

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo deste trabalho será disponibilizado somente a partir de 27/11/2018.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

UNESP CÂMPUS DE JABOTICABAL

**AVALIAÇÃO ECOCARDIOGRÁFICA DO VENTRÍCULO
DIREITO DE CÃES COM HIPERTENSÃO PULMONAR PRÉ E
PÓS-CAPILAR**

Jaislane Bastos Braz

Médica Veterinária

2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
UNESP CÂMPUS DE JABOTICABAL

**AVALIAÇÃO ECOCARDIOGRÁFICA DO VENTRÍCULO
DIREITO DE CÃES COM HIPERTENSÃO PULMONAR PRÉ E
PÓS-CAPILAR**

Jaislane Bastos Braz

Orientador: Prof. Dr. Marlos Gonçalves Sousa

Co-orientador: Prof. Dr. Aparecido Antônio Camacho

**Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP,
Campus Jaboticabal, como parte das
exigências para obtenção do título de
Mestre em Medicina veterinária (Clínica
Médica Veterinária).**

2017

Braz, Jaislane Bastos
B826a Avaliação ecocardiográfica do ventrículo direito de cães com hipertensão pulmonar pré e pós-capilar / Jaislane Bastos Braz. – Jaboticabal, 2017
xv, 43 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2017
Orientador: Marlos Gonçalves Sousa
Banca examinadora: Rosângela de Oliveira Alves Carvalho, Daniel Paulino Junior
Bibliografia

1. Dilatação ventricular. 2. Hipertrofia miocárdica. 3. Remodelamento cardíaco. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:616.12/.2:636.7

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação
– Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: AVALIAÇÃO ECOCARDIOGRÁFICA DO VENTRÍCULO DIREITO DE CÃES COM HIPERTENSÃO PULMONAR PRÉ E PÓS-CAPILAR

AUTORA: JAISLANE BASTOS BRAZ
ORIENTADOR: MARLOS GONÇALVES SOUSA
COORIENTADOR: APARECIDO ANTONIO CAMACHO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em MEDICINA VETERINÁRIA, área: CLÍNICA MÉDICA VETERINÁRIA pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. MARLOS GONÇALVES SOUSA
Departamento de Medicina Veterinária / Universidade Federal do Paraná - Curitiba/PR


Profa. Dra. ROSÂNGELA DE OLIVEIRA ALVES CARVALHO
Departamento de Medicina Veterinária / UFG - Goiânia/GO


Prof. Dr. DANIEL PAUCINO JUNIOR
Departamento de Medicina Veterinária / UNIFRAN - Franca/SP

Jaboticabal, 27 de abril de 2017

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

Jaislane Bastos Braz, nascida em 6 de Junho de 1987, é graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Tocantins. Realizou residência em Clínica Médica, Cirurgia e Anestesiologia de Animais de Companhia na Universidade Federal do Tocantins. Atualmente, faz mestrado em Clínica Médica de Pequenos Animais com ênfase em Cardiologia Veterinária na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”

Madre Teresa de Calcutá

ICA ÓR

Dedico esta dissertação às pessoas que mais amo, meus pais, Gilberto e Crenilda, meus irmãos, Jader e Jaciane, meus sobrinhos, Nirvana Lissa e Otávio, e meu namorado, Alexandre. Agradeço muito a vocês pelo apoio e amor incondicional que foram fundamentais para a realização de mais essa etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter iluminado meu caminho nessa longa trajetória e por trazer conforto a mim e aos meus entes queridos nos momentos de angústia pela distância, saudade e dificuldades. Sem Ele, não teríamos forças para essa longa jornada.

Agradeço aos meus pais, Gilberto e Crenilda, por todo amor, apoio, incentivo e ensinamentos. Vocês são as pessoas mais importantes da minha vida, o meu amor, respeito e gratidão por vocês são imensuráveis.

Agradeço à minha irmã Jaciane por todo companheirismo desde a infância e que permanece vivo dentro de nossos corações, apesar da distância física. Obrigada por me apoiar nos meus sonhos loucos de estudar sempre um pouquinho mais, mas principalmente por ter me proporcionado tantos momentos de felicidade ao seu lado. Ainda sinto saudade das suas bagunças pela casa.

