao considerável deslocamento cranial do diafragma, devido ao acúmulo de gordura endocelíaca e abdominal. O deslocamento diafragmático, por sua vez, reduzia a área da cavidade torácica.

PEREIRA-NETO (2005) avaliou a silhueta cardíaca de 15 cães adultos obesos, observando aumento de silhueta em 53,33% dos animais, entretanto não-indicativo de cardiomegalia, frente à ausência de alterações clínicas, eletrocardiográficas e ecodopplercardiográficas sugestivas de cardiopatia. Embora aumentadas, todas as silhuetas cardíacas se encontravam dentro dos limites normais para o sistema de escala vertebral (VHS) proposto por BUCHANAN & BUCHELER (1995).

FERREIRA et al. (2006) realizaram a avaliação da silhueta cardíaca pelo método VHS de 22 cães adultos obesos, observando que 68,18% dos animais estudados tiveram valores de VHS superiores a 10,5 vértebras, com um valor médio de 12,3 vértebras.

3. OBJETIVOS

3.1 - Objetivo geral

Realizar avaliações ecodopplercardiográfica, eletrocardiográfica computadorizada, radiográfica e morfométrica em cães adultos clinicamente saudáveis da raça Bulldog Inglês.

3.2 - Objetivos específicos

- Estabelecer parâmetros ecodopplercardiográficos para a raça
- Estabelecer parâmetros eletrocardiográficos para a raça
- Estabelecer parâmetros radiográficos para o aparelho cardiovascular de cães da raça em questão
- Estabelecer parâmetros morfométricos torácicos para a raça
- Interrelacionar a obesidade (inerente à raça) às alterações nos exames propostos
- Verificar a influência do sexo nas avaliações

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 – Locais da experimentação

As atividades experimentais foram desenvolvidas no canil MACM Kennels (Figura 1), clínica veterinária Bicho de Estimação (Goiânia/Goiás) e na CãoQMia clínica veterinária e pet shop (Anápolis/Goiás). Os dados foram analisados e tabulados no setor de diagnóstico por imagem e cardiologia do Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia.



FIGURA 1. Instalações do canil MACM Kennels, especializado na criação de Bulldog Inglês, localizado em Goiânia –Goiás.

Fonte: <http://www.mesquita.com>

4.2 – Animais para a experimentação

Foram utilizados 30 cães adultos da raça Bulldog Inglês, 15 machos e 15 fêmeas, clinicamente saudáveis oriundos do canil MACM Kennels (16 cães, Figura 2), e da casuística dos estabelecimentos Bicho de Estimação (quatro cães) e CãoQMia (10 cães). Diante da amostragem insuficiente de exemplares machos do canil, fez-se necessária a utilização de animais puros da raça (com pedigree CBKC) oriundos de proprietários (vinculados ou não ao MACM Kennels).



FIGURA 2. Exemplares de cães da raça Bulldog Inglês pertencentes ao canil MACM Kennels (Goiânia – Go).

Fonte: <http://www.mesquita.com>

4.3 – Avaliação dos animais

Antes dos exames ecodopplercardiográficos, eletrocardiográficos e radiográficos, os animais foram submetidos a exame clínico para certificação de sua higidez. O exame físico constou de avaliação do estado geral (inspeção), aferição da

temperatura corporal, mensuração da frequência cardíaca, palpação dos linfonodos, avaliação macroscópica das mucosas aparentes, e pesagem dos animais individualmente.

4.4 - Avaliação morfométrica

A avaliação morfométrica (Figura 3) consistiu de medição das silhuetas torácica (ao nível da cartilagem xifóide) e pélvica (à altura da prega inguinal) utilizando fita métrica convencional.

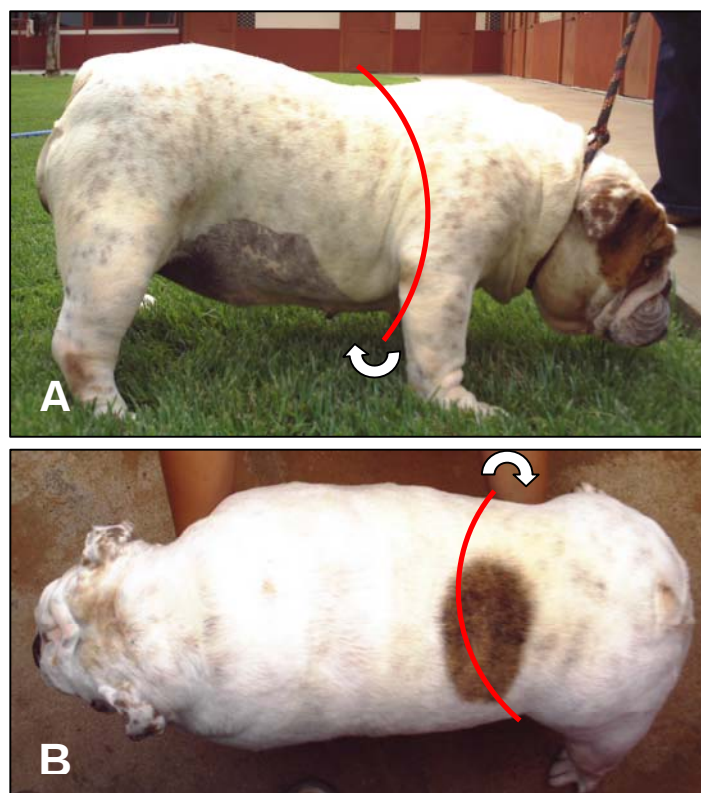


FIGURA 3. Avaliação morfométrica em cães da raça Bulldog Inglês. A hemicircunferência em vermelho indica os locais de posicionamento da fita métrica. **A** – Medição da circunferência torácica, **B** – Medição da circunferência pélvica.

4.5- Avaliação dos parâmetros eletrocardiográficos

Os traçados obtidos a partir da eletrocardiografia computadorizada foram registrados nas derivações bipolares I, II, III, nas unipolares aVR, aVL e aVF, por meio de eletrocardiógrafo computadorizado (Figura 4, Modelo de Aquisição de ECG para computador/ ECG-PC 3.1, versão Windows Vista®/ Tecnologia Eletrônica Brasileira –TEB), na velocidade de 50 mm/seg e calibrado para um milivolte igual a um centímetro (TILLEY, 1992), sendo os registros arquivados em microcomputador portátil (*Notebook* Lince, Semp Toshiba®).

Para as derivações de membros bipolares e unipolares aumentadas, os eletrodos torácicos direito e esquerdo foram posicionados acima do olécrano, no seu aspecto caudal e os eletrodos pélvicos direito e esquerdo, acima dos ligamentos patelares no aspecto cranial de cada membro.

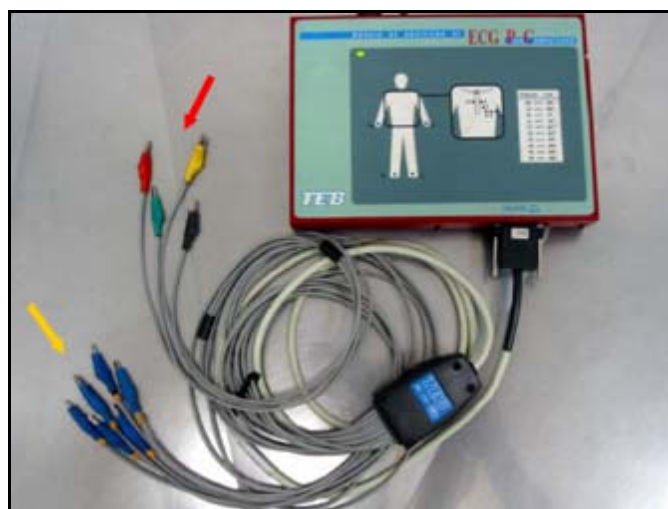


FIGURA 4. Eletrocardiógrafo computadorizado (ECGPC/TEB). Eletrodos para registro das derivações bipolares e unipolares amplificadas (**seta vermelha**) e eletrodos para registro das derivações pré-cordiais (**seta amarela**).

O eletrocardiógrafo computadorizado esteve ligado a um circuito eletrônico externo, composto por um microcomputador portátil e software (ECGPC versão 3.1\Revisão 7) previamente instalado no disco rígido.

Os traçados foram analisados na derivação II (Figura 5), onde se observaram as características do ritmo cardíaco e os valores referentes à frequência cardíaca, além de mensuração das amplitudes (mV) das ondas P, R e T; durações (ms) da onda P, complexo QRS, intervalos PR e QT, de acordo com TILLEY (1992) e WOLF et al. (2000).

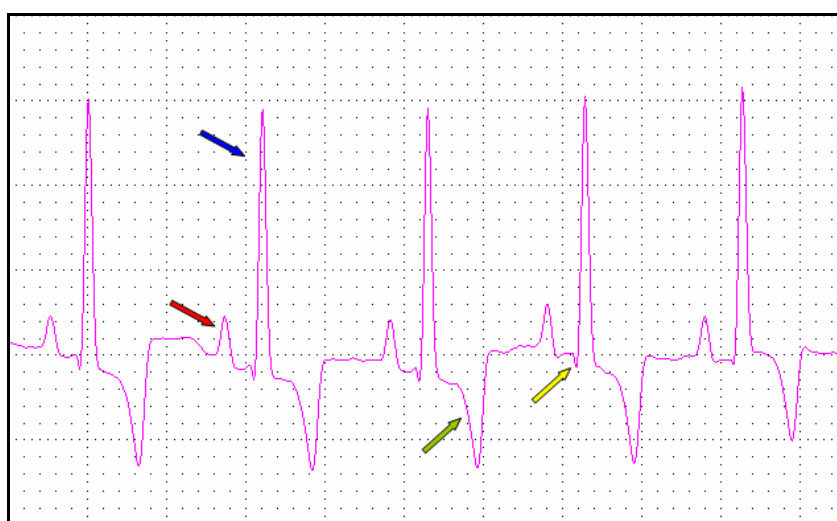


FIGURA 5. Traçado eletrocardiográfico computadorizado obtido a partir da derivação II, na velocidade de 50mm/s, de cão adulto clinicamente saudável. Onda P (seta vermelha), Onda Q (seta amarela), Onda R (seta azul) e Onda T (seta verde).

4.6 - Avaliação dos parâmetros ecodopplercardiográficos

O estudo ecodopplercardiográfico foi realizado utilizando o aparelho de ecodopplercardiografia (Sonosite® 180 Plus Handheld) do Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da Faculdade de Agronomia e Veterinária da Universidade de Brasília (FAV/UNB) mediante parceria interinstitucional e vínculo dos pesquisadores da área de cardiologia e clínica médica de pequenos animais.

Foram utilizados o modo bidimensional, modo-M e Doppler, pulsado (PW), contínuo (CW) e de fluxo de cores (CF). A avaliação qualitativa do coração foi obtida pelo modo bidimensional, fornecendo informações quanto ao movimento, anatomia cardíaca e relação espacial, bem como servindo de orientação das imagens de

modo-M (BOND, 1991; GABER, 1991), por meio do qual se procedeu a análise quantitativa, em sístole e diástole, das dimensões das câmaras cardíacas, espessura da parede livre do ventrículo esquerdo e do septo interventricular e avaliação dos movimentos valvares, permitindo, assim, cálculos de índices funcionais como a fração de encurtamento e fração de ejeção.

Por meio da ecocardiografia Doppler (pulsado, contínuo e de fluxo em cores), promoveu-se a identificação dos fluxos sanguíneos no coração e nos grandes vasos e quantificação quanto à direção, velocidade e turbulência, estabelecendo a presença ou ausência de insuficiência valvar decorrente de regurgitações. O Doppler de fluxo em cores foi utilizado nas imagens apicais quatro e cinco câmaras que permitem uma melhor e mais adequada identificação e avaliação direta do fluxo sanguíneo, bem como para auxiliar o posicionamento do cursor para a mensuração da velocidade do mesmo por meio de Doppler pulsado.

