



Universidade De Brasília

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

**ANORMALIDADES CARDIORRESPIRATÓRIAS ASSOCIADAS À
OBESIDADE EM CÃES E GATOS**

Franklin Peroza Lima

Orientador: Prof. Dr. Jair Duarte da Costa Júnior

BRASÍLIA-DF

JUNHO/2018



FRANKLIN PEROZA LIMA

**ANORMALIDADES CARDIORRESPIRATÓRIAS ASSOCIADAS À
OBESIDADE EM CÃES E GATOS**

Trabalho de conclusão de curso de
graduação em Medicina Veterinária
apresentado junto à Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da
Universidade de Brasília

Orientador: Prof. Dr. Jair Duarte da Costa Júnior

BRASÍLIA
JUNHO/2018

PL732a Peroza Lima, Franklin
Anormalidades cardiopulmonares associadas à obesidade em cães e gatos / Franklin Peroza Lima; orientador Jair Duarte da Costa Júnior; co-orientador Gláucia Bueno Pereira Neto. -- Brasília, 2018.
36 p.

Monografia (Graduação - Medicina Veterinária) -- Universidade de Brasília, 2018.

1. Sobrepeso. 2. Obeso. 3. Escore de condição corporal. 4. Pressão arterial. I. Duarte da Costa Júnior, Jair, orient. II. Bueno Pereira Neto, Gláucia, co-orient. III. Título.

Cessão de direitos

Nome do Autor: Franklin Peroza Lima

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Anormalidades Cardiopulmonares Associadas à Obesidade em Cães e Gatos

Ano: 2018

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.



Franklin Peroza Lima

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: Franklin Peroza Lima

Título: Anormalidades Cardiorrespiratórias Associadas à Obesidade em Cães e Gatos

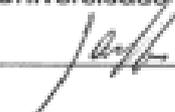
Trabalho de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Aprovado em: 28/06/2018

Banca Examinadora

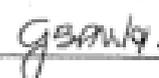
Prof. Dr. Jair Duarte da Costa Júnior
Julgamento: Aprovado

Instituição: Universidade de Brasília

Assinatura: 

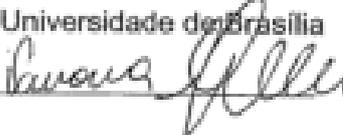
Prof. Dr. Gláucia Bueno Pereira Neto
Julgamento: Aprovado

Instituição: Universidade de Brasília

Assinatura: 

M.V. Samara Magnilnik
Julgamento: Aprovado

Instituição: Universidade de Brasília

Assinatura: 

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vi
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
PARTE 1: RELATÓRIO DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO	
1. RELATÓRIO DE ESTÁGIO.....	1
1.1. Localização e estrutura.....	1
1. 2. Casuística.....	4
1. 3. Discussão.....	9
PARTE 2: ANORMALIDADES CARDIORESPIRATÓRIAS ASSOCIADAS À OBESIDADE EM CÃES E GATOS	
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES.....	14
2.1 Influência da Obesidade na Pressão Arterial.....	14
2.2 Alterações ao Eletrocardiograma.....	16
2.3 Alterações ao Ecocardiograma.....	17
3. ALTERAÇÕES RESPIRATÓRIAS.....	18
3.1. Alterações na Função Pulmonar.....	18
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Suspeitas diagnósticas de enfermidades dos pacientes caninos.....	4
TABELA 2 - Suspeitas diagnósticas de enfermidades dos pacientes felinos.....	7

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Estrutura do internamento do setor de clínica médica de animais de companhia.....	3
FIGURA 2 – Estrutura do ambulatório 2 do setor de clínica médica de animais de companhia.....	3
FIGURA 3 – Relação de cães e gatos atendidos.....	4
FIGURA 4 – Relação do número de casos atendidos com o sistema acometido no cão.....	8
FIGURA 5 – Relação do número de casos atendidos com o sistema acometido no gato.....	8

RESUMO

A obesidade é atualmente a doença nutricional mais comum em animais de companhia. A principal causa é um balanço energético positivo entre ingestão e gasto de energia, com outros fatores envolvidos. Devido ao papel do tecido adiposo na secreção de citocinas e enzimas pró-inflamatórias, é importante analisar qual o efeito que a obesidade exerce sobre os diferentes sistemas do cão e do gato. No sistema cardiovascular, a obesidade, a partir de um aumento de pré e pós carga, pode levar à hipertrofia ventricular esquerda. Nos parâmetros eletrocardiográficos, aumento no tempo e prolongamento de onda P, complexo QRS de baixa voltagem e ondas T positivas foram resultados obtidos em cães e gatos obesos. Referente a hipertensão arterial sistêmica, este continua sendo um tópico que precisa ser analisado com mais detalhes devido ao aumento da pressão arterial sistólica no cão e gato obeso não poder ser atribuído com exatidão à obesidade. No sistema respiratório, diversos parâmetros estudados como R_{aw} , VT, PFI, PFE, VM e frequência respiratória indicam haver relação entre o sobrepeso e obesidade sobre a mecânica e dinâmica respiratória de cães e gatos.

Palavras-chave: Sobrepeso, Obeso, Escore de Condição Corporal, Pressão Arterial

ABSTRACT

Nowadays, obesity is the most common nutritional disease in companion animals. Its main cause is a positive energy balance between energy intake and expenditure, among other factors. Due to the role of the adipose tissue in the secretion of pro-inflammatory cytokines and enzymes, it is important to analyze what is the effect obesity causes on different systems of the dog and cat. In the cardiovascular system, obesity, starting with an increase in preload and afterload, can lead to left side ventricular hypertrophy. On the electrocardiographic parameters, rising in the duration of P waves, slow voltage QRS complex and positive T waves were results from dogs and cats. About the systemic arterial pressure, it continues to be a topic that needs to be analyzed with more details due to, in the dog, its rising not be able to be linked to obesity specifically. In the respiratory system, various studied parameters like R_{aw} , VT, PFI, PFE, VM and respiratory rate indicate having a relation between overweight and obesity on the respiratory mechanic and dynamic in dogs and cats.