Agradeço ao meu irmão e sua esposa Rosângela por todo carinho, que as vezes tem forma de sushi (os melhores do mundo) e, principalmente, por terem nos dado os presentes mais preciosos que são meus sobrinhos, Nirvana Lissa e Otávio. Foi com eles que realmente percebi qual é o verdadeiro significado do amor.

Agradeço às minhas avós, Maria Alzeni e Alzira, por todo amor e carinho e por tornarem nossa família tão unida e forte. Os mimos e conselhos de avós contribuíram para a formação do meu caráter e também para o que há de melhor no meu coração. Amo muitos as duas!

Agradeço aos meus tios e tias, que são muitos, mas que trago sempre na memória e no coração.

Agradeço ao meu namorado Alexandre pelo companheirismo, dedicação, apoio, incentivo, respeito e amor e por despertar em mim, todos os dias, a vontade de ser alguém melhor, para que eu seja capaz de ser pelo menos um pouco parecida com a pessoa maravilhosa e encantadora que ele é e que merece ter ao seu lado. Obrigada por querer estar comigo, por mais difícil que seja promover nosso encontro, e por fazer meus dias os mais especiais quando você chega.

Agradeço à família Locatelli, Gonorvan, Mirtes, Roberto, Betinho, Barbara e Gabriela, por todo carinho que fui recebida desde que nos conhecemos. Obrigada por me acolherem como família. Amo todos vocês!

Agradeço à minha companheira do dia-a-dia, Lilica, minha cadelinha tão amada quanto uma filha. Obrigada por ser minha companhia e motivo do meu

sorriso com suas lambidas insistentes mesmo quando eu não quero. Obrigada também por me fazer passear com você todos os dias e me obrigando a fazer uma caminhada, o que contribui para a minha saúde física e mental. Agradeço também ao nosso novo companheiro, Apollo, um gato muito especial e dócil que tem deixado nossos dias mais animados.

Quero agradecer Raphaela, minha amiga inseparável, tanto que nos chamamos de irmãs gêmeas univitelinas. Obrigada por ser tão divertida e tornar a nossa rotina na cardiologia e na vida mais agradável e alegre. Obrigada também pelo apoio e carinho durante esses anos, em especial durante o mestrado, seria muito mais difícil sem você ao meu lado. Agradeço também ao Paulo que, por ajudar a Rapha, sempre me socorre também. E agradeço pelos hambúrgueres deliciosos que fizeram nossos amigos se reunirem para saborear essa delícia em meio a tantas gargalhadas.

Agradeço a minha amiga Nathália por todo carinho e apoio, em especial por ser minha companheira nas distrações e para tomar açaí (todos os dias, se possível). Obrigada também por ser uma “tia” tão amável para a Lilica e cuidar dela tão bem durante minhas viagens. Cuida tão bem que, às vezes, ela prefere você do que a mim.

Agradeço aos amigos Jorge e Vanessa pela amizade, carinho e companhia, em especial em alguns almoços deliciosos de domingo na casa de vocês. Obrigada por fazer a minha vida em Jaboticabal ser mais feliz.

Agradeço aos amigos Helen e Max pela amizade, carinho e por serem meu apoio em muitos momentos de solidão e alegria, especialmente no início quando nos mudamos para Jaboticabal.

Agradeço aos amigos da cardiologia veterinária, que também são uma família de Jaboticabal, Evandro, Raphaela, Alejandro, Fábio, Fabrício, Elisabeth, Rafael, Jorge, Fernando, Vivian, Bruno, Michelli, Édna e, também, aos recém-chegados, Murilo e Tamyres, por compartilharem o conhecimento e contribuir para o meu crescimento profissional dentro desta área tão encantadora e que a cada dia me sinto mais fascinada. Agradeço pelos momentos de estudo, reflexão e ensinamentos, mas também pela amizade que construímos durante esses anos. Vocês moram no meu coração e torço para que todos tenham uma carreira brilhante de muito sucesso e satisfação pessoal e profissional.

Falando em família da cardiologia, agradeço ao patriarca desta grande família, o professor Camacho, que realmente representa uma figura paterna para mim, pois ensina, protege, acolhe, aconselha e dá broncas com todo o carinho como um pai para com seus filhos. Obrigada professor Camacho por me ensinar não

apenas cardiologia veterinária, mas por ser um exemplo de ética, competência e bom caráter.