Para a realização dos ecodopplercardiogramas, os animais não foram submetidos à prévia contenção química ou tricotomia, sendo posicionados em decúbito lateral direito e posteriormente esquerdo, de acordo com o plano a ser avaliado e para a obtenção da melhor imagem ecocardiográfica (THOMAS et al., 1994; BOON, 1998), seguindo-se a aplicação de gel acústico para uma melhor condução das ondas. O decúbito lateral é ideal, uma vez que permite a aproximação do coração junto à parede torácica deslocando o pulmão, diminuindo a interferência provocada pelo gás existente no parênquima pulmonar, bem como a aproximação do coração ao transdutor na parede torácica, permitindo a captação de imagens de boa qualidade em ambos os lados.

Utilizando-se transdutor multifrequencial de 3,5/5,0 MHz e posicionando-o na janela paraesternal direita (terceiro ao quinto espaço intercostal), obteve-se, no eixo longitudinal, as imagens das quatro câmaras e via de saída do ventrículo esquerdo (VE), e no eixo transversal (Figura 6), as imagens ao nível apical, papilar e mitral, com as medidas das estruturas cardíacas sendo realizadas em modo-M nesta janela ecocardiográfica, mediante orientação pelo modo bidimensional (exposição simultânea na tela). A partir da janela paraesternal caudal (apical) esquerda, as

imagens foram analisadas no eixo longitudinal a partir dos cortes apical quatro câmaras e apical cinco câmaras (KIENTLE & THOMAS, 1995).

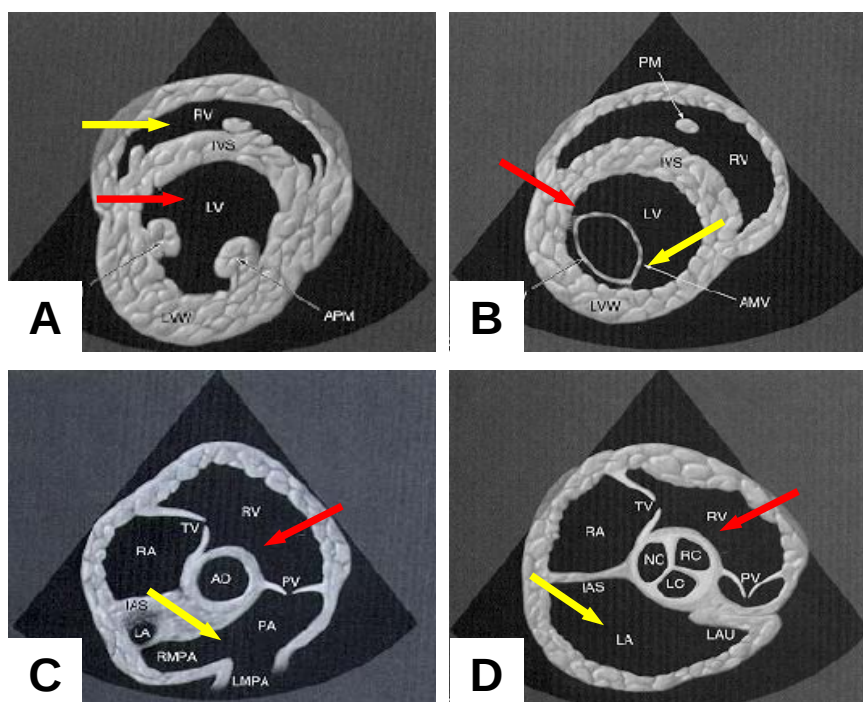


FIGURA 6. Cortes ecocardiográficos em modo bidimensional, eixo transversal, obtidos em janela paraesternal direita. **A** – Plano papilar (seta amarela – ventrículo direito, seta vermelha – ventrículo esquerdo), **B** – Plano mitral (seta vermelha – folheto septal da valva mitral, seta amarela – folheto parietal da valva mitral), **C** – Plano pulmonar (seta vermelha – artéria aorta, seta amarela – artéria pulmonar), **D** – Plano aórtico (seta amarela – átrio esquerdo, seta vermelha – folheto não-coronariano da aorta/NC, folheto coronariano direito da aorta/RC e folheto coronariano esquerdo da aorta/LC).

Fonte: Adaptado de BOON (1998)

Os ecodopplercardiogramas foram realizados e analisados de acordo com os critérios da Sociedade Americana de Ecocardiografia e do Comitê de Ecocardiografia do Colégio Americano de Medicina Interna Veterinária (THOMAS et al., 1994; HENIK, 1995; BOON, 1998).

4.7 - Avaliação dos parâmetros radiográficos

Os animais foram submetidos a exames radiográficos nas projeções torácicas látero-lateral direita e ventro-dorsal. As radiografias foram avaliadas segundo o método de mensuração VHS (Figura 7) de BUCHANAN & BUCHELER (1995) para a silhueta cardíaca.

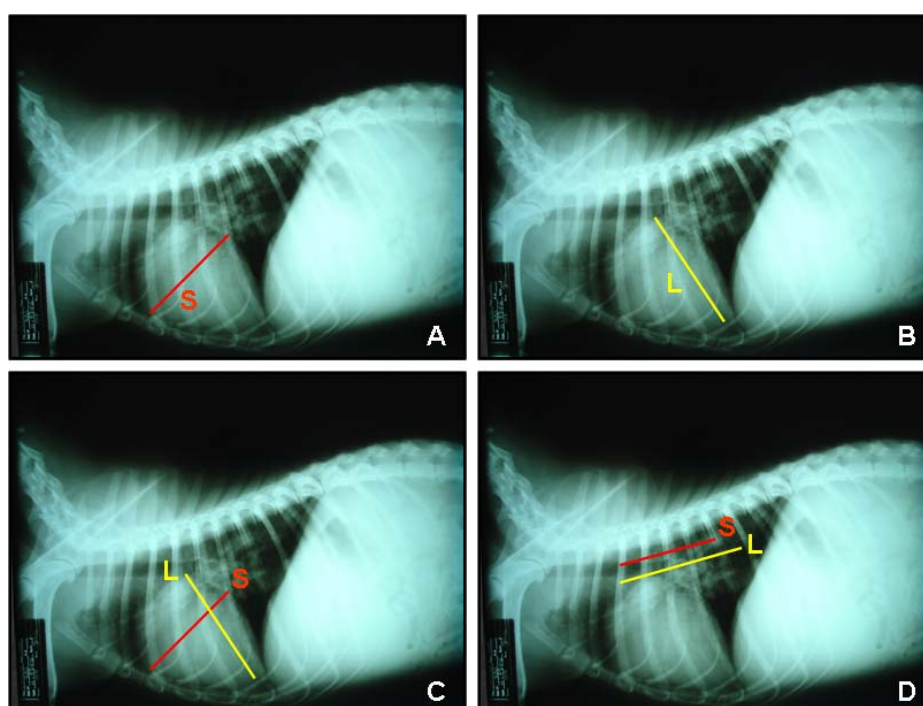


FIGURA 7. Método VHS de BUCHANAN & BUCHELER (1995) para projeções latero-laterais de radiografias torácicas. **A** - Com uma régua, se mede a silhueta cardíaca (eixo S), **B** - Em seguida, se faz a medição do comprimento cardíaco ou eixo L (da carina traqueal até o ápice do coração), **C** - Observar que o método VHS faz referência a largura e profundidade ocupados pelo coração dentro do tórax, **D** - Finalmente, para cada eixo mensurado coloca-se a régua a partir da quarta vértebra torácica, verificando a quantos corpos vertebrais o eixo calculado corresponde. O VHS é o somatório da quantidade de corpos vertebrais correspondente para os eixos S e L.

A mensuração da profundidade torácica (Figura 8A) foi realizada nas projeções látero-laterais (LL), enquanto que a largura torácica (Figura 8B) nas projeções ventro-dorsais (VD).

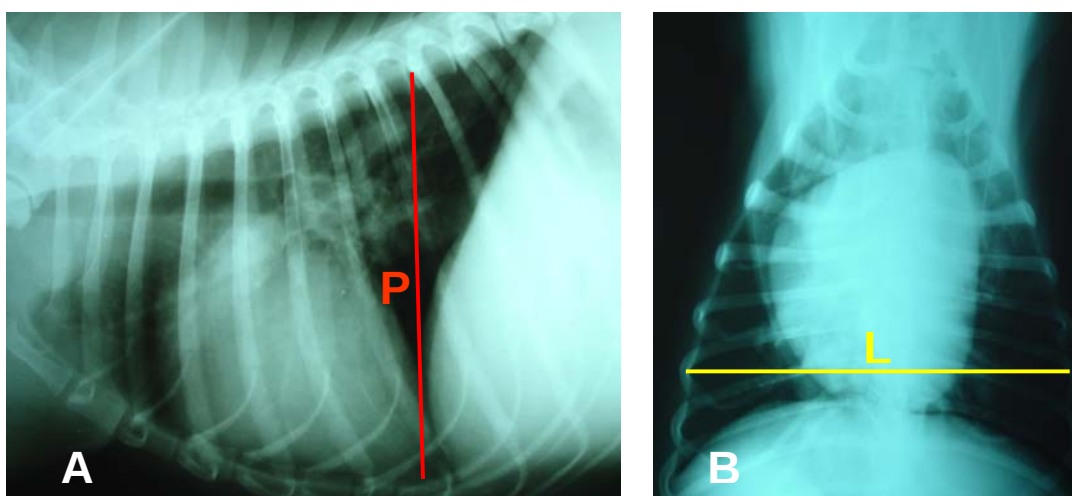


FIGURA 8. Método de mensuração da profundidade e largura torácica a partir de projeções radiográficas. **A** – Projeção látero-lateral (LL) de tórax, onde com a régua mede-se a distância (cm), ângulo reto com o xifóide, da coluna vertebral até o assoalho esternal. **B** – Projeção ventrodorsal (VD) de tórax, onde com a régua mede-se a distância (cm), ângulo obtuso com o ápice cardíaco, da parede torácica direita à esquerda.

4.8 - Análise estatística

Para todas as variáveis ecocardiográficas e o VHS procedeu-se correlação com o peso corporal e circunferência torácica. Quando estas variáveis apresentaram correlação significativa, pode-se atribuir a elas um efeito causal sobre a resposta medida e, posteriormente, estabeleceu-se um modelo correspondente para a previsão de valores da resposta em função do peso corporal e morfometria torácica.

Em relação ao sexo, foi utilizado o teste *t* de *Student* para comparação dos valores médios, entre machos e fêmeas (SAMPALIO, 2002).

5. RESULTADOS

5.1 – Avaliação ecodopplercardiográfica

A média de duração dos exames ecodopplercardiográficos, incluindo as janelas paraesternal direita (eixos longitudinal e transversal) e paraesternal esquerda (imagem apical 4 e 5 câmaras) nos modos M, bidimensional e doppler foi de 45 minutos. Para a realização dos ecocardiogramas, nenhum dos animais foi submetido à tricotomia ou qualquer protocolo de contenção química.

Embora as fêmeas tenham apresentado escore corporal inferior, exibiram valores médios superiores aos observados nos exemplares machos em relação aos seguintes parâmetros ecocardiográficos: relação átrio esquerdo – aorta (AE:AO), septo interventricular na sístole e diástole (SIVs\SIVd), fração de encurtamento (FS%), parede livre do ventrículo esquerdo em sístole e diástole (PLVEs\PLVEd), espessamento fracional da parede livre do ventrículo esquerdo (EFPLVE).

Embora os valores médios observados de SIVs e SIVd tenham sido superiores nas fêmeas, o espessamento fracional do septo interventricular (EFSIV) foi superior nos machos, observando-se uma diferença significativa entre machos e fêmeas (Tabela 1). Além disso, exemplares machos exibiram valores médios superiores em relação aos seguintes parâmetros ecocardiográficos: diâmetro interno do ventrículo esquerdo em sístole (DIVEs), diâmetro interno do ventrículo esquerdo em diástole (DIVEd) e fração de ejeção (FE%).

Para os parâmetros DIVEs e DIVEd, observou-se diferença significativa entre machos e fêmeas (Tabela 1). Já para a separação septal do ponto E da mitral (SSPE), machos e fêmeas apresentaram valores médios de 0,65cm.

Dos parâmetros ecocardiográficos em modo-M estudados, DIVEs, DIVEd e FE% apresentaram correlação alta e significativa com o peso corpóreo, enquanto que os parâmetros SIVd, EFSIV, PLVEs, PLVEd e EFPLVE apresentaram correlação baixa e pouco significativa com o peso corpóreo. Quando considerou-se a circunferência torácica, as variáveis: relação AE/AO, SIVd, DIVEs e SSPE apresentaram correlação baixa e pouco significativa (Tabela 1).