Keywords: Overweight, Obesity, Body Condition Score, Arterial Pressure

PARTE 1: RELATÓRIO DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO

1. RELATÓRIO DE ESTÁGIO

1.1 LOCALIZAÇÃO E ESTRUTURA

O estágio supervisionado foi realizado na Universidade Estadual de Londrina, entre os dias 08 de janeiro de 2018 e 06 de abril de 2018, sob a orientação do Professor Doutor Marcelo Zanutto. O estagiário concluiu 480 horas de atividades curriculares.

O hospital veterinário da Universidade Estadual de Londrina (UEL) está localizado na avenida Olávo García Ferreira da Silva, s/n, no campus da universidade. O hospital veterinário funciona das 8h às 18h para atendimento clínico convencional e 24 horas em regime de plantão.

O atendimento clínico do hospital veterinário é feito pelas áreas de clínica médica, clínica cirúrgica e teriogenologia de animais de companhia, clínica médica e cirúrgica de grandes animais, e clínica de aves domésticas e de estimação. Além disso, as áreas laboratoriais complementares a estas últimas citadas são patologia clínica, parasitologia, microbiologia, micologia, laboratório de pesquisa para leptospirose, laboratório de saúde pública, laboratório de doenças virais, toxicologia veterinária e diagnóstico por imagem.

O hospital mantém triagem social para os tutores que não possuem condições econômicas para arcar com os custos dos atendimentos. Neste sentido são enquadrados nas seguintes situações: Isenção de 50% sobre as medicações e atendimento; Isenção de 50% sobre todos os custos; e isenção de 100% sobre todos os custos. A opção cujo proprietário irá se enquadrar dependerá de comprovação de baixa renda a partir de documentos específicos e participação em programas sociais do governo.

Na área de clínica médica de animais de companhia o atendimento, tanto de novos casos quanto de retornos, tem início às 9h. Diariamente das 8h às 9h é feita uma reunião com o professor da clínica médica responsável pelos casos de rotina da semana, e nessa reunião são discutidos casos de maior complexidade atendidos pelos residentes e casos do internamento médico. Às terças e sextas das 14h às 15h os residentes de todas as áreas tem aulas em conjunto, o que faz com que o

retorno de pacientes nestes dias seja marcado sempre após as 15h. Os estagiários da clínica médica podem acompanhar tanto as reuniões com os professores quanto as aulas dos residentes.

Cinco residentes de primeiro ano (R1) e cinco residentes de segundo ano (R2) compõem o quadro de residentes da clínica médica, cujo ingresso é anual. Estes últimos se dividem em internação, atendimento de novos casos e retornos, pronto socorro e plantões noturnos. A internação é composta de dois ambientes, um deles dedicado aos caninos internados, com diversas baias de tamanho médio e grande (Figura 1), e um segundo ambiente onde ficam internados os felinos, com três baias de tamanho único. O atendimento de novos casos e retornos é realizado em quatro ambulatórios (Figura 2), enquanto que o atendimento de pronto socorro é feito em um ambulatório.

O número de atendimentos de casos novos da clínica médica varia de acordo com o número de residentes presentes na rotina. Cada residente do atendimento é responsável por um caso novo no período da manhã e outro no período da tarde, além de seus retornos marcados previamente.

Os estudantes de estágio final obrigatório da clínica médica são responsáveis pelas seguintes atividades: Fazer a anamnese dos atendimentos novos e retornos, exame físico dos mesmos e auxiliar o residente em procedimentos de rotina. Alguns dos procedimentos que os estagiários realizam na prática clínica são: Coleta de sangue, abdominocentese, citologia de nódulos, aplicação de medicações subcutâneas e intravenosas. Os procedimentos do internamento médico podem ser tanto as supracitadas como outras, como limpeza e arrumação das baias, cateterização venosa etc.



FIGURA 1 – Estrutura do internamento do setor de clínica médica de animais de companhia



FIGURA 2 – Estrutura do ambulatório 2 do setor de clínica médica de animais de companhia

1.2 CASUÍSTICA

Durante o período de estágio obrigatório, o estagiário participou do atendimento de 78 cães e 14 gatos, totalizando 92 animais (Figura 3). As suspeitas diagnósticas para os cães e gatos estão apresentadas respectivamente nas Tabelas 1 e 2. O número de casos atendidos por sistema no cão e no gato estão apresentados respectivamente nas Figuras 4 e 5.



FIGURA 3 – Relação de cães e gatos atendidos

TABELA 1 - Suspeitas diagnósticas de enfermidades dos pacientes caninos

Cardiocirculatórias	
Endocardiose de válvula mitral	4
Hematopoiético	
Trombocitopenia imunomediada	1
Digestório	
Megaesôfago	2
Papilomatose oral	1

TABELA 1: Suspeitas diagnósticas de enfermidades dos pacientes caninos (Continuação)

Hepatite aguda	1
Endocrinopatias	
Diabetes melitus	1
Infecciosas	
Erliquiose	9
Leptospirose	2
Babesiose	1
Cinomose	1
Giardíase	1
Entamoeba	1
Nervoso	
Epilepsia idiopática generalizada	3
Neoplásicos	
Carcinoma de células transicionais	1
Carcinoma mamário	1
Sarcoma de tecidos moles	1
Hemangiosarcoma	1
Oftálmico	
Edema de córnea	2

TABELA 1: Suspeitas diagnósticas de enfermidades dos pacientes caninos (Continuação)

Degeneração de córnea	1
Ortopédico	
Fratura de costela	1
Luxação de patela	1
Prevenção	
Vacinação	5
Controle de peso	1
Renal	
Doença renal crônica	4
Doença renal aguda	2
Displasia renal	1
Calculo vesical	1
Calculo uretral	1
Respiratório	
Colapso de traquéia	2
Tegumentar	
Atopia	5
Otite externa	4
Sarna sarcóptica	3

TABELA 1: Suspeitas diagnósticas de enfermidades dos pacientes caninos (Continuação)

Dermatite alérgica a picada de ectoparasitos	2
Sarna demodéica	1
Foliculite superficial	1
Dermatite psicogênica	1
Dermatite por contato	1
TOTAL CÃES	72