Outro membro que também compõe essa família é o professor Marlos, que foi e continua sendo um admirado profissional desde a minha época de graduação e que me deu a oportunidade e o privilégio de ser sua orientada de graduação, de residência e agora de mestrado. Agradeço professor Marlos por todo o ensinamento, paciência e confiança depositados em mim.

Agradeço a todos os professores que de alguma maneira contribuíram para minha formação, desde a pré-escola até os dias de hoje. Eu ainda acredito que a educação pode transformar o Brasil.

Agradeço carinhosamente Universidade Estadual Paulista e ao Hospital Veterinário pela oportunidade de realizar a pós-graduação, bem como aos funcionários que tornam possível toda a funcionalidade e organização dos serviços prestados comunidade. E um agradecimento especial à Branca que trabalha com tanta alegria e dedicação e ajuda de bom gosto os alunos que a procuram na pós-graduação. Sem você, a qualificação do mestrado não seria possível.

Agradeço imensamente aos proprietários e animais deste estudo que contribuíram para execução da dissertação de mestrado, que, com muito carinho se colocaram a disposição para o meu aprendizado.

Agradeço Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (CAPES) por ter financiado a minha bolsa de estudos e contribuir de maneira muito importante para a realização deste estudo.

Agradeço aos professores Daniel e Rosângela por aceitarem participar da minha banca de defesa do mestrado e por contribuírem enriquecendo o trabalho com suas experiências e conhecimento. É uma honra tê-los na minha defesa.

Obrigada a todos por permitirem que essa dissertação se tornasse realidade.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

O meu agradecimento especial é aos meus orientadores, professor **Marlos Gonçalves Sousa** e professor **Aparecido Antônio Camacho**, pois os dois contribuíram imensamente para minha formação e não há agradecimentos que sejam suficientes para expressar o tamanho da minha gratidão.

O professor Marlos foi a minha primeira inspiração de como um professor e médico veterinário deveriam ser e continua sendo um espelho. Com toda sua sabedoria, competência e didática, o senhor compartilhou com muitos alunos o conhecimento e a esperança de que um sonho pode sim se tornar realidade. Eu sou um exemplo disso, a inspiração que tive no senhor me fez acreditar que eu poderia me qualificar por meio do estudo, e aos poucos, isso tem se tornado realidade graças à oportunidade que o senhor tem me dado. Agradeço de coração cada passo que o senhor deu ao meu lado sempre estendendo a mão para me ajudar nessa longa caminhada do conhecimento. Desejo que seu brilho continue a inspirar mais pessoas ao longo da sua jornada como professor. Esse é um dos papéis mais importantes de um educador, e o senhor o desempenha muito bem.

O professor Camacho, que é meu coorientador no papel, e que assumiu muitas vezes o papel de orientador por sua bondade e estar ao nosso fácil alcance. O senhor é mais do que um orientador de mestrado, é também um exemplo profissional a ser seguido e um orgulho a todos nós que de alguma maneira tivemos o privilégio de aprender com o senhor. Com o senhor, aprendi que “o mais simples é o mais importante”, pois nas suas aulas eu tive a oportunidade de aprender de maneira tão fácil o que os livros ensinam com tanta dificuldade. A essência da docência realmente nasceu com o senhor. Quantos profissionais de sucesso foram moldados pelas suas mãos durante a vida acadêmica? Quantos alunos aprenderam o melhor da cardiologia veterinária com o senhor? São incontáveis as pessoas que usufruíram da sua dedicação, competência e sabedoria dentro da medicina veterinária, mas, eu tenho certeza, que, assim como eu, as pessoas também aprenderam sobre ética profissional, companheirismo, trabalho em grupo e, principalmente, sobre bondade de coração. O senhor é uma pessoa fantástica, não só como profissional, mas também como pessoa. Eu o admiro por manter nosso grupo da cardiologia tão forte e unido. Mas a sua força não está apenas nas palavras, está presente também no seu abraço, que me acolheu quando cheguei e continua acolhendo ao longo dessa jornada. Obrigada por ser como um pai, além de ser meu orientador.