TABELA 1. Valores médios, desvio-padrão, diferença entre sexos dos índices ecodopplercardiográficos modo-M obtidos em 30 cães adultos da raça Bulldog Inglês, e suas correlações com o peso corpóreo e circunferência torácica (Goiânia, GO, 2007).

Variável ⁽¹⁾	x ± s	Diferença entre sexos ⁽²⁾	Correlação com o peso corpóreo ⁽³⁾			Correlação com a circunferência torácica ⁽⁵⁾	
			r	Regressão ⁽⁴⁾	r ²	r	r ²
AE:AO	1,12 ± 0,20	0,51	ns	*	*	0,19	0,03
SIV _D (cm)	1,01 ± 0,21	0,15	-0,22	*	0,05	0,19	0,04
SIV _S (cm)	1,52 ± 0,35	0,48	ns	*	*	ns	*
EFSIV (%)	47,34 ± 33,52	0,03	0,22	*	0,05	ns	*
DIVE _D (cm)	3,16 ± 0,39	0,02	0,74	Y = 0,87 + 0,09X	0,55	ns	*
DIVE _S (cm)	2,20 ± 0,33	0,03	0,70	Y = 0,41 + 0,07X	0,50	0,26	0,07
FS (%)	30,03 ± 3,28	0,74	ns	*	*	ns	*
PLVE _D (cm)	1,48 ± 0,30	0,24	-0,28	*	0,08	ns	*
PLVE _S (cm)	2,04 ± 0,36	0,11	-0,48	*	0,23	ns	*
EFPLVE (%)	27,48 ± 8,41	0,85	-0,21	*	0,04	ns	*
FE (%)	65,99 ± 3,85	0,06	0,69	Y = 44,93 + 0,82X	0,47	ns	*
SSPE (cm)	0,65 ± 0,15	0,98	ns	*	ns	0,18	0,03

⁽¹⁾Variável: AE/AO – relação diâmetro átrio esquerdo e aorta, SIV_D – septo interventricular na diástole, SIV_S – septo interventricular na sístole, EFSIV – espessamento fracional do septo interventricular, DIVE_D – diâmetro interno do ventrículo esquerdo em diástole, DIVE_S – diâmetro interno do ventrículo esquerdo em sístole, FS – fração de encurtamento, PLVE_D – parede livre do ventrículo esquerdo em diástole, PLVE_S – parede livre do ventrículo esquerdo em sístole, EFPLVE – espessamento fracional da parede livre do ventrículo esquerdo, FE – fração de ejeção, SSPE – separação septal do ponto E da mitral.

⁽²⁾Presente quando p < 0,05

⁽³⁾Considerada quando r foi positivo e próximo de 1. Nos casos em que r se aproximou de zero, a correlação foi não-significativa (ns)

⁽⁴⁾Quando existiu correlação significativa entre as variáveis, estabeleceu-se um modelo de regressão, onde Y representa a estimativa da variável dependente para um dado valor de peso corpóreo.

⁽⁵⁾Considerada quando r foi positivo e próximo de 1. Nos casos em que r se aproximou de zero, a correlação foi não-significativa (ns)

TABELA 2 . Valores médios, desvio-padrão, diferença entre sexos dos índices ecodopplercardiográficos modo doppler (PW) obtidos em 30 cães adultos da raça Bulldog Inglês, e suas correlações com o peso corpóreo e circunferência torácica (Goiânia, GO, 2007).

Variável ⁽¹⁾	x ± s	Diferença entre sexos ⁽²⁾	Correlação com o peso corpóreo ⁽³⁾		Correlação com a circunferência torácica ⁽⁴⁾	
			r	r ²	r	r ²
Onda E_M (cm/s)	58,21 ± 7,53	0,84	-0,32	0,10	0,14	0,02
Onda A_M (cm/s)	36,85 ± 10,25	0,77	-0,25	0,06	ns	*
Fluxo tricúspide (cm/s)	44,63 ± 9,69	0,51	-0,22	0,05	ns	*
Fluxo aórtico (cm/s)	94,35 ± 16,53	0,72	ns	ns	ns	*
Fluxo pulmonar (cm/s)	83,57 ± 10,45	0,87	ns	ns	0,15	0,02

⁽¹⁾Variável: Onda E_M – onda E da valva mitral (representa a fase de enchimento ventricular passivo), onda A_M – onda A da valva mitral (representa a fase de enchimento ventricular ativo). Demais variáveis listadas na tabela acima representam a velocidade máxima (cm/s) dos fluxos tricúspide, aórtico e pulmonar, respectivamente.

⁽²⁾Presente quando p<0,05

⁽³⁾Considerada quando r foi positivo e próximo de 1. Nos casos em que r se aproximou de zero, a correlação foi não-significativa (ns)

⁽⁴⁾Considerada quando r foi positivo e próximo de 1. Nos casos em que r se aproximou de zero, a correlação foi não-significativa (ns)

Em relação às variáveis do modo doppler, as fêmeas apresentaram valores médios superiores aos machos para a velocidade da onda E do fluxo transmitral, velocidade dos fluxos tricúspide e aórtico. O mesmo não foi observado para os parâmetros velocidade da onda A do fluxo transmitral e velocidade do fluxo pulmonar, em que machos exibiram valores médios superiores aos observados nas fêmeas. Para todas as variáveis estudadas nesse modo não foram observadas diferenças significativas entre machos e fêmeas (Tabela 2).

Durante a diástole, o fluxo da valva mitral foi positivo (acima da linha de base), laminar, dividido em duas fases principais de aspecto triangular, as ondas E e A. A onda E ocorreu durante a fase rápida de enchimento do ventrículo esquerdo, tendo seu pico de velocidade médio em 58,21cm/s. A onda A, geralmente menor que a primeira, foi resultado da contração atrial, com pico de velocidade de 36,85cm/s. A relação entre as ondas E e A (E/A) foi sempre superior a 1.

Um fluxo diastólico similar ao da valva mitral, composto por ondas E e A foi observado na valva tricúspide. O pico de velocidade médio desse fluxo foi de 44,63cm/s, tendo a grande influência da respiração, com incremento nas velocidades durante a inspiração, resultando em relação E/A maior na inspiração do que na expiração.

O fluxo da valva pulmonar foi observado como negativo (abaixo da linha de base), laminar e durante a sístole. O pico de velocidade médio foi de 83,57cm/s. A respiração também afetou de maneira visível este fluxo, observando-se picos de velocidade superiores durante a inspiração.

Durante a sístole foi observado um fluxo negativo e laminar para a válvula semilunar aórtica, com pico de velocidade médio de 94,35cm/s. Cães com arritmia sinusal respiratória (ASR) apresentaram fluxos com picos de velocidade superiores em trechos de frequência cardíaca inferiores.

As variáveis onda E_M , onda A_M e pico de velocidade do fluxo tricúspide apresentaram correlação com o peso corpóreo baixa e pouco significativa. Enquanto que para a circunferência torácica, os parâmetros onda E_M e pico de velocidade do fluxo pulmonar apresentaram correlação baixa e pouco significativa (Tabela 2).

5.2 – Avaliação eletrocardiográfica

O ritmo sinusal (Figura 9A) e a arritmia sinusal respiratória (Figura 9B) foram os ritmos cardíacos menos freqüentes nos animais em experimentação, enquanto que a arritmia sinusal respiratória com marcapasso migratório (Figura 9C-E) foi o ritmo cardíaco preponderante (54% das fêmeas e 40% dos machos).



FIGURA 9. Traçados eletrocardiográficos computadorizados, derivação II, calibração N, velocidade 50 mm/s, obtidos de cães adultos clinicamente saudáveis da raça Bulldog Inglês. **A** – Ritmo sinusal, **B** – Arritmia sinusal respiratória, **C, D e E** – Arritmia sinusal respiratória com marcapasso migratório.

As frequências cardíacas de machos e fêmeas não apresentaram diferenças significativas, sendo a frequência média obtida em machos de 110 bpm, e de 105 bpm nas fêmeas.

Na avaliação da amplitude da onda P, o valor médio obtido foi de 0,15mV. A presença de onda P com amplitude superior a 0,20mV (Figura 10A) ocorreu em 10% dos animais, sendo mais freqüente nas fêmeas do que nos machos. Além disso, concomitantemente, 20% apresentaram onda P *mitrale* (Figura 10B), sendo um achado infrequente nos exemplares machos.

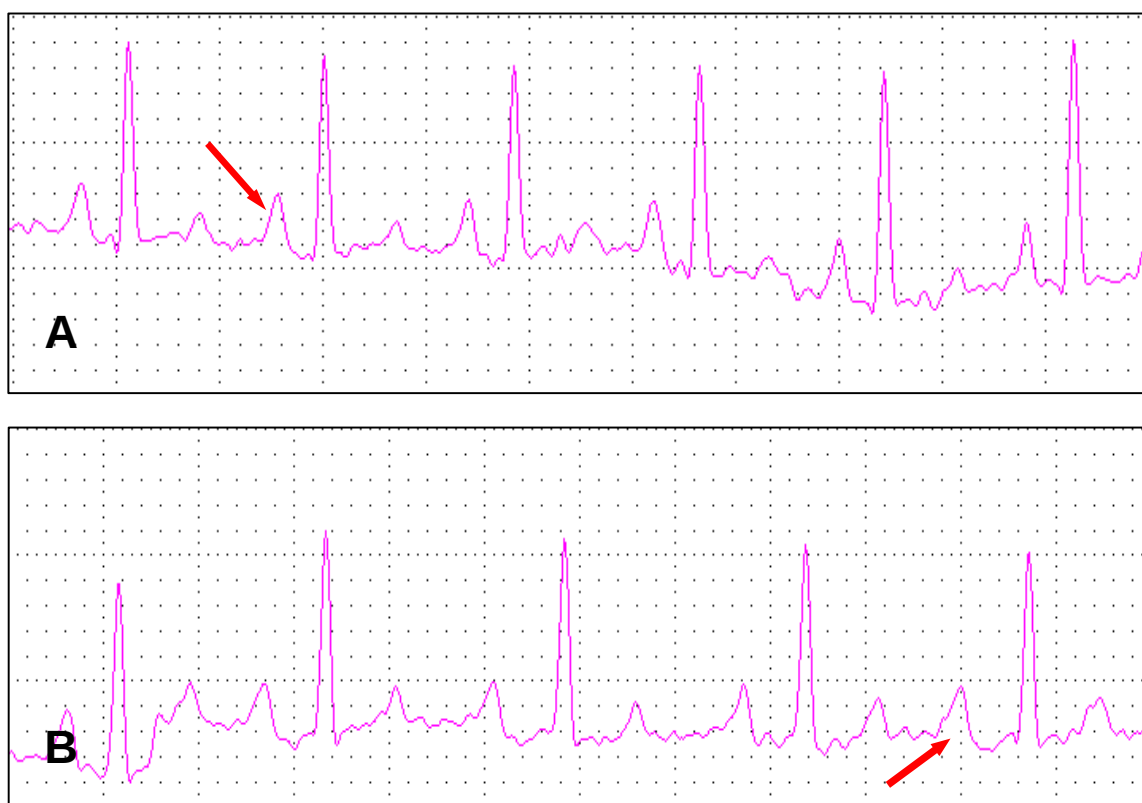


FIGURA 10. Traçados eletrocardiográficos computadorizados, derivação bipolar II, calibração N, velocidade de 50mm/s, obtidos de animais adultos clinicamente saudáveis da raça Bulldog Inglês. **A** – Onda P com amplitude superior a 0,2mV, **B** – Onda P *mitrale* (observar que a duração da onda P excede 40ms) sugestiva de sobrecarga atrial esquerda.

Na avaliação da amplitude da onda R, a média geral foi de 0,79mV e a supressão de milivoltagem da onda R (Figura 11) ocorreu em 10% dos animais, não sendo observada nos exemplares machos.



