

UFRRJ
INSTITUTO DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA
VETERINÁRIA – PATOLOGIA E CIÊNCIAS CLÍNICAS

DISSERTAÇÃO

AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO VENTRICULAR DIREITA EM CÃES
PORTADORES DA SÍNDROME DO BRAQUICEFÁLICO ANTES E
APÓS RINOPLASTIA

Daniel Carvalho Hainfellner

2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA
VETERINÁRIA – PATOLOGIA E CIÊNCIAS CLÍNICAS

AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO VENTRICULAR DIREITA EM CÃES
PORTADORES DA SÍNDROME DO BRAQUICEFÁLICO ANTES E
APÓS RINOPLASTIA

DANIEL CARVALHO HAINFELLNER

Sob orientação dos Professores

Jonimar Pereira Paiva (*in memoriam*) e Daniel de Almeida Balthazar

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Área de Patologia e Ciências Clínicas

Seropédica, RJ

Fevereiro de 2019

H152a Hainfellner, Daniel Carvalho, 1990-
Avaliação da função ventricular direita em cães
portadores da síndrome do braquicefálico antes e após
rinoplastia / Daniel Carvalho Hainfellner. - Niterói,
2019.
67 f. : il.

Orientador: Daniel de Almeida Balthazar.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em
Medicina Veterinária, 2019.

1. Braquicefálicos. 2. Cão. 3. Veterinária. 4.
Cardiologia. 5. Pneumologia. I. Balthazar, Daniel de
Almeida, 1978-, orient. II Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro. Programa de Pós-graduação em
Medicina Veterinária III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA –
PATOLOGIA E CIÊNCIAS CLÍNICAS

DANIEL CARVALHO HAINFELLNER

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, área de Concentração em Patologia e Ciências Clínicas.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: ____/____/____

Daniel de Almeida Balthazar Dr. UFRRJ
(Orientador)

Alexandre José Rodrigues Bendas Dr. UFF
(Titular)

Cristiano Chaves Pessoa da Veiga Dr. UFRRJ

Dedicatória

“Dedico essa dissertação ao meu eterno orientador e amigo Jonimar Pereira PAIva, que sempre me acompanhará, pois, os ensinamentos são eternos.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, meu pai Oxalá e a todos orixás e amigos espirituais, que iluminam os meus caminhos.

Ao meu eterno amigo, orientador e pai acadêmico e profissional Jonimar Pereira PAIva. Obrigado por sempre acreditar em mim e mostrar o quanto eu poderia ser melhor. Que eu possa ser apenas uma semente de todo bem que o senhor plantou. Que aonde eu vá, leve os ensinamentos que o senhor deixou. O “Mestrão, tamo junto!” será eterno!

À minha família, minha mãe Eliana, meu pai René e à minha avó Evarista por serem a base da minha vida. Por todo amor incondicional, por todos os ensinamentos, apoio, e auxílio para que eu pudesse concretizar meus sonhos. Vocês foram os responsáveis por onde cheguei e pelo que alcancei.

À minha companheira Raissa e à sua família por todo apoio e compreensão. Por sempre acreditarem nos meus sonhos junto comigo, me estimulando e fazendo com que eu desse o meu melhor perante os desafios.

À minha família *Cardioteam*. Aos meus “irmãos mais velhos” Carolina e Bruno que sempre me apoiaram e auxiliaram, e sem vocês a execução e conclusão deste projeto não seria possível. Ainda falando de “irmãos mais velhos”, agradeço ao Alexandre, Indira e José Philippe, que após a partida do nosso “pai”, junto a toda família, foram capazes de amparar os “irmãos mais novos”, dividindo a dor e fazendo com que nos sentíssemos seguros. Agradeço ao meu “irmão gêmeo” Mário, por estar sempre junto a mim, desde o estágio, até o mestrado, se tornando peça fundamental na minha vida. Aos meus “irmãos mais novos” Mateus, Nathália, Magna, Andressa, Juliana, Karen, Sophie e Gabriel; vocês sempre acreditaram em mim e estiveram dispostos a me ajudar; que eu consiga dar o retorno que vocês merecem e seja o exemplo que nosso “pai” sempre pregou.