A vocês dois, meus exemplos a serem seguidos, deixo meus sinceros agradecimentos.

MÁR O

	Página
CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS.....	XIII
AVALIAÇÃO ECOCARDIOGRÁFICA DO VENTRÍCULO DIREITO DE CÃES COM HIPERTENSÃO PULMONAR PRÉ E PÓS-CAPILAR.....	XIV
RESUMO	XIV
ECHOCARDIOGRAPHIC ASSESSMENT OF THE RIGHT VENTRICLE IN DOGS WITH PRE- AND POST-CAPPILARY PULMONARY HYPERTENSION	XV
ABSTRACT	XV
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XVI
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	17
1.1 INTRODUÇÃO	17
1.2 REVISÃO DE LITERATURA.....	19
1.2.1 Anatomia e função do ventrículo direito.....	19
1.2.2 Anormalidades do ventrículo direito.....	19
1.2.3 Avaliação ecocardiográfica do ventrículo direito.....	20
1.2.4 Hipertensão pulmonar.....	24
1.3 REFERÊNCIAS.....	27
CAPÍTULO 2 - MORFOLOGIA E FUNÇÃO DO VENTRÍCULO DIREITO EM CÃES COM HIPERTENSÃO PULMONAR PRÉ E PÓS-CAPILAR	32
INTRODUÇÃO	33
MATERIAL E MÉTODOS	34
RESULTADOS.....	35
DISCUSSÃO	35
CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS.....	38

CERTIFICADO COMISSÃO ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

 unespUNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Jaboticabal

CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS



CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo nº 12080/15 do trabalho de pesquisa intitulado "**Função ventricular direita em cães com hipertensão pulmonar pré e pós-capilar**", sob a responsabilidade do Dr. Marlos Gonçalves Sousa, está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), em reunião ordinária de 06 de julho de 2015.

Jaboticabal, 06 de julho de 2015.

Profª Drª Paola Castro Moraes
Coordenadora – CEUA

DIAGNÓSTICO ECOCARDIOGRÁFICO DA HIPERTENSÃO PULMONAR EM CÃES COM DOENÇA RESPIRATÓRIA CRÔNICA

RESUMO

A hipertensão pulmonar (HP) é caracterizada pelo aumento da pressão arterial pulmonar acima de 30 mmHg. É classificada como HP pré-capilar quando o sistema arterial pulmonar está acometido, provocando aumento da resistência arterial pulmonar, e HP pós-capilar quando acomete o sistema venoso pulmonar, causando aumento da pressão da veia pulmonar e consequentemente estimulando o aumento da resistência das artérias pulmonares. A etiologia da HP é variada, e está relacionada principalmente às doenças respiratórias crônicas na HP pré-capilar e a doenças do lado esquerdo do coração na HP pós capilar. Devido sobrecarga de pressão, a HP podem levar a alterações no ventrículo direito (VD), podendo comprometer a morfologia, a função sistólica e a função diastólica. A ecocardiografia é usada na rotina por ser um método não invasivo e de fácil acesso, por outro lado, a padronização da avaliação do VD em cães ainda segue as diretrizes desenvolvidas para humanos. Dessa forma, alguns trabalhos tem sugerido valores ecocardiográficos de referência para a avaliação do VD em variadas espécies e também as alterações do VD em cães com HP. Devido necessidade de empregar tais métodos na rotina clínica veterinária, buscou-se revisar as ferramentas ecocardiográficas disponíveis para avaliação do VD em cães com HP, além disso, compreender os diferentes mecanismos do processo de modificação do VD em tal síndrome. Diante disso, foi desenvolvida uma pesquisa para avaliar o remodelamento e a função ventricular direita em cães com HP pré e pós-capilar em comparação ao grupo controle com o objetivo de verificar a precocidade de alguns índices ecocardiográficos. Foi observado que há disfunção sistólica e diastólica nos cães com HP.