TABELA 2: Suspeitas diagnósticas de enfermidades dos pacientes felinos

Digestório	
Gengivite	1
Diversos	
Intoxicação por organofosforados e carbamatos	1
Visita para saber sobre os cuidados básicos com um gato	1
Infecciosas	
Vírus da leucemia viral felina (Felv)	2
Peritonite infecciosa felina	2
Tríade felina	2
Vírus da imunodeficiência felina (FIV)	1
Neoplásicos	
Linfoma	1

TABELA 2: Suspeitas diagnósticas de enfermidades dos pacientes felinos (continuação)

Renal	
Doença renal crônica	2
Tegumentar	
Sarna otodécica	1
TOTAL GATOS	14



FIGURA 4 – Relação do número de casos atendidos com o sistema acometido no cão



FIGURA 5 – Relação do número de casos atendidos com o sistema acometido no gato

1.3 DISCUSSÃO

O estágio supervisionado no hospital veterinário da UEL foi valioso para adquirir a prática clínica veterinária. Os residentes foram acolhedores e permitiam a manipulação dos animais, sempre sob supervisão. O aprendizado internalizado durante este período não foi somente sobre métodos diagnósticos, tratamentos ou enfermidades comuns aos animais de companhia, mas também trabalho em equipe e atendimento ao público, que esperando a resolução do problema de seu animal. O fato dos estudantes poderem acompanhar as reuniões diárias possibilitou a formação de um raciocínio clínico importante, além de auxiliar no entendimento geral dos casos da semana.

O pequeno número de felinos domésticos atendidos se deu pela rotina do atendimento do hospital veterinário, cujo maior número de pacientes são da espécie canina. Dentre os felinos atendidos, o maior número de casos foi por conta de moléstias infecciosas, especialmente vírus da leucemia felina (FeLV) e peritonite infecciosa felina (PIF). Este fato pode ser explicado por, de acordo com os proprietários, muitos dos gatos terem acesso ao exterior da casa, ficando livres para interagirem com outros felinos. Já em relação aos caninos atendidos, enfermidades infecciosas tais como a erliquiose demonstraram maior prevalência, seguido do

sistema tegumentar, este com maior prevalência para os animais atópicos atendidos e com pruridos de graus variáveis ou aqueles atópicos cuja principal queixa do proprietário era a otite externa referente ao estado alérgico do cão.

O hospital veterinário da UEL, principalmente o setor de clínica médica, tem uma grande casuística. Grande parte dela são de casos de Erliquiose e Babesiose, também muito comuns no Distrito Federal (DF). No entanto, considerando comparações às casuísticas do DF, não foram diagnosticados casos de Leishmaniose Visceral durante todo o período de estágio, provavelmente devido ao lento percurso do vetor a partir do sul do Paraná.

**PARTE 2: ANORMALIDADES CARDIORESPIRATÓRIAS ASSOCIADAS À
OBESIDADE EM CÃES E GATOS**

1. INTRODUÇÃO

Obesidade é a doença nutricional mais comum em animais de companhia (COLLIARD et al., 2009; CASE et al., 2011; MEHLMAN et al., 2013;). É uma enfermidade na qual o acúmulo de gordura corporal causa efeitos adversos ao animal. Caninos e felinos são considerados acima do peso quando seu peso é superior a 15% do ideal, e obesos aqueles acima de 30% (TOLL, 2010).

Pesquisas apontam prevalência de caninos com sobrepeso e obesos entre 40.9% a 54.9% em diversos países (MCGREEVY et al., 2005; MAO et al., 2013; USUI et al., 2016; MONTOYA-ALONSO et al., 2017). Já em gatos, observa-se ampla variação entre 11,5% a 63% dos felinos domésticos considerados acima do peso ou obesos. Esta variação está associada a diversos fatores como alimentação, castração, país, acesso à rua, além do tamanho e tipo de estudo científico realizado (LUND et al., 2005; CAVE et al., 2012; COURCIER et al., 2012; COLLIARD et al., 2009; TARKOSOVA, 2016).

A principal causa da obesidade é um balanço energético positivo entre ingestão e gasto de energia, além de fatores como atividade física, caloria da dieta e genética podem também estar envolvidos (GERMAN, 2006; GERMAN & HEATH, 2016). A castração é um importante fator de risco e pode estar associado à obesidade devido a diminuição do metabolismo, aumento do consumo de alimento e redução das atividades diárias (SLOTH, 1992; KANCHUK et al., 2003; BACKUS et al., 2007). Outros fatores de risco são gênero, com fêmeas em maior número em relação a machos; idade, com animais de meia idade sendo mais propensos à condição; e raça, destacando-se o Labrador Retriever, Daschund, Cavalier King Charles, Beagle e Cocker Spaniel (EDNEY & SMITH, 1986; MCGREEVY et al., 2005; COLLIARD et al., 2006; LUND et al., 2005).

Além dos fatores anteriormente descritos, os psicológicos relativos ao tutor também influenciam a ocorrência da obesidade. A partir de um questionário preenchido por donos de 60 cães magros e 60 cães acima do peso, Kienzle e colaboradores (1998) observaram que 25% deles consideravam que alimentar os animais com restos de comida e observa-los comendo eram formas importantes de interação e comunicação com o cão, além de admitirem a presença do cão no

momento da preparação e consumo da sua própria refeição. Apenas 10,6% dos donos de animais magros relataram os mesmos pontos supracitados. Ainda assim, o autor observou quase nenhum indício de que proprietários de cães com sobrepeso gostavam mais de seus animais do que a proprietários de cães magros.

Devido ao fato do tecido adiposo secretar diversos hormônios e citocinas, muitas destas pró-inflamatórias, o animal pode apresentar diversas doenças associadas ou agravadas pelo estado de “inflamação crônica de baixa intensidade” proporcionada pela obesidade. Osteoartrite, diabetes, lipidose hepática e mudanças estruturais cardíacas são algumas das condições que animais obesos são predispostos, além de terem exacerbadas outras condições, como síndrome braquiocefálica e paralisia laríngea (GERMAN, 2006; TOLL, 2010).