FIGURA 11. Supressão de milivoltagem da onda R (observar que a amplitude da onda R é inferior a 0,5 mV) em traçado eletrocardiográfico computadorizado, derivação bipolar II, calibração N, velocidade de 50mm/s, obtido de uma cadela adulta clinicamente saudável da raça Bulldog Inglês.

A média geral de duração do intervalo QT foi de 194ms, sendo observado o encurtamento do intervalo QT em uma das fêmeas em experimentação (117ms).

Na avaliação da amplitude de ST, observou-se maior incidência do supradesnivelamento em fêmeas e infradesnivelamento (Figura 12) em machos.



FIGURA 12. Infradesnivelamento do segmento ST (*ST slurring*) em traçados eletrocardiográficos computadorizados, derivação II, calibração N, velocidade de 50mm/s, obtidos de cães adultos clinicamente saudáveis da raça Bulldog Inglês.

Uma das fêmeas fora excluída da experimentação, visto que apresentava bloqueio atrioventricular (BAV) de 2º Grau *Mobitz I* (Figura 13), arritmia não-fisiológica. Por se tratar de uma experimentação com cães hígidos, procedeu-se a reposição da unidade amostral por outra de mesma idade e hígida.

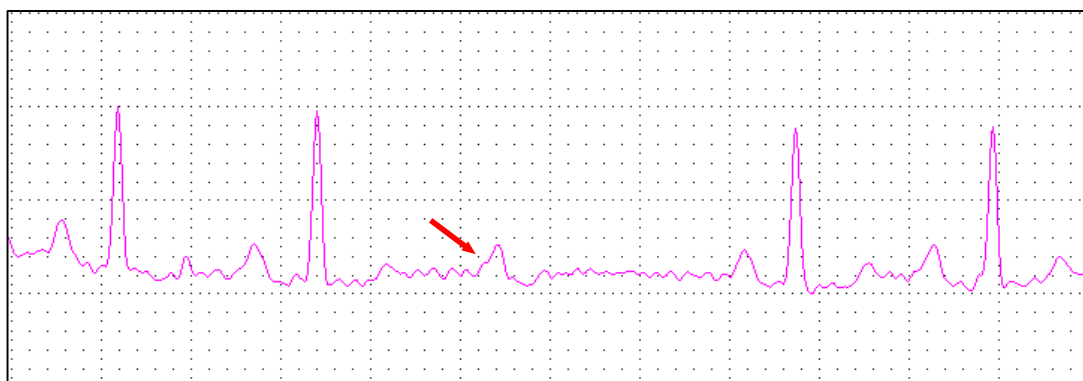


FIGURA 13. Bloqueio atrioventricular (BAV) de 2º Grau *Mobitz I* (seta) num traçado eletrocardiográfico computadorizado, derivação bipolar II, calibração N, velocidade 50mm/s de uma cadela adulta da raça Bulldog Inglês excluída do grupo experimental.

Para todas as variáveis eletrocardiográficas estudadas não houve diferença significativa entre machos e fêmeas, exceto para o intervalo ST (Tabelas 3 e 4).

TABELA 3. Valores médios, desvio-padrão e diferença entre sexos das durações (ms) da onda P, intervalo PR, complexo QRS e intervalo QT obtidas da avaliação eletrocardiográfica computadorizada em 30 cães adultos da raça Bulldog Inglês (Goiânia, GO, 2007)

Sexo	Onda P	Intervalo PR	Complexo QRS	Intervalo QT
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
Machos	38,93 ^A $\pm$ 2,05	96,87 ^A $\pm$ 12,52	54,67 ^A $\pm$ 2,38	195,27 ^A $\pm$ 22,69
Fêmeas	40,63 ^A $\pm$ 4,79	103,31 ^A $\pm$ 15,24	54,00 ^A $\pm$ 3,58	193,44 ^A $\pm$ 25,88
População total	39,81 $\pm$ 3,76	100,19 $\pm$ 14,14	54,32 $\pm$ 3,03	194,32 $\pm$ 24,00

*Quando $p < 0,05$, considerou-se diferença significativa entre machos e fêmeas (teste t de Student). Letras diferentes, na mesma coluna, indicam diferença significativa.

TABELA 4. Valores médios, desvio-padrão e diferença entre sexos das amplitudes (mV) das ondas P, Q, R, S e intervalo ST obtidas da avaliação eletrocardiográfica computadorizada em 30 cães adultos da raça Bulldog Inglês (Goiânia, GO, 2007)

Sexo	Onda P	Onda Q	Onda R	Onda S	Intervalo ST
	x ± s	x ± s	x ± s	x ± s	x ± s
Machos	0,14 ^A ± 0,04	0,06 ^A ± 0,05	0,84 ^A ± 0,25	0,02 ^A ± 0,05	¹ ID 0,03 ^A ± 0,07
Fêmeas	0,16 ^A ± 0,04	0,04 ^A ± 0,05	0,75 ^A ± 0,25	0,04 ^A ± 0,09	² SD 0,03 ^B ± 0,06
População total	0,15 ± 0,04	0,05 ± 0,05	0,79 ± 0,25	0,03 ± 0,07	0,00 ± 0,07

*Quando p<0,05, considerou-se diferença significativa entre machos e fêmeas (teste t de Student). Letras diferentes, na mesma coluna, deduzem diferença significativa.

⁽¹⁾Infradesnívelamento do segmento ST

⁽²⁾Supradesnívelamento do segmento ST

5.3 – Avaliações radiográfica e morfométrica

Em todas as projeções LL de tórax obtidas dos exemplares da raça pode-se observar aumento do padrão intersticial difuso do parênquima pulmonar, sobretudo nas regiões mediastinal e peri-hilar (Figura 14).

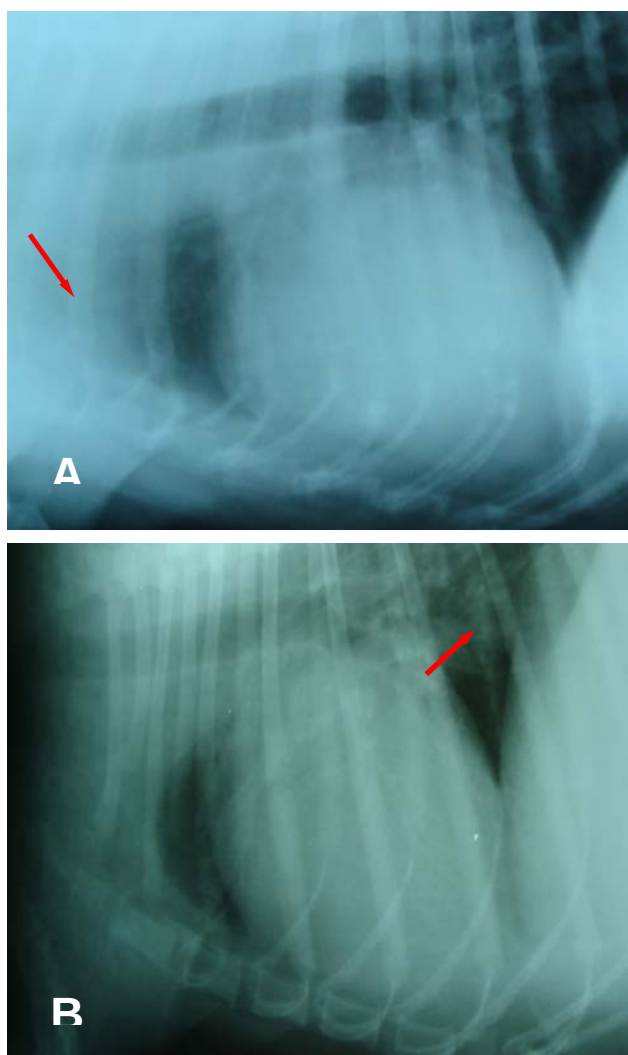


FIGURA 14. Projeções látero-laterais (LL) de tórax de cães adultos clinicamente saudáveis da raça Bulldog Inglês. **A** – Aumento do padrão intersticial difuso do parênquima pulmonar (seta) e VHS de 12 corpos vertebrais, **B** – Aumento do padrão vascular e intersticial difuso do parênquima pulmonar (seta) e VHS de 13 corpos vertebrais.

O *VHS* (*vertebral heart size*) para os exemplares em experimentação foi de 12 corpos vertebrais, não ocorrendo diferença significativa entre machos e fêmeas. Tal diferença também não fora observada quando se considerou as variáveis profundidade e largura torácica (Tabela 5).

A profundidade média do tórax em projeções látero-laterais (LL) correspondeu a 20,57cm, sendo que as fêmeas exibiram valor médio superior ao observado nos exemplares machos. Para a largura média do tórax, de machos e fêmeas, em projeções ventro-dorsais (VD) obteve-se 40,73cm.

Das variáveis estudadas dentro da avaliação radiográfica, apenas o *VHS* apresentou correlação com a circunferência torácica, baixa e pouco significativa. Todos os parâmetros avaliados não apresentaram qualquer correlação com o peso corpóreo (Tabela 6).

Para a avaliação morfométrica, encontrou-se diferença significativa nos pesos corpóreos de machos e fêmeas (Tabela 7), sendo o peso médio dos animais de 25,66kg. Já para as circunferências torácica e pélvica (Tabela 7), os exemplares machos apresentaram valores médios superiores aos evidenciados nas fêmeas. Além disso, observou-se correlação não-significativa do peso corpóreo com as variáveis circunferência torácica e circunferência pélvica.

TABELA 5. Valores médios, desvio-padrão e diferença entre sexos das escalas vertebrais - VHS (vértebras), profundidade torácica (cm) e largura torácica (cm) obtidas da mensuração de projeções látero-lateral (LL) e ventro-dorsal (VD), respectivamente, de 30 cães adultos da raça Bulldog Inglês (Goiânia, GO, 2007)

Sexo	VHS	Profundidade torácica	Largura torácica
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
Machos	12,07 ^A $\pm$ 0,75	20,47 ^A $\pm$ 1,51	40,73 ^A $\pm$ 1,62
Fêmeas	12,03 ^A $\pm$ 0,77	20,67 ^A $\pm$ 1,59	40,73 ^A $\pm$ 1,58
População total	12,05 $\pm$ 0,75	20,57 $\pm$ 1,52	40,73 $\pm$ 1,57

*Quando $p < 0,05$, considerou-se diferença significativa entre machos e fêmeas (teste t de Student). Letras diferentes, na mesma coluna, deduzem diferença significativa.

TABELA 6. Valores médios e desvio-padrão das escalas vertebrais - VHS (vértebras), profundidade e largura torácica (cm) de 30 cães adultos da raça Bulldog Inglês, e suas correlações com o peso corpóreo e circunferência torácica (Goiânia, GO, 2007)

Variável	x ± s	Correlação com o peso corpóreo ⁽¹⁾		Correlação com a circunferência torácica ⁽²⁾	
		r	r ²	r	r ²
VHS	12,05 ± 0,75	ns	0,00	0,12	0,01
Profundidade torácica	20,57 ± 1,52	ns	*	ns	*
Largura torácica	40,73 ± 1,57	ns	*	ns	*

⁽¹⁾Considerada quando r foi positivo e próximo de 1. Nos casos em que r se aproximou de zero, a correlação foi não-significativa (ns)

⁽²⁾Considerada quando r foi positivo e próximo de 1. Nos casos em que r se aproximou de zero, a correlação foi não-significativa (ns)

TABELA 7. Valores médios, desvio-padrão e diferença entre sexos dos pesos corpóreos (Kg), circunferências (cm) torácica e pélvica obtidas da avaliação ectoscópica em 30 cães adultos da raça Bulldog Inglês (Goiânia, GO, 2007)

Sexo	Peso corpóreo $\bar{x} \pm s$	Circunferência torácica $\bar{x} \pm s$	Circunferência pélvica $\bar{x} \pm s$
Machos	27,64 ^A $\pm$ 2,75	78,00 ^A $\pm$ 3,33	70,37 ^A $\pm$ 6,08
Fêmeas	23,68 ^B $\pm$ 2,37	77,97 ^A $\pm$ 4,73	69,23 ^A $\pm$ 5,95
População total	25,66 $\pm$ 3,22	77,98 $\pm$ 4,02	69,8 $\pm$ 5,94

*Quando $p < 0,05$, considerou-se diferença significativa entre machos e fêmeas (teste t de Student). Letras diferentes, na mesma coluna, deduzem diferença significativa.