Palavras-chave: disfunção sistólica, disfunção diastólica, doença respiratória, *pulmonale*

ECHOCARDIOGRAPHIC ASSESSMENT OF THE RIGHT VENTRICLE IN DOGS WITH PRE- AND POST-CAPPILARY PULMONARY HYPERTENSION

ABSTRACT

Pulmonary hypertension (PH) is characterized by an increase in pulmonary arterial pressure more than 30 mmHg. It is classified in pre-capillary PH when the pulmonary arterial system is affected, causing an increase in the pulmonary arterial resistance, and classified in post-capillary PH when it begins the pulmonary venous system, characterizing pulmonary vein pressure increase, and, consequently, this can stimulate increase in the pulmonary arteries resistance. The etiology of PH is diverse, and the chronic respiratory diseases is mainly related in the pre-capillary PH while left-side heart diseases is frequently in the post-capillary PH. Due to pressure overload, PH can lead changes in the right ventricle (RV), which can compromise its morphology and systolic and diastolic function. On the other hand, echocardiography is used routinely because it is a non-invasive technic and easily accessible method; however, the standardization of the RV evaluation in dogs still follows the guidelines developed to humans. Thus, some studies have suggested reference echocardiographic values to the evaluation of the RV in different species and also the RV alterations in dogs with PH. Due to the need to employ such methods in the veterinary clinical routine, we sought echocardiographic technics to evaluate RV of the dogs with PH, and also elucidate the different mechanisms of the RV modification process in such syndrome. Therefore, a study was developed to evaluate remodeling and right ventricular function in dogs with pre and post capillary PH in comparison to the control group to verify the precocity of some echocardiographic indexes. So, we found systolic and diastolic dysfunction in dogs with PH.

Key-words: systolic dysfunction, diastolic dysfunction, respiratory disease, *cor pulmonale*

ABR

A'_t	velocidade diastólica do ânulo tricúspide (tardia)
CI d	comprimento interno do ventrículo direito em diástole
CI s	comprimento interno do ventrículo direito em sístole
d	diâmetro interno do ventrículo direito em diástole
s	diâmetro interno do ventrículo direito em sístole
E'_t	velocidade diastólica do ânulo tricúspide (inicial)
FAC	encurtamento percentual da área
FEC	fração de encurtamento do ventrículo direito
FV_{pulm}	Velocidade tempo integral do fluxo pulmonar
HP	hipertensão pulmonar
	sistema renina-angiotensina-aldosterona
'	velocidade sistólica do ânulo tricúspide
	deslocamento sistólico do ânulo tricúspide
	ventrículo direito

CAPÍTULO 1 – Considerações Gerais

1.1 RODAÇÃO

A hipertensão pulmonar (HP) é caracterizada pelo aumento da pressão arterial pulmonar acima de 30 mmHg, sendo uma condição primária ou secundária. Em medicina veterinária, a forma secundária é mais comum, decorrendo de quaisquer anormalidades respiratórias ou do sistema cardiovascular que levem ao aumento da resistência vascular pulmonar (HAWKINS, 2010).

O exame ecocardiográfico normalmente é realizado em pacientes com sinais de doença cardíaca. A utilização crescente dessa modalidade diagnóstica tem aumentado a percepção dos clínicos acerca da prevalência e importância da HP em animais, uma vez que o prognóstico da HP em cães é influenciado por fatores como gravidade da HP, presença de manifestações clínicas e qualquer doença subjacente (HAWKINS, 2010; KELLUN & STEPIEN, 2007; BACH et al., 2006).

A ecocardiografia também tem grande importância na avaliação morfológica e funcional do coração. No entanto, embora seja tácito que os ventrículos direito e esquerdo apresentem forma, tamanho e funções diferentes e haja muitos exames validados para avaliação do ventrículo esquerdo (VE), o ventrículo direito (VD) permanece negligenciado na maioria das avaliações ecocardiográficas, não sendo, atualmente, compreendido o quanto sua função pode se deteriorar em pacientes com HP (HAWKINS, 2010; RUDSKI et al., 2010).