A medição da composição corporal para avaliação da obesidade pode ser feita de diversas formas. A mais comum é usando o escore de condição corporal (ECC), um método semi-quantitativo que é bom indicador para classificar cães e gatos em categorias como: magro, acima do peso ou obeso (BURKHOLDER, 2000). Existem diferentes escalas de ECC documentadas, sendo as mais comuns aquelas com valores de 1 a 5, e de 1 a 9. Na escala de 1 a 5, o peso ideal de cães e gatos é entre 2.5 e 3, enquanto que na escala de 1 a 9 o peso ideal dos animais é entre 4 e 5 (MAWBY, 2004; LUND et al., 2005).

O principal fator para o tratamento da obesidade é o manejo alimentar, ainda que exercícios sejam também importantes (GERMAN, 2006). Após a escolha da dieta ideal do animal, que se baseia principalmente em rações com baixo teor de gorduras e alto teor de proteínas, é recomendado medição do peso a cada duas semanas ou uma vez por mês para aumentar a chance de sucesso do tratamento (GERMAN, 2006; CASE et al., 2011). A maior falha na correção da obesidade é a falta de continuidade do tratamento a longo prazo pelo tutor, seja por falta de entendimento real do problema da doença ou incapacidade em perceber que o animal está acima do peso ou obeso (TOLL, 2010; WHITE et al., 2011; CASE et al., 2011).

Diante da alta prevalência desta doença na atualidade, é necessário que o médico veterinário conheça o impacto que a obesidade causa nos diversos sistemas do cão e do gato. Esta revisão tem por objetivo abordar a relação da

obesidade com os sistemas cardiovascular e respiratório, destacando a importância dela como agravante e promotora de anormalidades dos sistemas supracitados.

2. CARDIOVASCULAR

2.1. INFLUÊNCIA DA OBESIDADE NA PRESSÃO ARTERIAL

A força que o sangue exerce sobre a área da parede arterial é a definição de pressão arterial, mensurada em milímetros de mercúrio (mmHg). A hipertensão arterial sistêmica é um aumento persistente da pressão arterial sistólica acima de 150mmHg ou 160mmHg (MONTROYA et al., 2006; BROWN et al., 2007; OHAD, 2016).

Técnicas diretas e indiretas podem ser usadas para aferição da pressão arterial. Pela maior facilidade de aplicar o método, não necessitar que o animal seja sedado ou evitar complicações, os métodos indiretos são preferíveis ao método direto na rotina clínica (BROWN e HENIK, 1998)

Os métodos indiretos de aferição da pressão incluem o doppler ultrassônico e o oscilométrico. Em um estudo realizado com 50 gatos anestesiados para comparar a eficácia do método doppler ultrassônico em relação ao método oscilométrico de alta definição na avaliação de pressão arterial, demonstrou-se que o método Doppler foi considerada mais preciso que o oscilométrico (PETRIC et al. 2010). Esta alta precisão foi corroborada por Champion (2011) e Pereira-Neto et al (2014), os quais constataram também que o resultado do método Doppler deve ser analisado em conjunto com sinais clínicos, fatores predisponentes e mensurações repetidas para o diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica em gatos e cães obesos.

A correlação do escore de condição corporal com a pressão arterial sistêmica aumentada ainda é um assunto polêmico. Valores mais altos de pressão arterial, ainda dentro da normalidade, podem estar presentes em cães acima do peso (PEREIRA-NETO, 2009). Gatos obesos podem também apresentar valores mais altos de pressão arterial sistólica que aqueles com ECC ideal, como mostrado por

Champion (2011), onde 53,3% dos felinos obesos estudados tiveram risco moderado de lesão em órgão-alvo (PAS 160-179 mmHg) enquanto que mais de 80% daqueles com sobrepeso e ECC ideal tiveram risco mínimo (PAS <150 mmHg).

Rocchini et al (1989), após indução de obesidade em quatorze cães em seis semanas, observaram significativo aumento de pressão arterial nos cães estudados. Bodey e Michell (1996), utilizando 1903 cães para estudar o modo com que fatores como sexo, idade e condição corporal afetam a pressão arterial, relataram que a condição corporal dos animais afeta de forma pouco significativa a pressão arterial sistólica, usando também no estudo cães não saudáveis e três categorias de condição corporal (abaixo do peso, normal e acima do peso). Montoya et al (2006) sugeriram correlação entre o aumento consistente da pressão arterial e o ECC dos cães estudados, assim como Champion (2011), usando gatos obesos no estudo.

A partir de um trabalho com 11 cães obesos e 11 com ECC ideal, Pereira-Neto (2009) mostrou que houve diminuição significativa da pressão arterial sistólica, diastólica (PAD) e média (PAM) nos cães estudados após perda de peso, mesmo que os animais não estivessem hipertensos inicialmente. Um outro estudo realizado pela mesma autora em 2010 com 15 cães hípidos mostrou significativa redução da PAS, PAD e PAM quando o peso dos animais obesos foi reduzido em 15%, mostrando que a restrição calórica em cães obesos é uma forma importante de controle da pressão arterial (PEREIRA-NETO et al., 2010).

Em humanos a pressão arterial elevada associada à obesidade está ligada a diversos fatores. Esta condição está relacionada à resistência insulínica e hiperinsulinemia, estimulando a ativação do sistema nervoso simpático (ROWE et al, 1981). Humanos obesos também apresentam um elevado nível de leptina, um polipeptídeo produzido nos adipócitos que também ativa o sistema nervoso simpático (KENNEDY et al, 1997). O aumento da atividade simpática nos rins está atribuído à maior liberação de renina (ENGELI e SHARMA, 2001). Ademais, estes pacientes também apresentam níveis elevados do angiotensinogênio plasmático, da enzima conversora de angiotensina, e dos níveis de angiotensina II. Esta

última, envolvida na reabsorção de sódio, reduzindo a sua natriurese renal o que, nos humanos, esta relacionada à elevação da pressão arterial (HALL, 2003).