6. DISCUSSÃO

6.1 – Avaliação ecodopplercardiográfica

Para a realização dos exames ecodopplercardiográficos, os cães não foram submetidos à tricotomia ou qualquer protocolo de contenção química (LUSK & ETTINGER, 1990; CRIPPA et al., 1992; THOMAS et al., 1993; THOMAS et al., 1994; HENIK, 1995; MARTIN, 1995), sendo este comportamento tranquilo fundamental para a determinação de parâmetros ecocardiográficos fidedignos.

As estruturas anatômicas foram identificadas, em cada sítio de posicionamento da probe, por meio de características como formato, posição, relação espacial entre elas e movimentos como descrito por THOMAS (1994).

Conforme o preconizado por THOMAS et al. (1993) e THOMAS et al. (1994), todas as imagens foram registradas com o ápice cardíaco para a esquerda da tela, e a porção basilar (átrios e grandes vasos) para a direita na posição paraesternal. Na posição apical, o lado esquerdo do coração foi posicionado para o lado direito da imagem, com o ápice voltado para a cima. Esta manobra permitiu melhor compreensão e detalhamento das estruturas.

Para o modo M foi utilizada a janela paraesternal direita (JPD) e imagens satisfatórias do ventrículo esquerdo, átrio esquerdo, válvula semilunar aórtica e valva mitral foram obtidas (Figura 15A). As imagens dos gráficos do modo M foram congeladas e utilizadas para mensurar todas as variáveis, de acordo com o preconizado por BOON et al. (1983), LOMBARD (1984) e CRIPPA et al. (1992).

Das variáveis estudadas neste modo, o DIVEs e DIVEd de acordo com LUSK & ETTINGER (1990), HENIK (1995) e KOCH et al. (1996) são parâmetros importantes no estabelecimento do diagnóstico não-invasivo de várias doenças, incluindo as cardiomiopatias congestivas, havendo diferenças significativas entre machos e fêmeas, conforme demonstrado na tabela 1.

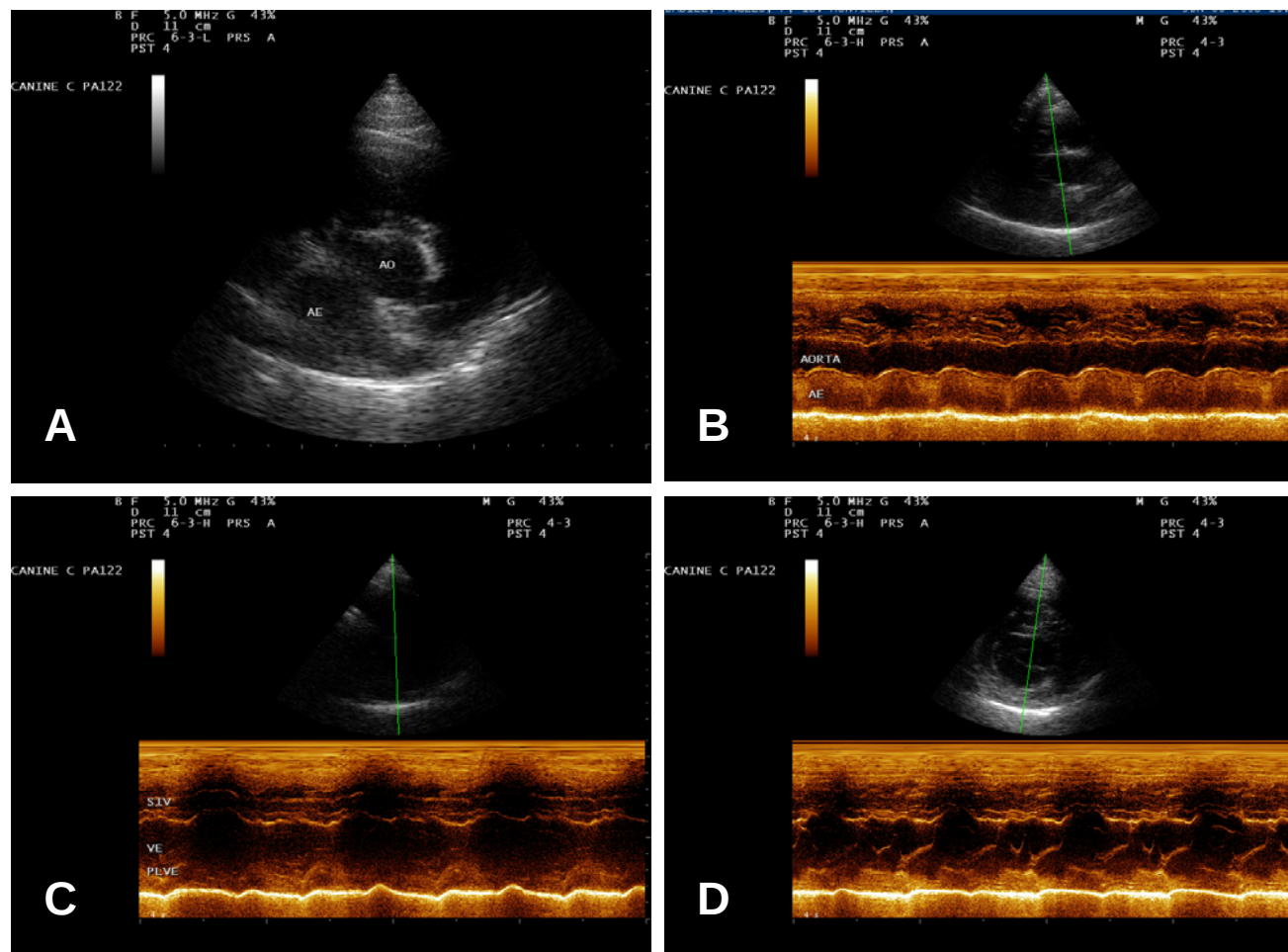


FIGURA 15. Imagens ecocardiográficas de cães adultos da raça Bulldog inglês, obtidas através da janela paraesternal direita. **A**- Modo bidimensional, eixo transversal, nível aórtico, onde AO - Artéria aorta, AE - Átrio esquerdo, **B** - Modo-M, relação AO:AE, **C** - Modo-M, plano papilar, onde SIV - Septo interventricular, VE - Diâmetro interno do ventrículo esquerdo e PLVE - Parede livre do ventrículo esquerdo e **D** - Modo-M, plano mitral, para mensuração da SSPE (Separação septal do ponto E da mitral).

O diâmetro da aorta e átrio esquerdo (Figura 15B) assumem importância ímpar, visto que sua relação (diâmetro AE:AO) é uma referência para detectar aumentos atriais esquerdos, observados na fase inicial da gênese patológica, e que são algumas vezes passados despercebidos por outros métodos complementares de diagnóstico (radiografia e eletrocardiografia), como mencionado por BOON et al. (1983), LOMBARD (1984), KIENLE & THOMAS (1995) e KOCH et al. (1996).

As medidas do SIVs, SIVd, PLVEs e PLVEd, descritas na tabela 1, foram utilizadas no cálculo do EFSIV e EFPLVE (Figura 15C). Para BOON et al. (1983) e KOCH et al. (1996), estas variáveis fazem parte dos índices de função ventricular esquerda, sendo indicadores da contratilidade e complacência do ventrículo esquerdo.

O presente trabalho encontrou diferença significativa, entre machos e fêmeas, em relação ao espessamento fracional do septo interventricular (EFSIV), diferentemente de LOMBARD (1984).

Os valores ecocardiográficos obtidos com essa experimentação, em geral, foram diferentes dos observados em cães sem raça definida, corroborando com SILVA (2008). Tal inferência é expressa no parâmetro separação septal do ponto E da mitral (SSPE), em que a média obtida nos cães em experimentação foi superior ao obtido por KIRBERGER (1991b) e KOCH et al. (1996), que encontraram valores de 0,457cm para cães com peso corpóreo superior a 25kg.

De acordo com HENIK (1995) e KIENLE & THOMAS (1995), a SSPE (Figura 15D) é um bom índice da função ventricular esquerda, especialmente em relação à FE%, visto que quando há diminuição desta, como nos casos de cardiomiopatia dilatada (CMD), ocorre incremento na distância da onda E ao septo, demonstrando a alteração de forma rápida. Este parâmetro não deve ser tomado de maneira isolada nas valvulopatias, que podem alterar este valor, mesmo com uma FE% normal.

Considerando-se a obesidade inerente à raça Bulldog Inglês, uma das prováveis causas da SSPE aumentada (Tabela 1) em relação ao preconizado para os cães em geral, se deve a provável presença de uma hipertrofia ventricular excêntrica esquerda decorrente da elevação do volume circulante total e do débito

cardíaco, presente nos indivíduos normotensos com sobrepeso (NAKAJIMA & MATSUZAWA, 1990).

YAMATO et al. (2006) procedeu a avaliação ecocardiográfica em modo M de cães poodle miniatura, obtendo valores médios de 1,37cm para DIVEs; 2,31cm para DIVEd; 0,52cm para SIVd e 0,85cm para SIVs. Tais dados não corroboram com os observados durante a experimentação com exemplares da raça Bulldog Inglês, onde obteve-se 3,05cm para DIVEd; 2,12cm para DIVEs; 1cm para SIVd e 1,5cm para o SIVs. A única similitude interracial presente foi a relação AE:AO em 1,08.

As variáveis DIVEs, DIVEs e FE% apresentaram correlação significativa com o peso corpóreo dos animais em experimentação, corroborando com ALVES (2001) e MUZZI (2006).

O modo doppler foi realizado na janela paraesternal esquerda (JPE), conforme o recomendado por DARKE (1992) e fluxos das valvas mitral (Figura 16A), tricúspide (Figura 16B), aórtica (Figura 16C) e pulmonar (Figura 16D) foram pesquisados satisfatoriamente (Tabela 2). O doppler pulsátil (PW) foi utilizado no presente estudo, permitiu ao ecocardiografista selecionar a área de interesse da pesquisa, sendo suficiente para captar fluxos normais, de caráter laminar encontrados em cães hígdos (BONAGURA, 1992; HENIK, 1995).

Para a obtenção do fluxo transmitral utilizou-se a JPE, imagem apical quatro câmaras, permitindo o alinhamento adequado do volume da amostra, que foi colocado na cavidade ventricular esquerda junto ao folheto septal da valva mitral, anterior ao seu plano de abertura (KIRBERGER, 1991a; DARKE, 1992).

Para captação do fluxo da válvula semilunar aórtica, utilizou-se a JPE, imagem apical cinco câmaras, conforme o recomendado por KIRBERGER et al. (1991a) e DARKE (1992). Este fluxo nunca se apresentou simétrico, visto que tem uma velocidade inicial bastante rápida, característica dos fluxos sob resistência sistêmica (KIRBERGER et al, 1992).