Estudos já foram realizados para atribuir valores ecocardiográficos de referências para o ventrículo direito em seres humanos (VOELKEL et al, 2006), sendo posteriormente definidas diretrizes de padronização da técnica (RUDSKI et al., 2010) e, paulatinamente, têm-se feito pesquisas também em cães com o intuito de avaliar e futuramente validar a técnica de exame ecocardiográfico do VD para tal espécie (TAI e HUANG, 2013; VISSER, 2014). Estas pesquisas são muito almejadas, uma vez que podem favorecer o correto diagnóstico em uma gama de situações, como, por exemplo, nas doenças cardíacas congênitas (RIVERA e MOISÉS, 2002), nas doenças primárias do VE que possam desencadear alterações no VD (SCHWARZ et al., 2013), assim como no tratamento e prognóstico (LIRA-

FILHO, et al., 2009) das doenças cardíacas e/ou respiratórias que levam ao remodelamento cardíaco direito.

São várias as causas de HP derivada de alterações pulmonares ou respiratórias em cães. Há condições crônicas, como bronquite, bronquiectasia, paralisia de laringe e colapso de traqueia (JOHNSON, 1999). A porcentagem de cães que tem bronquite crônica é desconhecida, mas é uma doença progressiva que causa vasoconstricção e hipertrofia dos vasos pulmonares, assim o paciente pode apresentar intolerância ao exercício e até mesmo síncope (ROZANSKI, 2014). Outra causa importante é a infecção por *Dirofilaria immitis*, pelos parasitas alojarem-se no coração e nos grandes vasos, o paciente pode ser tanto assintomático como pode apresentar o tromboembolismo pulmonar como a alteração mais grave (ROCHA, 2010). Apesar de ser conhecido que tais alterações possam levar ao remodelamento do VD pela HP, há poucas pesquisas com essa abordagem (TAI e HUANG, 2013).

Em medicina veterinária, a degeneração valvar mitral é a doença de maior ocorrência dentre as afecções cardiovasculares (HÄGGSTRÖM et al., 2005), sendo a mais comum causa de insuficiência cardíaca congestiva (ICC) em cães. Em longo prazo, ocorre dilatação das câmaras cardíacas secundária à insuficiência crônica da valva mitral e tal consequência pode ser avaliada por meio da ecocardiografia (WARE, 2010). Embora se reconheça que a congestão venosa pulmonar crônica possa desencadear HP pós-capilar e essa condição promova remodelamento do VD, não se sabe, até o momento, qual a real contribuição da doença valvar mitral para a deterioração da função ventricular direita, medida que se intensifica a HP pós-capilar. Entretanto, sabe-se que está relacionada a um prognóstico ruim. (WILSON, 2012).

Já foram descritas alterações em VD em estudos com seres humanos que apresentavam variadas alterações cardíacas, sejam elas primárias ou secundárias. Em animais, a ecocardiografia permite, de maneira semelhante, acompanhar as modificações no VD do paciente durante a evolução da HP, possibilitando ajuste precoce na terapia e a determinação do prognóstico.

Historicamente, o exame ecocardiográfico de rotina foca principalmente no VE e as anormalidades identificadas são atribuídas à disfunção cardíaca global. Contudo, considerando-se a importância dos parâmetros determinados para VD,

acredita-se que a avaliação que também incluía tal câmara deve ser incorporada ao exame cardiológico de rotina. Devido a isso, buscou-se revisar sobre as ferramentas ecocardiográficas disponíveis para avaliação do VD diante da HP, além de compreender os diferentes mecanismos do processo de modificação do VD na referida síndrome.

1.3 REFERÊNCIAS

ALLEN, D.G.; MACKIN, A. **Cor Pulmonale**. In: TILLEY, L.P.; GOODWIN, J.K. Manual de cardiologia para cães e gatos. 3ª ed. Rocca: São Paulo, 2002.

BACH, J. F.; ROZANSKI, E. A.; MACGREGOR, J.; et al. Retrospective evaluation of sildenafil citrate as a therapy for pulmonary hypertension in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 20. p. 1132-1135, 2006.

BARRETO, A. C.; FRANCHI, S. M.; PEREIRA, A. C.; LOPES, A. A. Hipertensão arterial pulmonar. Fisiopatologia, aspectos genéticos e resposta ao uso crônico do sildenafil. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. v. 85, n.2, ago, 2005.

BLEEKER, G.B.; STEENDIJK, P.; HOLDMAN, E.R.; et al. Assessing right ventricular function: the role of echocardiography and complementary technologies. **Heart**. v. 92, p. i19 – i26, 2006.