2.2. ALTERAÇÕES AO ELETROCARDIOGRAMA

A eletrocardiografia é um exame de registro da atividade elétrica gerada pelo músculo cardíaco, fornecendo informações sobre frequência cardíaca, ritmo, condução e mudanças em estrutura, este último com variação em sensibilidade e especificidade (WILLIS, 2010; ANDERSON, 2016)

É essencial monitorações eletrocardiográficas frequentes no paciente obeso, principalmente pré-cirúrgicas, como exposta por Carvalho (2009) que verificou que foi maior a porcentagem de cães sem raça definida (SRD) obesos com alterações eletrocardiográficas em relação a animais com ECC ideal.

Durante avaliação de 18 animais obesos, Pereira-Neto e colaboradores (2010) demonstraram que a duração de ondas P de todos os cães acima de 30 kg, 40% dos cães entre 15 e 30 kg e 20% dos cães até 15 kg ficaram acima dos valores de referência para a espécie, retornando aos valores de normalidade após perda de peso. Borlini (2013) e Champion (2011) também notaram aumento na duração de ondas P em três dos gatos obesos estudados. Carvalho (2009), avaliando os cães obesos do seu estudo, definiu que o complexo QRS de baixa voltagem foi como a única alteração relevante encontrada, enquanto que Tôrres (2009), diferente dos autores supracitados, não observou resultados diferentes dos valores de referências para ondas P ou complexo QRS; entretanto, um dos animais estudados apresentou onda T positiva maior que 25% da onda R, valor este normalizando após controle do peso.

O aumento do tempo de prolongamento de ondas P notadas por Pereira-Neto et al. (2010), Borlini (2013) e Champion (2011) pode indicar uma alteração de condução através do átrio. Oyama et al. (2014) indica que aumento de duração de ondas P indica aumento do átrio direito e/ou esquerdo. Este mesmo autor adiciona que anormalidades eletrolíticas, anormalidades de condução, hipóxia e toxicidade por drogas podem ser sugestivas de anormalidades de onda T, como observado

por Tôrres (2009). O complexo QRS de baixa voltagem pode ser explicado por presença excessiva de gordura torácica, o que diminui a condução elétrica no ventrículo esquerdo (ALPERT et al., 2001).

2.3. ALTERAÇÕES AO ECOCARDIOGRAMA

A ecocardiografia é um método diagnóstico que fornece informações sobre função, estrutura e tamanho do músculo cardíaco a partir de ondas sonoras geradas por cristais piezoelétricos, presentes nos transdutores ou probes (FLUENTES, 2010). A maioria dos cães requer transdutores de 5 MHz, enquanto que cães muito grandes podem precisar de transdutores de 2.5 a 3.5 MHz e cães pequenos e gatos necessitem de 7.5 a 10 MHz. A variação da frequência apresentada é devido ao fato de que quanto maior a frequência das ondas sonoras emitidas, menor é a penetração no tecido, porém melhor a resolução da imagem obtida (BÉLANGER, 2016),

Em um estudo realizado com 19 cães com ECC acima de sete com o objetivo de avaliar alterações cardíacas em cães obesos hípidos e *post-mortem*, Mehlman (2013) verificou hipertrofia da parede livre do ventrículo esquerdo sem aumento septal e sem aumento de dimensões internas. Esta hipertrofia concêntrica não foi constatada num estudo realizado por Pereira Neto (2010), que por outro lado verificou leve dilatação atrial esquerda por aumento do diâmetro interno do átrio esquerdo reversível com perda de peso.

Em um estudo realizado com oito gatos obesos, seis deles apresentaram aumento de espessura do ventrículo esquerdo em diástole, enquanto que dois mostraram aumento do diâmetro do ventrículo esquerdo em diástole e sístole, aumentos estes sugestivos de sobrecarga de volume (BORLINI, 2013). Champion (2011) corroborou o estudo supracitado ao demonstrar aumento das medidas de parede livre do ventrículo esquerdo nos gatos obesos estudados, sendo que cinco dos animais tinham valores acima da normalidade para a espécie, hipertrofia esta que tende a ser concêntrica por não ter sido notada alterações em diâmetro ventricular esquerdo.

Em humanos obesos, existe uma maior demanda metabólica devido ao excesso de tecido adiposo, aumentando o volume sanguíneo circulante que leva, por conseguinte, a uma elevação da pré-carga e do débito cardíaco. Esta sobrecarga hemodinâmica é danosa ao músculo cardíaco, gerando um estresse na parede que resultará em uma hipertrofia excêntrica do músculo como mecanismo compensatório (VASAN, 2003).

Além da hipertrofia excêntrica, fatores como aumento da pressão arterial, ativação do sistema simpático e do sistema renina angiotensina aldosterona, expressão de leptina, estresse oxidativo e resistência a insulina favorecem o desenvolvimento da hipertrofia concêntrica (DE SIMONE, 2013). A hipertensão arterial sistêmica se mostra como importante indicativo de hipertrofia concêntrica devido a sobrecarga mecânica imposta cronicamente ao coração, gerando um aumento persistente de pós carga decorrente de vasoconstricção periférica e aumento de frequência cardíaca. O aumento de pós carga vai determinar multiplicação em paralelo de miofibrilas, expansão da massa mitocondrial e aumento de espessura dos miócitos (SHYNGHEDAUW, 1999; BRISTOW, 1999).

3. RESPIRATÓRIO

3.1. ALTERAÇÕES NA FUNÇÃO PULMONAR

São poucos os estudos que avaliam os efeitos positivos da perda de peso em relação à fisiopatogenia da obesidade em animais de companhia (BACH et al., 2007; PEREIRA-NETO et al, 2010). Para a avaliação, estudos utilizam técnicas como hemogasometria e plestimografia barométrica.

Hemogasometria é um método diagnóstico utilizado para identificar e quantificar hipoxemia, além de dar informações sobre ventilação a partir da medição da quantidade de oxigênio e gás carbônico dissolvidos no plasma (BOAG, 2010).

Champion (2011), ao avaliar parâmetros hemogasométricos arteriais em gatos obesos, com sobrepeso e com valores de ECC ideal, notou como única alteração o valor médio de PaO₂ abaixo de 80mmHg nos animais obesos e com sobrepeso,

valor este relativo a hipoxemia de acordo com a autora. Bach e colaboradores (2007) não notaram alterações em animais com ECC normal, com sobrepeso e obesos, assim como Manens et al. (2014), antes e após perda de peso dos animais estudados. Pereira-Neto (2009) sugeriu melhora na eficiência pulmonar após notar aumento do valor de PaO₂ em cães obesos com restrição calórica.