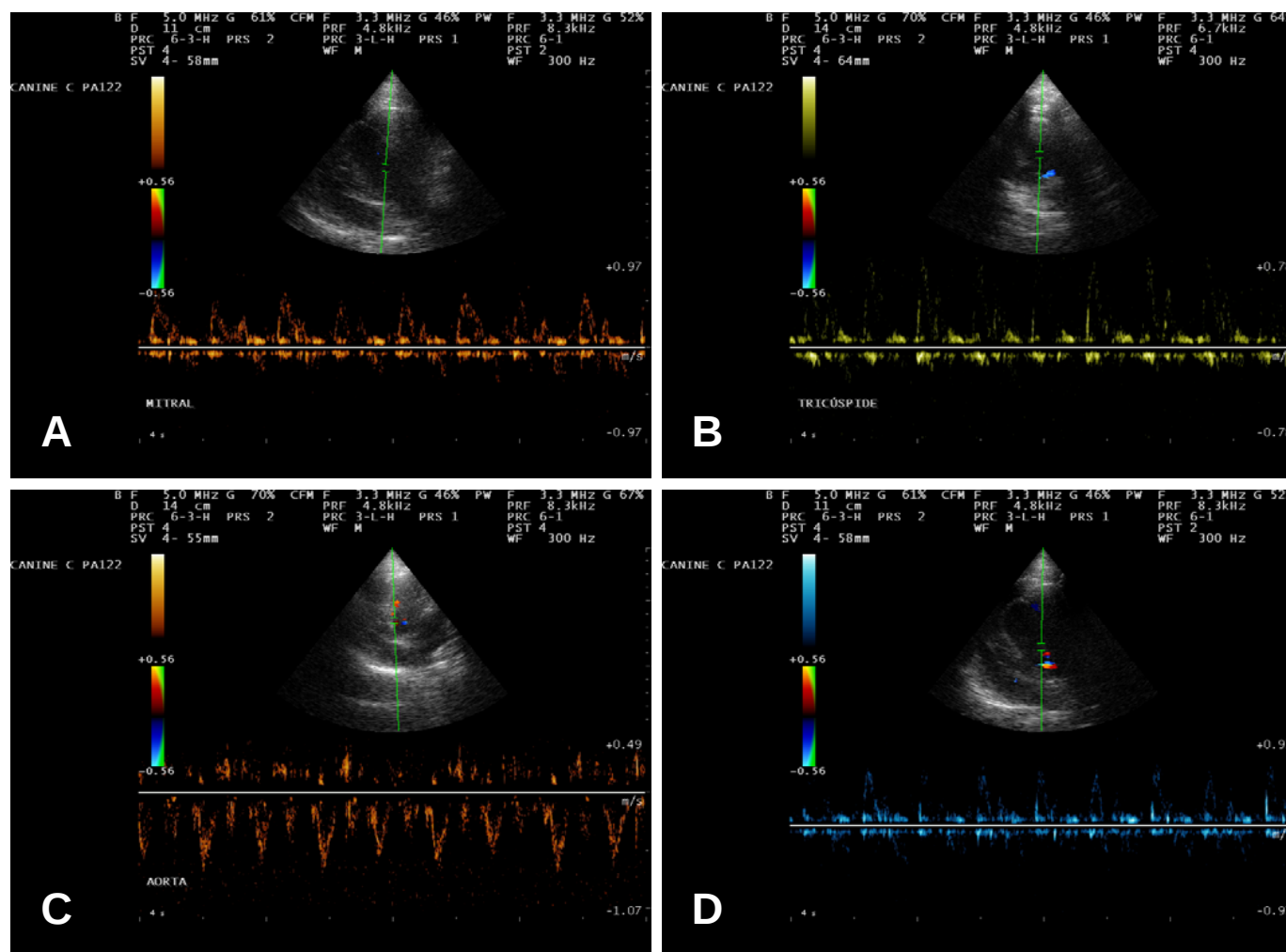


FIGURA 16. Cortes ecocardiográficos em modo Doppler (*color-flow* e pulsado), janelas paraesternal esquerda e direita, obtidos de cães adultos clinicamente saudáveis da raça Bulldog Inglês. **A** – Fluxo mitral obtido na janela paraesternal esquerda, eixo longitudinal 4 câmaras; **B** – Fluxo tricúspide obtido na janela paraesternal direita, eixo longitudinal 4 câmaras/trato de saída do ventrículo esquerdo; **C** – Fluxo aórtico obtido na janela paraesternal direita, eixo transversal, plano aórtico; **D** – Fluxo pulmonar obtido na janela paraesternal direita, eixo transversal, plano pulmonar.

Não foram observadas diferenças significativas, entre machos e fêmeas, em relação à velocidade máxima dos fluxos sanguíneos, conforme também observado por ALVES (2001).

A correlação das variáveis SIVd, DIVEs, SSPE, onda E_M e fluxo pulmonar com a circunferência torácica, corroborou com o descrito por MORRISON et al. (1992) e SNYDER et al. (1995), que destacaram a oscilação dos parâmetros ecocardiográficos de acordo com a geometria ventricular e conformação do tórax dos exemplares em estudo.

Mediante os resultados obtidos percebe-se nitidamente a necessidade de valores próprios para cada grupo racial (GOODING et al., 1986; MORRISON et al., 1992; KNIGHT, 1995; SNYDER et al., 1995; KOCH et al., 1996), visto que há uma tênue divergência dos valores de referência para os cães em geral dos encontrados para determinados grupos de raças.

6.2 – Avaliação eletrocardiográfica

Objetivando-se maior acurácia e velocidade na captação dos dados, optou-se pelo circuito móvel de eletrocardiografia computadorizada, otimizando o arquivamento dos trechos eletrocardiográficos, e sua subsequente avaliação, seguindo o preconizado por WOLF et al. (2000).

O eletrocardiograma (computadorizado ou convencional) constituiu um método básico de triagem das arritmias fisiológicas ou patológicas presentes em cães clinicamente saudáveis (TILLEY, 1992; ETTINGER, 1997; GABAY, 2003a), não devendo ser utilizado como método direto de diagnóstico de enfermidades não-arritmogênicas, como por exemplo, valvulopatias (LOMBARD et al., 1984). Tal inferência foi nitidamente vivenciada durante a fase de triagem dessa experimentação, em que muitos cães clinicamente e eletrocardiograficamente hígidos foram descartados por apresentarem alterações dignas de nota em outros exames diagnósticos.

A notória predisposição dos exemplares da raça em questão ao sobrepeso justifica a presença de achados como onda P *pulmonale* (sugestiva de sobrecarga

atrial direita), onda P *mitrale* (sugestiva de sobrecarga atrial esquerda – Figura 10) e supressão de milivoltagem da onda R, que constituem achados freqüentes em pacientes obesos conforme relatado por TILLEY, 1995; PEREIRA-NETO, 2005; JERICÓ et al., 2006, TÔRRES et al., 2006). Tais alterações foram mais freqüentes nas fêmeas em experimentação, provavelmente pelo *déficit* de porte em relação aos machos, o que lhes confere menor área de superfície corpórea e consequentemente metabolismo basal potencialmente acelerado, capaz de manifestar precocemente estes achados.

Se a presença de sobrepeso fosse um critério excludente para os cães em experimentação, infelizmente não se teria número suficiente de unidades amostrais para a execução deste estudo. Por considerar tal achado inerente à raça, assim como em outras, animais com esse escore corpóreo foram inclusos sem restrição alguma na fase de experimentação.

A fêmea excluída do experimento em questão, além de acentuado acúmulo de adiposidade no assoalho esternal e silhueta pélvica, era portadora de BAV de 2º Grau *Mobitz I*, diagnosticado eletrocardiograficamente durante a triagem dos cães. A gênese de tal arritmia está vinculada à provável esteatose do sistema condutor elétrico cardíaco, de acordo com o relatado por ALPERT & HASHIMI (1993), HOUSE & WALLEY (1996) e PEREIRA-NETO (2005).

6.3 – Avaliações radiográfica e morfométrica

A avaliação empírica das projeções radiográficas do presente estudo, por clínicos veterinários menos familiarizados com a prática cardiológica, resultaria em diagnósticos dicotômicos de cardiopatias. Em prol do diagnóstico focal das afecções cardiovasculares e da avaliação técnico-científica das projeções obtidas, optou-se pela mensuração da silhueta cardíaca utilizando o método *VHS* preconizado por BUCHANAN & BUCHELER (1995).

Mencionada novamente a predisposição racial ao acúmulo de excessiva adiposidade intra-torácica, em todas as projeções radiográficas obtidas, (sobretudo as látero-laterais), observou-se acentuado aumento de padrão intersticial difuso do

parênquima pulmonar, sobretudo no assoalho esternal, região basilar do coração e espaço mediastinal (Figura 14). Tais achados tomados isoladamente, sem íntima associação com a ectoscopia e clínica dos animais, conduziriam a um diagnóstico errôneo de pneumopatia e/ou cardiopatia durante a fase de triagem dos animais (LISTER & BUCHANAN, 2000; PEREIRA-NETO, 2005).

A média do *VHS* para as unidades amostrais foi 12 corpos vertebrais (Tabela 5), não corroborando com o preconizado por BUCHANAN & BUCHELER (1995). Na maioria das LL de tórax, evidenciou-se a presença de dupla silhueta cardíaca, o que só ocorre nos casos de adiposidade intrapericárdica decorrente do *superavit* calórico (LISTER & BUCHANAN, 2000; MOROOKA et al., 2004; PEREIRA-NETO, 2005), sendo um indicativo radiográfico da síndrome metabólica da obesidade (animais com mais de 20% de sobrepeso).

Ocasionalmente, alguns exemplares em experimentação exibiram padrão vascular e/ou bronquial do parênquima pulmonar em projeções LL de tórax, mas diante da ausência de estertores bolhosos e dispnéia expiratória, foram classificados como hígidos e aptos a permanecerem como unidades experimentais.

Todos os cães em experimentação apresentavam tosse improdutiva esporádica e dispnéia inspiratória, sugestivos de hipoplasia e/ou estenose traqueal, eletivamente diagnosticadas por meio de projeções LL de tórax incluindo a traquéia. Todo o lote de cães utilizado no presente estudo era portador de hipoplasia traqueal em região de transição cervico-torácica (anomalia congênita inerente aos braquicefálicos). Grande percentual desses animais também apresentavam estenose traqueal adquirida na região basilar do coração, manifestando cianose e/ou déficit respiratório quando posicionados em decúbito dorsal. Esses achados sinérgicos justificam os surtos repentinos de tosse improdutiva e a intolerância à prática de atividades físicas, conforme descrito por GABAY (2003b) e MOROOKA et al. (2004).

Os valores médios de profundidade e largura do tórax obtidos mediante mensuração em projeções LL e VD, respectivamente, denotaram uma íntima relação entre essas variáveis. Para a raça em questão, a largura torácica, em média, corresponde ao dobro da profundidade torácica. Isso teoricamente guarneceria esses indivíduos de maior complacência pulmonar, caso não tivessem o excesso de tecido

adiposo intratorácico como fator inerente à raça. Talvez esse ainda seja o fator preponderante para garantir sobrevivência aos animais naturalmente portadores de sobrepeso, hipoplasia traqueal e aumento de silhueta cardíaca por adiposidade (MARKWELL & BUTTERWICK, 1994; MANCINI, 2001; JERICÓ et al., 2006).

Uma das formas clínicas de diagnóstico da obesidade (hiperplásica e/ou hipertrófica) também foi alocada nesse estudo. Cães com equiparação da silhueta torácica e pélvica, em geral, são portadores do excesso de peso. Todos os animais em experimentação tiveram circunferências torácica e pélvica com valores muito próximos, indicando clinicamente a presença do excesso de adiposidade. Aqueles exemplares que exibiram CP superior a CT, em geral, apresentaram todos os achados cardiológicos dignos de nota ao longo do presente estudo, retificando a influência da obesidade nos parâmetros cardiovasculares (NAKAJIMA & MATSUZAWA, 1990; ALPERT & HASHIMI, 1993; ALPERT, 2001a; MANCINI, 2001).

7. CONCLUSÕES

Diante das condições em que foi realizada esta pesquisa e de acordo com os resultados obtidos em cães da raça Bulldog Inglês, pode-se concluir que:

1. O conhecimento da gênese da obesidade e de outros fatores inerentes à raça, bem como a íntima associação entre ectoscopia e clínica, permite obter informações fidedignas das projeções radiográficas.
2. Cães com circunferência pélvica superior à circunferência torácica são considerados obesos, apresentando alterações cardiovasculares dignas de nota em mais de um método diagnóstico.
3. As variáveis EFSIV, DIVEs, DIVEd, desnivelamento do intervalo ST e peso corpóreo apresentaram diferenças significativas entre machos e fêmeas avaliados.
4. Os parâmetros DIVEd, DIVEs e FE apresentaram correlação alta e significativa com o peso corpóreo.
5. Os parâmetros relação AE:AO, SIVd, DIVEs, SSPE, onda E_M e fluxo pulmonar apresentaram correlação baixa e pouco significativa com a circunferência torácica.
6. A SSPE para exemplares desta raça é de até 0,65cm.
7. O supradesnivelamento do intervalo ST foi mais comum nas fêmeas, enquanto que o infradesnivelamento nos machos.
8. O ritmo cardíaco mais freqüente nos exemplares da raça foi ASR com MPM, devida à notória presença de dispnéia inspiratória.
9. O VHS determinado para a raça é de até 12 corpos vertebrais.
10. Nessa dissertação tornou-se evidente a influência da obesidade nos parâmetros cardiovasculares.