BOON, J. A. Acquired heart disease. In: BOON, J. A. **Manual of Veterinary Echocardiography**. Baltimore: Williams & Wilkins, 2011, cap 5, p.267-333.

BORGARELLI, M.; ABBOTT, J.; BRARUIVO, L.; et al. Prevalence and prognostic importance of pulmonary hypertension in dogs with myxomatous mitral valve disease. **Journal of Internal Medicine**. v. 29, p. 569-574, 2015.

CALCUTTEA, A. **ew insights in the assessment of right ventricular function: an echocardiographic study**. Department of Public Health and Clinical Medicine, Umeå University. Umeå-Sweden, 2013. 103 p.

FREA, S.; BOVOLO, V.; BERGERONE, S.; D'ASCENZO, F.; ANTOLINI, M.; CAPRIOLO, M.; CANAVIOSO, F. G.; MORELLO, M.; GAITA, F. Echocardiographic evaluation of right ventricular stroke work index in advanced heart failure: a new index? **Journal of Cardiac Failure**, Torino, Italy, v. 18, n. 12, 2012.

GALIÈ, N; HOEPER, M. M.; HUMBERT, M.; TORBICKI, A.; VACHIERY, J.; BARBERA, J. A.; BEGHETTI, M.; CIRRI, P.; GAINE, S.; GIBBS, J. A.; et. al. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. **European Heart Journal**. v. 30, p. 2493-2537, 2009.

HÄGGSTRÖM, J.,KVART, C., PEDERSEN, H. D.Acquired Valvular Heart Disease. In: ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. **Textbook of Veterinary Internal Medicine, volume**. 2.6th ed. St Louis: Elsevier Saunders, 2005. p. 1022-1035.

JARNE, E. F.; SÁNCHEZ-ELVIRA, G. Cor pulmonale, Concepto, Epidemiología, Etiopatogenia, Clasificación, Manifestaciones clínicas, Criterios de sospecha, Estrategias terapéuticas. **Medicine**. v. 10, n. 44, p. 2905-2911, 2009.

JHONSON, L. Diagnosis of pulmonary hypertension. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**. v. 14, n. 4, p. 231-236, nov,1999.

KELLIHAN, H. B.; STEPIEN, R. L. Pulmonary hypertension in canine degenerative mitral valve disease. *Journal of Veterinary Cardiology*, 14, 149-164, 2012.

KVART C.; HÄGGSTRÖM, J. Cardiopatía valvular adquirida. In: Ettinger SJ, Feldman EC. Tratado de Medicina Interna Veterinária. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004. p. 833-46

LELLHIAN, H. B.; STEPIEN, R. L. Pulmonary hypertension in dogs. **Veterinary Clinical Small Animal**. v. 40, p. 623-641, 2010.

LINDQVIST, P.;CALCUTTEA, A.; HENEIN, M. Echocardiography in the assessment of right heart function. **European Journal of Echocardiography**. n.9, p.225-234,2008.

LIRA-FILHO, E.; OLIVEIRA, W.; PONCHIROLI, A.; OTANI, F.; CAMPOS, O.; CINTRA, F.; POYARES, D.; TUFIC, S. Avaliação da função diastólica do ventrículo direito de pacientes com síndrome da apnéia-hipopnéia obstrutiva do sono, utilizando o Doppler tecidual. **Revista Brasileira de Ecocardiografia e Imagem Cardiovascular**. v. 22,n.1,p.16 - 22, 2009.

MUZZI, R. A. L.; ARAÚJO, R. B.; MUZZI, L. A. L.; PENA, J. L. B. Ecocardiografia modo M em cães normais da raça Pastor Alemão (origem americana) do canil da polícia militar do estado de Minas Gerais, Brasil. **Ciência Rural**, v. 30, n. 5, p.819-824, 2000.

PIMENTEL, B. D. P. A.; TRANDAFILOV, M. D.; CAVELUCCI, P. M. S. M.; LINHARES, R. R.; GIL, M. A.; MONACO, C. G.; SILVA, C. E. S.; ORTIZ, L. Discordância Atrioventricular Associada à Dupla Via de Saída do Ventrículo Direito. Um Raro Caso com 28 anos e Nenhuma Cirurgia. **Revista Brasileira de Ecocardiografia e Imagem Cardiovascular**. v.26, n.2, p.121-124. 2013.