A plestimografia barométrica é um método de determinação da função pulmonar que permite avaliar diferentes fatores a partir da mudança na pressão do plestimógrafo. Estas mudanças na pressão relativa são iguais em magnitude às mudanças relativas no volume de gás dentro do compartimento, a partir da lei de Boyle-Mariotte, o que permite avaliação da função pulmonar (CRIÉE et al, 2011).

Resistência de vias aéreas (resistência ao fluxo de ar nas vias aéreas entre a boca e os alvéolos), volume corrente (volume de ar movido durante uma respiração normal), capacidade residual funcional (volume pulmonar no final de uma expiração), volume minuto (volume de gás inspirado ou expirado pelo pulmão em um minuto), pico de fluxo inspiratório e expiratório (fluxo máximo obtido durante inspiração e expiração forçada, respectivamente) são alguns dos fatores respiratórios obtidos por plestimografia barométrica para avaliar a mecânica e dinâmica respiratória (PEREIRA e MOREIRA, 2002; CRIÉE et al, 2011).

Bach et al. (2007) mostraram que a resistência de vias aéreas (R_{aw}) durante hiperpnéia foi significativamente maior nos cães obesos do estudo (ECC 7-9) que nos cães com sobrepeso (6-6,5/9) e naqueles com ECC normal (ECC 4.5-5,5/9), assim como valores de volume corrente (VT), pico de fluxo inspiratório (PFI), pico de fluxo expiratório (PFE) e volume minuto (VM). A capacidade residual funcional (CRF) dos cães obesos se mostrou diminuída em comparação com os dois outros grupos. Durante expiração, o R_{aw} dos cães obesos também foi considerado maior, ainda que sem significância estatística. Os resultados sugerem limitação de fluxo dinâmico com maior chance de ocorrer na porção distal, ao invés da proximal.

Ainda analisando os resultados obtidos por Bach e colaboradores (2007), os autores mencionam que é importante destacar a relação entre a R_{aw} e o CRF ($R_{aw} = sR_{aw} / CRF$), e que o aumento da R_{aw} pode se relacionar com a diminuição da CRF de acordo com o nível de obesidade dos animais. Devido ao aumento do R_{aw}

ter sido maior que o esperado, pode-se esperar que este seja multifatorial. O autor ainda discute a possibilidade da obesidade não afetar as vias aéreas superiores, falta de sensibilidade do método usado e falta de animais com ECC de valor nove como motivos para a ausência de alterações em função pulmonar em animais durante repouso.

Diminuição do volume corrente por quilograma (VT/kg), volume minuto por quilograma (VM/kg) e picos de fluxo inspiratório e expiratório por quilograma também foram notados ao estudar gatos obesos em relação a gatos com ECC normal, possivelmente resultados do acúmulo torácico de gordura, o que diminui a complacência pulmonar (GARCÍA-GUASCH et al., 2014). De acordo com a autora supra citada, o resultado acima pode indicar algum grau de deficiência da função pulmonar. Resultados semelhantes também foram notados por Pereira-Neto (2009), no estudo com cães obesos, com aumento da frequência respiratória, diminuição do volume corrente e dos tempos inspiratório e expiratório. Os autores explicam que os parâmetros podem estar relacionados a aumento da resistência respiratória e redução das complacências pulmonar e torácica, o que limita a capacidade respiratória máxima.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obesidade tem efeitos diversos nos diferentes sistemas do cão e do gato. Em relação as alterações ecocardiográficas já são sabidas que o paciente obeso pode apresentar hipertrofia ventricular por aumento de espessura e diâmetro do ventrículo esquerdo. Sobre parâmetros eletrocardiográficos, aumento do prolongamento de ondas P, complexo QRS de baixa voltagem e onda T positiva maior que 25% da onda R são alguns dos resultados que os autores chegaram após avaliação de cães e gatos obesos. Já em relação ao aumento da pressão arterial sistêmica, este continua sendo um ponto polêmico devido ao fato do animal obeso poder apresentar valores normais de PAS e também valores mais altos, não necessariamente devido à obesidade. Isto sugere que mais estudos precisam ser feitos, excluindo outras possíveis causas de alteração na pressão dos animais de companhia

Em relação à dinâmica e mecânica respiratória, fatores como R_{aw} e frequência respiratória elevados, volume corrente e tempos inspiratório e expiratório diminuídos podem indicar desordens respiratórias por diminuição da complacência pulmonar e torácica, ainda que autores não tenham notado alterações em animais em repouso. De todo modo, outros estudos são necessários para avaliar melhor a relação da obesidade com o sistema respiratório.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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**, v. 119, n. 2, p. 507-510, 2001.

ANDERSON, E. Electrocardiography. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C.; CÔTÉ, E. **Textbook of veterinary internal medicine**. Elsevier, 2016. cap. 103. p. 1119-1123.

BACH, J. F; ROZANSKI, E. A; BEDENICE, D; CHAN, D. L; FREEMAN, L. M; LOFGREN, L. S; OURA, T. J; HOFFMAN, A. M. Association of expiratory airway dysfunction with marked obesity in healthy adult dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 68, no. 6, 2007.

BACKUS, R. C; CAVE, N. J; KEISLER, D. H. Gonadectomy and high dietary fat but not high dietary carbohydrate induce gains in body weight and fat of domestic cats. **British Journal of Nutrition**, v. 98, p. 641-650, 2007.

BÉLANGER, M. Echocardiography. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C.; CÔTÉ, E. **Textbook of veterinary internal medicine**. Elsevier, 2016. cap. 104. p. 1125-1129.

BOAG, A. Blood gas analysis and pulse oximetry. In: FLUENTES, V. L; JOHNSON, L. R; DENNIS, S. **BSAVA Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine**. 2nd edition. 2010. cap. 12. p. 98-102

BODEY, A. R; MICHELL, A. R. Epidemiological study of blood pressure in domestic dogs. *Journal of Small Animal Practice*, v. 37, p. 116-125, 1996

BORLINI, D. C. **Avaliação cardíaca e metabólica de gatos obesos**. 2013. 61f. Tese (Mestrado em ciências veterinárias) – Centro de ciências agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre.