REFERÊNCIAS

1. ALPERT, M. A. Obesity cardiomyopathy: pathophysiology and evolution of the clinical syndrome. **American Journal of Medical Sciences**, Hagerstown, v. 321, n. 4, p. 225-236, 2001a.
2. ALPERT, M. A. Management of obesity cardiomyopathy. **American Journal of Medical Sciences**, Hagerstown, v. 321, n. 4, p. 237-241, 2001b.
3. ALPERT, M. A.; HASHIMI, M. W. Obesity and the heart. **American Journal of Medical Sciences**, Hagerstown, v. 306, n. 2, p. 117-123, 1993.
4. ALPERT, M. A.; TERRY, B. E.; COHEN, M. V.; FAN, T. M.; PAINTER, J. A.; MASSEY, C. V. The electrocardiogram in morbid obesity. **The American Journal of Cardiology**, Newton, v. 85, n. 1, p. 908-910, 2000.
5. ALPERT, M. A.; TERRY, B. E.; HAMM, C. R.; FAN, T. M.; COHEN, M. V.; MASSEY, C. V.; PAINTER, J. A. Effect of weight loss on the ECG of normotensive morbidly obese patients. **Chest**, Chicago, v. 119, n. 2, p. 507-510, 2001.
6. ALVES, R. O.; ARAÚJO, R. B.; SILVA, E. F.; VIANA, F. A. B.; PENA, J. L. Ecocardiografia doppler em cães neonatos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, n. 4, p. 413-419, 2001.
7. ATKINS, C. E. Cardiac manifestations of systemic and metabolic disease. In: FOX, P. R. **Textbook of canine and feline cardiology: principles and clinical practice**. 2. ed. Philadelphia: WB Saunders Company, p. 757-780, 1999.
8. ATKINS, C. E.; CURTIS, M. B.; MCGUIRK, S. M. The use of M-mode echocardiography in determining cardiac output in dogs with normal, low and high output states: comparison to thermodilution method. **Veterinary Radiology e Ultrasound**, Raleigh, v. 33, n. 5, p. 297-304, 1992.
9. BARRIOS, J.; CASALONGA, O.; LIGHTOWLER, C.; MAIDANA, H. R. Evaluación de los intervalos sistólicos Del ventrículo izquierdo em caninos por ecografía Doppler espectral. **Revista Veterinaria**, Corrientes, v. 15, n. 2, p. 53-55, 2004.
10. BARTON, M.; CARMONA, R.; ORTMANN, J.; KRIEGER, J. E.; TRAUPE, T. Obesity-associated activation of angiotensin and endothelin in the cardiovascular system. **International Journal of Biochemistry & Cell Biology**, New York, v. 35, n. 36, p. 826-837, 2003.
11. BAYÓN, A.; DEL PALACIO, F.; MONTES, A.; BERNAL, L. J.; PANIZO, C. G. Aspectos ecocardiográficos normales em perros beagle y mastín español em crecimiento. **Anales de Veterinaria de Murcia**, v. 9, n. 10, p. 3-15, 1994.

12. BELERENIAN, G. Estenose Pulmonar. In: BELERENIAN, G. C.; MUCHA, C. J.; CAMACHO, A. A. **Afecções cardiovasculares em pequenos animais**, 1. ed. São Caetano do Sul: Interbook, 2003. cap. 11, p. 127-129.
13. BONAGURA, J. D. Moléstia cardíaca congênita. In: ETTINGER, S. J. **Tratado de medicina interna veterinária – Moléstias do cão e do gato**. São Paulo: Manole, 1992. p. 1026-1082.
14. BONAGURA, J. D.; MILLER, M. W.; DARLE, P. G. G. Doppler echocardiography I – pulsed wave and continuous wave examinations. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 28, p. 1325-1359, 1998.
15. BOND, B. R. Problems in veterinary ultrasonographic analysis of acquired heart disease. **Problems in Veterinary Medicine**, Philadelphia, v. 3, n. 4, p. 520-554, 1991.
16. BOON, J. A. **Manual of veterinary echocardiography**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998. 478p.
17. BOON, J.; WINGFIELD, W. E.; MILLER, C. W. Echocardiographic indices in the normal dog. **Veterinary Radiology**, Philadelphia, v. 24, n. 5, p. 214-221, 1983.
18. BRIGHT, J. M. O sistema cardiovascular. In: HOSKINS, J. D., **Pediatria veterinária – Cães e gatos do nascimento aos seis meses de vida**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interlivros, 1997, p. 87-111.
19. BRIGHT, J. M.; HERRTAGE, M. E.; SCHNEIDER, J. F. Pulsed doppler assessment of left ventricular diastolic function in normal and cardiomyopathic cats. **Journal of American Animal Hospital Association**, Lakewood, v. 35, p. 285-291, 1999.
20. BUCHANAN, J. W.; BUCHELER, J. Vertebral scale system to measure canine heart size in radiographs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Philadelphia, v. 206, n. 2, p. 194-199, 1995.
21. BUOSCIO, D. A.; SISSON, D.; ZACHARY, J. F.; LUETHY, M. Clinical and pathological characterization of an unusual form of subvalvular aortic stenosis in four golden retriever puppies. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Philadelphia, v. 30, p. 100-110, 1994.
22. CARVALHO, R. O.; ARAÚJO, R. B.; SILVA, E. F. Ecocardiografia Doppler pulsado em gatos clinicamente saudáveis. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 3, p. 333-340, 2006.

23. CASE, L. P.; CAREY, D. P.; HIRAKAWA, D. A. Desenvolvimento e tratamento da obesidade. In: CASE, L. P.; CAREY, D. P.; HIRAKAWA, D. A. **Nutrição canina e felina – manual para profissionais**. Madrid: Harcourt Brace, p. 247-277, 1998.
24. CAVALCANTI, G. A. O.; MUZZI, R. A. L.; ARAÚJO, R. B.; CHEREM, M. Avaliação ecodopplercardiográfica da função diastólica em cães da raça Boxer. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 5, p. 1169-1176, 2007.
25. CONTALDO, F.; PASANISI, F.; FINELLI, C.; DE SIMONE, G. Obesity, heart failure and sudden death. **Nutritional Metabolic Cardiovascular Disease**, Heidelberg, v. 12, p. 190-197, 2002.
26. CRIPPA, L.; FERRO, E.; MELLONI, E. Echocardiographic parameters and índices in the normal Beagle dog. **Laboratory Animals**, London, v. 26, n. 3, p. 190-195, 1992.
27. DARKE, P. G. G. Doppler echocardiography. **Journal of Small Animal Practice**, Gloucestershire, v. 33, p. 104-112, 1992.
28. DEFRONZO, R. Pathogenesis of type 2 diabetes: metabolic and molecular implications for indentifying diabetes genes. **Diabetes/Metabolism Reviews**, New York, v. 5, p. 177-267, 1997.
29. EDNEY, A. T. B.; SMITH, P. M. Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom. **Veterinary Record**, v. 118, p. 391-396, 1986.
30. EDWARDS, N.J. **Bolton's handbook of canine and feline electrocardiography**. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1987. 381p.
31. ETTINGER, S. J.; SUTTER, P. F. Congenital heart disease. In: ETTINGER, S. J.; SUTTER, P. F. **Canine cardiology**. Philadelphia: Saunders, 1970. p. 497-602.
32. ETTINGER, S.J. Cardiac arrhythmias diagnosis and treatment. In: ETTINGER, E. BONAGURA, E. **Os recentes avanços da cardiologia veterinária**, São Paulo: Anais Ettinger e Bonagura. 1997. s.p. 1997. sp
33. EYSTER, G. E. Basic Cardiac Surgical Procedures. In: SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery**. 2. ed. Philadelphia: Saunders, 1993. v. 1, p. 893-918.
34. FEIGENBAUM, H. Ecocardiografia. In: BRAUNWALD, E. **Tratado de medicina cardiovascular**. 4. ed. São Paulo: Roca, 1996. v. 1, p. 88-146.

35. FERREIRA, G. S.; TÔRRES, A. C. B.; LIMA, F. G.; BASILE, A. L. C.; OLIVEIRA ALVES, R. **Efeitos da obesidade sobre os parâmetros radiográficos em cães**. 2006. 15 f. Relatório final do PIVIV/CNPq – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
36. FOSSUM, T. W. Surgery of the cardiovascular system. In: FOSSUM, T. W. **Small animal surgery**. Missouri: Mosby-Year Book, 1997. p. 575-608.
37. FREITAS, R. R.; STOPIGLIA, A. J.; IRINO, E. T.; LARSSON, M. H. M. A. Tetralogia de Fallot em cão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 6, p. 1179-1184, 2003.
38. GABAY, A. Eletrocardiografia. In: BELERENIAN, G. C.; MUCHA, C. J.; CAMACHO, A. A. **Afecções cardiovasculares em pequenos animais**, 1. ed. São Caetano do Sul: Interbook, 2003a. cap. 4, p. 46-51.
39. GABAY, A. Radiologia Cardiovascular. In: BELERENIAN, G. C.; MUCHA, C. J.; CAMACHO, A. A. **Afecções cardiovasculares em pequenos animais**, 1. ed. São Caetano do Sul: Interbook, 2003b. cap. 3, p. 40-45.
40. GABER, C. Doppler echocardiography. **Problems in Veterinary Medicine**, Philadelphia, v. 3, n. 4, p. 500-519, 1991.
41. GELENS, H. C.; IHLE, S. L. Failure to grow. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 29, p. 989-1001, 1999.
42. GOODING, J. P.; ROBINSON, W. F.; MEWS, G. C. Echocardiographic assessment of left ventricular dimensions in clinically normal English Cocker Spaniels. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 47, n. 2, p. 296-300, 1986.
43. HALL, J. E. The Kidney hypertension and obesity. **Hypertension**, Dallas, v. 41, n. 3, p. 625-633, 2003.
44. HAUNER, H. Abdominal obesity and coronary heart disease: pathophysiology and clinical significance. **Herz**, Munchen, v. 20, p. 47-55, 1995.
45. HENIK, R. A. Echocardiography and Doppler ultrasound. In: MILLER, M. S.; TILLEY, L. P. **Manual of canine and feline cardiology**. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1995. p. 75-107.
46. HERSZKOWICZ, N.; BARBATO, A.; SALVI, W.; PINHEIRO, D.; PANTALECO, D.; HALPERN, A. Contribution of Doppler echocardiography to the evaluation of systolic and diastolic function of obese women versus a control group. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 76, n. 3, p. 193-196, 2001.

47. HOUSE, A. A.; WALLEY, V. W. Right heart failure during to ventricular adiposity: adipositas cordis-na a old diagnosis revisited. **Canadian Journal Cardiology**, Mississauga, v. 64, p. 485-489, 1996.
48. HUML, R. A. Radiography corner: Tables for echocardiography and abdominal ultrasonography. **Veterinary Technology**, Boston, v. 15, p. 170-171, 1994.
49. ISHIOKA, K.; SOLIMAN, M. M.; SAGAWA, M.; NAKADOMO, F.; SHIBATA, H.; HONJOH, T.; HASHIMOTO, A.; KITAMURA, H.; KITAMURA, K.; SAITO, M. Experimental and clinical studies on plasma leptin in obese dogs. **Journal of Veterinary Medical Science**, Hagerstown, v. 64, n. 4, p. 349-353, 2002.
50. IVKOVIC-LAZAR, T.; LEPSANOVIC, L.; BABIC, L.; STOKIC, E.; TESIC, D.; MEDIC-STOJANOSKA, M. The metabolic X syndrome: 4 case reports. **Medicinski Pregled**, Novi Said, v. 45, p. 210-214, 1992.
51. JERICÓ, M. M.; SILVA, M. B. F.; MACHADO, F. L. A. Avaliação cardiovascular em cães obesos: mensuração da pressão arterial e achados eletrocardiográficos. **Clínica Veterinária**, São Paulo, ano XI, n. 61, p. 66-72, 2006.
52. KIENLE, R. D., THOMAS, W. P. Echocardiography. In: NYLAND, T.; MATTON, J. S. **Veterinary Diagnostic Ultrasound**. Philadelphia: W. B Saunders, 1995, p. 198-255.
53. KIRBERGER, R. M. Doppler echocardiographic: facts and physics for practitioners. **The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 13, n. 11, p. 1679-1686, 1991a.
54. KIRBERGER, R. M. Mitral valve E point to ventricular septal separation in the dog. **Journal of the South African Veterinary Association**, Pretoria, v. 62, n. 4, p. 163-166, 1991b.
55. KIRBERGER, R. M.; BERRY, W. L. Atrial septal defect in a dog: the value of Doppler echocardiography. **Journal of the South African Veterinary Association**, Pretoria, v. 63, p. 43-48, 1992.
56. KITTLESON, M. D.; KIENLE, R. D. Echocardiography. In: **Small animal cardiovascular medicine**. St. Louis: Mosby, p. 95-117, 1998.
57. KNIGHT, D. H. Fisiopatologia da insuficiência cardíaca e avaliação clínica da função cardíaca. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina interna veterinária**. 4 ed. São Paulo: Manole, 1995. V. 1, cap. 91, p. 1185-1217.
58. KOCH, J.; PEDERSEN, H. D.; JENSEN, A. L. M-mode echocardiography diagnosis of dilated cardiomyopathy in giant breed dogs. **Journal of Veterinary Medicine**, Chicago, v. 43, n. 5, p. 297-304, 1996.