RIVERA, I.R.; MOISÉS, V.A. Estimativa da pressão arterial pulmonar pela ecocardiografia nas cardiopatias congênitas com hiperfluxo pulmonar. **Revista Brasileira de Ecocardiografia**. Ano 15, n. 2,p. 11-20, abr, mai, jun 2002.

ROCHA, C. A. R. ***Dirofilaria immitis* e dirofilariose canina: um estudo retrospectivo**. Tese de mestrado (Mestrado integrado em Medicina Veterinária). Universidade de Trás-os_montes e Alto Douro, Vila Real. 2010.

RODRIGUES, A. C. T.; CLODOVIL, A.; MONACO, C.; GUIMARÃES, L.; CURY, A.; NACCARATO, G.A.F.; LIRA-FILHO, E.; FISCHER, C. H.; VIEIRA, M. L. C.; MORHY, S. Avaliação do Ventrículo Direito pelo Ecocardiograma com Doppler Tecidual na Embolia Pulmonar Aguda. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia. Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. v. 100, n. 6, jan, 2013.

ROZANSKI, E. Canine Chronic Bronchitis. **Veterinary Clinical Small Animal**. 44, p. 107-116, 2014.

RUDSKI, L.G; CHAIR, LAI, W.W.; AFILALO, J.; HUA, L.; HANDSCHUMACHER, M.D.; CHANDRASEKARAN,, K.; SOLOMON, S.D.; LOUIE,E.K.; SCHILLER, N.B. Guidelines for the echocardiography assessment of the right heart in adults: a report from American Society of Echocardiography. **Journal of the American Society of Echocardiography**. v. 23, n. 7, p.685-711, July, 2010.

SCHLICHTA, V. **Estenose Pulmonar**. Monografia apresentada para a conclusão do Curso de Especialização Latu sensu em Clínica Médica e Cirúrgica em Pequenos Animais – CMCPA.. Curitiba. 2012 Disponível em <http://www.qualittas.com.br/uploads/documentos/TCC_Pos_E.pdf>. Acesso em: 11 dez 2014.

SCHWARZ, K.;SINGH, S.; DAWSON, D.; FRENEAUX, M.P. Right ventricular function in left ventricular disease: pathophysiology and implications. **Heart LungCirc** n.22, p.507- 511. 2013.

STARR, I.; JEFFERS, W. A.; MEADE, R. H. J. The absence of conspicuous increments of venous pressure after severe damage to the right ventricle of the dog. **American Heart Journal**. 26, 291–300, 1943.

STEPIEN, R. L. Pulmonary arterial hypertension secondary to chronic left-sided cardiac dysfunction in dogs. **Journal of Small Animal Practice**, 50 (Suppl. 1), 34-43, 2009.

TAI, T. C.; HUANG, H. P. Echocardiographic assessment of right heart indices in dogs with elevated pulmonary artery pressure associated with chronic respiratory disorders, heartworm disease, and chronic degenerative mitral valvular disease.**Veterinarni Medicina**. v. 58, n. 12,p. 613–620, 2013.

VISSER, L. C.; SCANSEN, B. A.; SCHOBER, K. E. Echocardiographic assessment of right ventricular systolic function in conscious healthy dogs: Repeatability and reference intervals. *Journal of Veterinary Cardiology*, v.17, p. 83-96, 2015.

VOELKEL, N. F.;QUAIFE, R. A.;LEINWAND, L. A. Right ventricular function and failure: report of a National Heart, Lung, and Blood Institute working group on cellular

and molecular mechanisms of right heart failure. **Circulation**, v.114, p.1883-1891, 2006.

WARE, W. A. Doenças do Sistema Cardiovascular. In: NELSON, R.W.; COUTO, C.G. **Medicina interna de Pequenos Animais**. 4^o ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier. 2010. p. 1-206.

WILSON, S. R.; GHIO, S.; SCELISI, L.; HORN, E. M. Pulmonary hypertension and right ventricular dysfunction in left heart disease (group 2 pulmonary hypertension). **Progress in Cardiovascular Diseases**. v. 55, p. 104-118, 2012.