BRISTOW, M. R. Mechanisms of Development of Heart Failure in the Hypertensive Patient. **Cardiology**, v. 92, no. 1, p. 3-6, 1999.

BROWN, S. A; HENIK, R. A. Diagnosis and Treatment of Systemic Hypertension. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 28, n. 6, p. 1481-1494, 1998.

BROWN, S; ATKINS, C; BAGLEY, R; CARR, A; COWGILL, L; DAVIDSON, M; EGNER, B; ELLIOTT, J; HENIK, R; LABATO, M; LITTMAN, M; POLZIN, D; ROSS, L; SNYDER, P; STEPIEN, R. Guidelines for the Identification, Evaluation, and Management of Systemic Hypertension in Dogs and Cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 21, p. 542-558, 2007.

BURKHOLDER, W. J. Use of body condition scores in clinical assessment of the provision of optimal nutrition. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, vol. 217, no. 5, pag. 650-654, 2000.

CARVALHO, C. F.; TUDURY, E. A.; NEVES I. V.; FERNANDES, T. H. T.; GONÇALVES, L. P.; SALVADOR, R. R. C. L. Eletrocardiografia pré-operatória em 474 cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, v. 61, n. 3, p. 590-597, 2009.

CASE, L. P.; DARISTOTE, L.; HAYEK, M. G.; RAASCH, M. F. Development and Treatment of Obesity. In: _____. **Canine and Feline Nutrition: A resource for companion animal professionals**. Elsevier, 3rd ed. 2011. cap. 28. p. 300-307.

CAVE, N. J.; ALLAN, F. J.; SCHOKKENBROEK, S. L.; METEKOHY, C. A. M.; PFEIFFER, D. U. A cross-sectional study to compare changes in the prevalence and risk factors for feline obesity between 1993 and 2007 in New Zealand. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 107, p. 121-133, 2012.

CHAMPION, T. **Efeitos da obesidade e do sobrepeso sobre parâmetros cardiovasculares e respiratórios em gatos**. 2011. 144f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de ciências agrárias e veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

COLLIARD, L.; PARAGON, B.; LEMUET, B.; BENET, J., BLANCHARD, G. Prevalence and risk factors of obesity in an urban population of healthy cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 11, p. 135-140, 2009.

COLLIARD, L.; ANCEL, J.; BENET, J.; PARAGON, B.; BLANCHARD, G. Risk Factors for Obesity in Dogs in France. **The Journal of Nutrition**, v. 136, 1951S-1954S, 2006.

COURCIER, E. A.; MELLOR, D. J.; PENDLEBURY, E.; EVANS, C.; YAM P. S. An investigation into the epidemiology of feline obesity in Great Britain: results of a cross-sectional study of 47 companion animal practices. **Veterinary Record**, 2012.

CRIÉE, C. P.; S. SORICHTER, S; SMITH, H. J; KARDOS, P; MERGET, R; HEISE, D; BERDEL, D; KOHLER, D; MAGNUSSEN, H; MAREK, W; MITFESSEL, H; RASCHE, K; ROLKE, I. M; WORTH, H; JORRES, R. A. Body plethysmography – Its principles and clinical use. **Respiratory Medicine**, v. 105, n. 7, p. 959-971, 2011.

DE SIMONE, G; IZZO, R; DE LUCA, N; GERDTS, E. Left ventricular geometry in obesity: is it what we expect? **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 23, p. 905–912, 2013

EDNEY, A. T.; SMITH, P. M. Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom. **The Veterinary Record**, vol. 115, no. 14, p. 291-396, 1986.

ENGELI, S; SHARMA, A. M. The renin-angiotensin system and natriuretic peptides in obesity-associated hypertension. **Journal of Molecular Medicine**, v. 79, p. 21-29, 2001.

FLUENTES, V. L. Echocardiography. In: FLUENTES, V. L; JOHNSON, L. R; DENNIS, S. **BSAVA Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine**. 2nd edition. 2010. cap. 11. p. 79-81

GARCÍA-GUASCH, L; CARO-VADILLO, A; MANUBENS-GRAU, J; CARRETÓN, E; CAMACHO, A. A; MONTOYA-ALONSO, J. A. Pulmonary function in obese vs non-obese cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, 2014.

GERMAN, A. J. The Growing Problem of Obesity in Dogs and Cats. **The Journal of Nutrition**, 1940S-1946S, 2006.

GERMAN, A; HEATH, S. Feline Obesity: A medical disease with behavioral influences. In: RODAN, I.; HEATH, S. **Feline Behavioral Health and Welfare**. 1st edition. Elsevier, 2016. cap. 13. p. 148.

HALL, J. E. The kidney, hypertension and obesity. **Hypertension**, v. 41, Parte 2, p. 625–33, 2003.

KANCHUK, M. L.; BACKUS, R. C.; CALERT, C. C.; MORRIS, J. G.; ROGERS, Q. R. Weight Gain in Gonadectomized Normal and Lipoprotein Lipase–Deficient Male Domestic Cats Results from Increased Food Intake and Not Decreased Energy Expenditure. **The Journal of Nutrition**, 2003.

KENNEDY, A; GETTYS, T. W; WATSON, P; WALLACE, P; GANAWAY, E; PAN, Q; GARVEY, W. T. The metabolic significance of leptin in humans: gender-based differences in relationship to adiposity, insulin sensitivity, and energy expenditure. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 82, p. 1293–1300, 1997

KIENZLE, E.; BERGLER, R.; MANDERNACH, A. A Comparison of the Feeding Behavior and the Human–Animal Relationship in Owners of Normal and Obese Dogs. **The Journal of Nutrition**, v. 128, 1998.

LUND, E.M.; ARMSTRONG, P.J.; KIRK, C. A.; KLAUSNER, J. S. Prevalence and Risk Factors for Obesity in Adult Cats from Private US Veterinary Practices. **The International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine**, Saint Paul, v. 3, no. 2, 2005.