- 59.KUGACKA, A. D.; CLAEYS, M. J. RADEMAKERS, F. E. Diastolic indexes during dobutamine stress echocardiography in patients early after myocardial infarction. **Journal of American Society of Echocardiography**, St. Louis, p. 26-35, 1998.
- 60.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**, London, v. 148, p. 707-711, 2001.
- 61.LARSSON, M. H. M. A. Clinical Diagnosis and Alternative Surgical Treatment of Tetralogy of Fallot in a dog. A case report. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 52, n. 5, p. 433-436, 2000.
- 62.LISTER, A. L.; BUCHANAN, J. W. Radiographic measurement of the heart in obese cats. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, Raleigh, v. 41, n. 4, p. 320-325, 2000.
- 63.LOMBARD, C. W. Normal values of the canine M-mode echocardiogram. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 45, n. 10, p. 2015-2018, 1984.
- 64.LOMBARD, C. W.; EVANS, M.; MARTIN, L.; TEHRANI, J. Blood pressure, echocardiogram measurements in the growing pony foal. **Equine Veterinary Journal**, London, v. 16, n. 4, p. 342-347, 1984.
- 65.LUSK, R. H.; ETTINGER, S. J. Echocardiographic techniques in the dog and cat. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Lakewood, v. 26, p. 473-488, 1990.
- 66.MANCINI, M. C. Obstáculos diagnósticos e desafios terapêuticos no paciente obeso. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 45, n. 6, 2001.
- 67.MARKWELL, P. J.; BUTTERWICK, R. F. Obesity. In: WILLS, J. M.; SIMPSON, K. W. **The waltham book of clinical nutrition of the dog & cat**. Pergamon, p. 131-148, 1994.
- 68.MARTIN, M. W. S. Small animal echocardiography. In: GODDARD, P. J. **Veterinary ultrasonography**. UK: Cab International, 1995, p. 131-165.
- 69.MASSABUAU, P.; GALITZKY, J.; SENARD, J. M.; BERLAN, M. Obesity induced hypertension in the dog: incidence on the left ventricle. **Archives Des Maladies Du Coeur Et Des Vaisseaux**, Toulouse, v. 90, n. 8, p. 1033-1035, 1997.

70. MATIC, S. E. Congenital heart disease in the dog. **Journal of Small Animal Practice**, Gloucestershire, v. 29, p. 743-759, 1988.
71. MICHARD, F.; ALAYA, S.; ZORKA, V.; RICHARD, C. Global end-diastolic volume as in indicator of cardiac preload in patients with septic shock. **Chest**, Chicago, v. 124, n. 5, p. 1900-1908, 2003.
72. MIZELLE, H. L.; EDWARDS, T. C.; MONTANI, J. P. Abnormal cardiovascular responses to exercise during the development of obesity in dogs. **American Journal of Hypertension**, New York, v. 7, p. 374-378, 1994.
73. MOROOKA, T.; KOUGO, A.; SOYA, M.; NUNOME, K. Radiographic evaluation of obesity-caused oppression of the thoracic cavity in beagles. **Journal Veterinary Medicine Science**, Suwan, v. 66, n. 5, p. 489-494, 2004.
74. MORRINSON, S. A.; MOISE, N. S.; SCARLETT, J. Effect of breed and body weight on echocardiographic values in four breeds of dogs of differing somatotype. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Philadelphia, v. 6, n. 4, p. 220-224, 1992.
75. MUZZI, R. A. L.; MUZZI, L. A. L.; ARAÚJO, R. B. Ecochardiographic indices in normal German sheperd dogs. **Journal of Veterinary Science**, Suwõn-si, v. 7, n. 2, p. 193-198, 2006.
76. MUZZI, R. A. L.; MUZZI, L. A. L.; ARAÚJO, R. B.; PENA, J. L. B. Ecodopplercardiografia em cães – breve descrição do método. **Clínica Veterinária**, São Paulo, ano III, n. 14, p. 18-22, 1998.
77. NAKAJIMA, T.; MATSUZAWA, Y. Cardiac function in obesity. **Progress in Obesity Research- Proceedings of the 6th International Congress on Obesity**, London, p. 391-394, 1990.
78. NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 639-640, 2001.
79. NETO, M. L.; LARSSON, M. H. M. A.; PEREIRA, L.; BRITO, F. S. Padronização da monitorização eletrocardiográfica por 24 horas em cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 54, n. 2, p. 133-138, 2002.
80. O' GRADY, M. R.; BONAGURA, J. D.; POWERS, J. D.; HERRING, D. S. Quantitative cross-sectional echocardiography in the normal dog. **Veterinary Radiology**, Philadelphia, v. 27, n. 2, p. 34-49, 1986.
81. PELLEGRINO, A.; YAMAKI, F. L.; PEREIRA, R. C.; OLIVEIRA, V. M.; LARSSON, M. H. M. A. Padronização dos parâmetros eletrocardiográficos de cães da raça Golden Retriever. In: XVII CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2006, Gramado. **Anais eletrônicos...** Gramado: ANCLIVEPA – RS, 2006. p. 1-6.

82. PELLEGRINO, A.; PETRUS, L. C.; PEREIRA, G. G.; SOARES, E. C.; YAMATO, R. J.; FERNANDEZ, E. L.; LARSSON, M. H. M. A. Padronização dos parâmetros ecocardiográficos de cães da raça Golden Retriever clinicamente saudáveis. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 1039-1044, 2007.
83. PEREIRA-NETO, G. B. **Efeitos da correção da obesidade sobre os parâmetros ecocardiográficos, eletrocardiográficos, radiográficos e da pressão arterial em cães**. 2005. 70 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
84. PINTO, A. C. B. C. F.; IWASAKI, M. Avaliação radiográfica da silhueta cardíaca pelo método de mensuração VHS (*vertebral heart size*) em cães da raça Poodle clinicamente normais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 41, n. 4, p. 261-267, 2004.
85. REDON, J. Hypertension in obesity. **Nutritional Metabolic Cardiovascular Disease**, v. 11, n. 5, p. 344-353, 2001.
86. ROCCHINI, A. P.; MOOREHEAD, C.; WERTZ, E.; DEREMER, S. Obesity – induced hypertension in the dog. **Hypertension**, Dallas, v. 9, p. 64-69, 1987.
87. ROUDEBUSH, P.; FREEMAN, L. M. Nutritional management of heart disease. In: KIRK, R. W.; BONAGURA, J. D. **Current veterinary therapy XIII – small animal practice**. Philadelphia: WB Saunders, p. 711-712, 2000.
88. SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 2. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 265p. 2002.
89. SANTILLI, R. A.; BUSSADORI, C. Doppler echocardiographic study of left ventricular diastole in non-anaesthetized healthy cats. **The Veterinary Journal**, v. 156, n. 3, p. 203-215, 1998.
90. SHIWEN, Y.; WOHLFART, B.; OLSSON, S.B. et al. Clinical application of a microcomputer system for analysis of monophasic action potentials. **Pacing and Clinical Electrophysiology**, Mount Kisco, v. 19, p. 297-308, 1996.
91. SILVA, E. F. S.; MELO, M. B.; MUZZI, R. A. L.; ARAÚJO, R. B.; TÔRRES, R. C. S. Índices ecodopplercardiográficos de função ventricular esquerda em cães das raças Boxer e Schnauzer miniatura. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 1, p. 71-75, 2008.

92. Sisson, D.; Schaeffer, D. Changes in linear dimensions of the heart, relative to body weight, as measured by M-mode echocardiography in growing dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 52, n. 10, p. 1591-1596, 1991.
93. Snyder, P. S.; Sato, T.; Atkins, C. E. A comparison of echocardiographic indices of the nonracing, healthy greyhound to reference values from other breeds. **Veterinary Radiology e Ultrasound**, Raleigh, v. 36, n. 5, p. 387-392, 1995.
94. Soares, E. C.; Larsson, M. H. M. A.; Pinto, A. C. B. C. F. Aspectos radiográficos da doença valvar crônica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 119-124, 2004.
95. Soares, E. C.; Larsson, M. H. M. A.; Daniel, A. G. T.; Fantazzini, M. M. Índices ecodopplercardiográficos de função diastólica de gatos saudáveis não-sedados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1357-1362, 2005.
96. Stepien, R.L. Therapy of common cardiac arrhythmias. In: Waltham/OSU SYMPOSIUM, 1994, Ohio. **Proceedings...** Ohio: Waltham, 1994. p. 68-77.
97. Thomas, W. P. Recommendations for standards in transthoracic two dimensional echocardiography in the dog and cat. **Veterinary Radiology**, Philadelphia, v. 35, n. 3, p. 173-178, 1994.
98. Thomas, W. P.; Garber, C. E.; Jacobs, G. J. Recommendations for standards in transthoracic two-dimensional echocardiography in the dog and cat. The echocardiography Committee of the Specialty of Cardiology, American College of Veterinary Internal Medicine. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Philadelphia, v. 7, n. 4, p. 247-252, 1993.
99. Thomas, W. P.; Garber, C. E.; Jacobs, G. J. Recommendations for standards in transthoracic two-dimensional echocardiography in the dog and cat. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, Raleigh, v. 35, n. 3, p. 173-178, 1994.
100. Tidholm, A.; Jonsson, L. Dilated cardiomyopathy in the Newfoundland: a study of 37 cases (1983-1984). **Journal of American Animal Hospital Association**, Lakewood, v. 32, n. 6, p. 465-470, 1996.
101. Tilley, L. P. **Essentials of canine and feline eletrocardiography**. 3. ed. Philadelphia: Lea & ebiger, 470p, 1992.
102. Tilley, L. P. **Essentials of canine and feline eletrocardiography**. 4. ed. Philadelphia: Lea & ebiger, 470p, 1995.

103. TOOMBS, J. P.; OGBURN, P. N. Evaluating canine cardiovascular silhouettes: radiographic methods and normal radiographic anatomy. **The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 7, n. 7, p. 579-587, 1985.
104. TÔRRES, A. C. B.; LIMA, F. G.; FERREIRA, G. S.; BASILE, A. L. C.; OLVEIRA ALVES, R. **Efeitos da obesidade sobre os parâmetros eletrocardiográficos em cães**. 2006. 24 f. Relatório Final do PIBIC/CNPq – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
105. VASAN, R. S. Cardiac function and obesity. **Heart**, London, v. 89, p. 1127-1129, 2003.
106. WOFFORD, M. R.; HALL, J. E. Pathphysiology and treatment of obesity hypertension. **Current Pharmaceutical Design**, Schiphol, v. 10, n. 29, p. 3621-3637, 2004.
107. WOLF, R.; CAMACHO, A. A.; SOUZA, R. C. A. Eletrocardiografia computadorizada em cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 52, n. 6, p. 610-615, 2000.
108. YAMATO, R. J.; LARSSON, M. H. M. A.; MIRANDOLA, R. M. S.; PEREIRA, G. G. Parâmetros ecocardiográficos em modo unidimensional de cães da raça Poodle miniatura, clinicamente saudáveis. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 142-148, 2006.