MANENS, J; RICCI, R; DAMOISEAUX, C; GAULT, B; CONTIERO, M; DIEZ, M; CLERCX, C. Effect of Body Weight Loss on Cardiopulmonary Function Assessed by 6-Minute Walk Test and Arterial Blood Gas Analysis in Obese Dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicina**, v. 28, p. 371-378, 2014.

MAO, J.; XIA, Z.; CHEN, J.; YU, J. Prevalence and risk factors for canine obesity surveyed in veterinary practices in Beijing, China. **Preventive Veterinary Medicine**, 2013.

MAWBY, D. I.; BARTGES, J. W.; D'AVIGNON, A.; LAFLAMME, D.; MOYERS, T. D.; COTTRELL, T. Comparison of Various Methods for Estimating Body Fat in Dogs. **Journal of the American Veterinary Hospital Association**, v. 40, p. 109-114, 2004.

MCGREEVY, P. D.; THOMSON, P.C.; PRIDE, C.; FAWCETT, A.; GRASSI, T.; JONES, B. Prevalence of obesity in dogs examined by Australian veterinary practices and the risk factors involved. **Veterinary Record**, v. 156, p. 695-702, 2005.

MEHLMAN, A; BRIGHT, J. M; JECKEL, K; PORSCHE, C; VEERAMACHANENI, D. N. R; FRYE, M. Echocardiographic Evidence of Left Ventricular Hypertrophy in Obese Dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 27, p. 62-68, 2013.

MONTOYA, J. A; MORRIS, P. J; BAUTISTA, I; JUSTE, M. C; SUAREZ, L; PENA, C; HACKETT, R. M; RAWLINGS, J. Hypertension: A Risk Factor Associated with Weight Status in Dogs. **The Journal of Nutrition**, v. 136, p. 2011S-2013S, 2006.

MONTOYA-ALONSO, J. A.; BAUTISTA-CASTANO, I.; PENA, C.; SUAREZ, L.; JUSTE, M. C.; TVARIJONAVICIUTE, A. Prevalence of Canine Obesity-Related Metabolic Dysfunction, and Relationship with Owner Obesity in an Obesogenic Region of Spain. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 4, n. 59, 2017.

OHAD, D. Treatment of Systemic Hypertension. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C.; CÔTÉ, E. **Textbook of veterinary internal medicine**. Elsevier, 2016. cap. 158. p. 1729-1730.

OYAMA, M. A; KRAUS, M. S; GERZER, A. R. **ECG interpretation in small animal practice**. CRC Press, 2014. section. 2. p. 22-24.

PEREIRA, C. A. C; MOREIRA, M. A. F. Plestimografia – Resistência das vias aéreas. **Jornal de Pneumologia**, v. 28, p. 139-150, 2002.

PEREIRA-NETO, G. B. **Efeitos da Correção da Obesidade Sobre os Parâmetros Cardiorrespiratórios em Cães**. 2009. 133f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

PEREIRA-NETO, G. B; BRUNETTO, M. A; CHAMPION, T; ORTIZ, E. M. G; CARCIOFI, A. C; CAMACHO, A. A. Avaliação da pressão arterial sistêmica em cães obesos: comparação entre os métodos oscilométrico e doppler ultrassônico. **Pesquisa veterinária brasileira**, v. 34, p. 87-91, 2014.

PEREIRA-NETO, G. B. P; BRUNETO, A. M; SOUZA, M. G; CARCIOFI, A. C; CAMACHO, A. A. Effects of weight loss on the cardiac parameters of obese dogs. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, p.167-171, 2010.

PETRIC, A. D; PETRA, Z; JERNEJA, S; ALENKA, S. Comparison of high definition oscillometric and Doppler ultrasonic devices for measuring blood pressure in anaesthetised cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 12, p. 731-737, 2010.

ROCCHINI A.P; MOOREHEAD C.P; DEREMER S; BONDIE D. Pathogenesis of Weight-Related Changes in Blood Pressure in Dogs. **Hypertension**, v. 13, n. 6, parte 2, 1989.

ROWE, J. W; YOUNG, J. B; MINAKER, K. L; STEVENS, A. L; PALLOTTA, J; LANDESBURG, L. Effect of insulin and glucose infusions on sympathetic nervous system activity in normal man. **Diabetes**, v. 30, p. 219–225, 1981.

SWYNGHEDAUW, B. Molecular mechanisms of myocardial remodeling. **Physiological Reviews**, v. 79, no. 1, 1999.

SLOTH, C. Practical management of obesity in dogs and cats. **Journal of Small Animal Practice**, v. 33, p. 178-182, 1992.

TARKOSOVA, D.; STORY, M. M.; RAND, J. S.; SVOBODA, M. Feline obesity – prevalence, risk factors, pathogenesis, associated conditions and assessment: a review. **Veterinarni Medicina**, v. 61, p. 295-307, 2016.

TOLL, P. W. Obesity. In: HAND, M. S; THATCHER, C. D; REMILLARD, E. L; ROUDEBUSH, P; NOVOTNY, B. J. **Small Animal Clinical Nutrition**. 5th edition. Mark Morris Institute, 2010. cap. 27. p. 501-512.

TÔRRES, A. C. B. **Obesidade em cães: Aspectos ecodopplercardiográficos, eletrocardiográficos, radiográficos e de pressão arterial**. 2009. 72f. Tese (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

USUI, S.; YASUDA, H.; KOKETSU, Y. Characteristics of obese or overweight dogs visiting private veterinary clinics. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 6, no. 4, p. 338-343, 2016.

VASAN, R. S. Cardiac function and obesity. **Heart**, v. 89, p.1127-1129, 2003.

WHITE, G. A.; HOBSON-WEST, P.; COBB, K.; CRAIGON, J.; HAMMOND, R.; MILLAR, K. M. Canine obesity: is there a difference between veterinarian and owner perception?. **Journal of Small Animal Practice**, v. 52, p. 622-626, 2011.

WILLIS, R. Electrocardiography and Ambulatory Monitoring. In: FLUENTES, V. L; JOHNSON, L. R; DENNIS, S. **BSAVA Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine**. 2nd edition. 2010. cap. 9. p. 67-71.