Agradeço ao Projeto Narizinho/UFF, à Professora Ana Soares, ao Dr. Aguinaldo e à Gisella; por me receberem tão bem em minha vivência prática da Residência e por me apoiarem e auxiliarem na execução deste projeto na UFRRJ. Vocês foram peças

fundamentais para a execução deste projeto e para o meu enriquecimento pessoal e profissional. Foi uma honra poder conviver e trabalhar com vocês.

À equipe que me auxiliou na realização do Projeto Narizinho no Hospital Veterinário da UFRRJ, Cristiano, Anna Julia, Maria Eduarda, Juliana, Virgínia e ao setor de Diagnóstico por Imagem do HVPA-UFRRJ. Muito obrigado por todo apoio e dedicação ao projeto e aos animais. Aprendi muito pessoalmente e profissionalmente com vocês.

Aos Professores Daniel Balthazar, Julio Israel, Marta Albuquerque, Norma Labarthe, Paulo Botteon, Rita Botteon, Fábio Scott, Vivian Nogueira, Marco Mello, Cassia Maria por serem tão presentes, proporcionando todo apoio e amparo que precisei.

A todos os amigos do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da UFRRJ, com quem pude compartilhar e aprender demais.

A todos os tutores dos animais avaliados neste projeto. Juntos pudemos interceder por esses queridos pacientes e executar o estudo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

HAINFELLNER, Daniel Carvalho. **Avaliação da função ventricular direita em cães portadores da Síndrome do Braquicefálico antes e após rinoplastia.** 2019. 64p. Projeto de Pesquisa (Mestrado em Medicina Veterinária – Patologia e Ciências Clínicas). Instituto de Veterinária, Departamento de Medicina e Cirurgia Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2019.

A Síndrome do Braquicefálico, frequente em indivíduos de raças com esta característica, compreende um conjunto de alterações anatômicas obstrutivas primárias que obstruem o fluxo aéreo, causam o seu turbilhonamento e aumentam a pressão negativa no interior das vias aéreas. Como consequência, além de alterações anatômicas secundárias, devido à hipóxia em decorrência das obstruções anatômicas, ocorre vasoconstrição pulmonar, aumentando a resistência vascular. Esta condição pode levar ao desenvolvimento de *Cor Pulmonale*, devido à sobrecarga do ventrículo direito. A ecodopplercardiografia se mostra o exame de suma importância no diagnóstico das alterações cardíacas, sendo este método de fácil acesso na rotina para a avaliação morfofuncional e diagnóstico de alterações secundárias ao aumento da resistência vascular pulmonar no ventrículo direito. O tratamento curativo é cirúrgico e visa corrigir as alterações anatômicas, reduzindo o seu efeito deletério. O presente trabalho visa avaliar o efeito da cirurgia corretiva de alavestibuloplastia por bisturi a laser, na função cardíaca ventricular direita, por meio das medidas da Velocidade máxima do Fluxo Pulmonar (VmFP), Gradiente do Fluxo Pulmonar (GrFP), Onda E, Onda A, Relação entre as Ondas E e A (E/A), Onda A', Onda E', deslocamento do anel tricúspide (TAPSE), Onda S, Área diastólica do Ventrículo Direito (AdVD), Área sistólica do Ventrículo Direito (AsVD), Variação fracional da área (FAC) e o Padrão do fluxo da artéria pulmonar; após o tratamento cirúrgico de 16 cães braquicefálicos, com idade entre sete meses e cinco anos, comparando os resultados do ecodopplercardiograma antes e após o procedimento cirúrgico. Em 60 dias após o estudo, pode-se perceber o aumento da área diastólica e sistólica do ventrículo direito e tendência a diminuição da hipercinesia pelo TAPSE, correspondendo à melhora da função do ventrículo direito.

Palavras-chave: *Cor pulmonale*, hipertensão pulmonar, resistência vascular pulmonar, ecocardiograma

ABSTRACT

HAINFELLNER, Daniel Carvalho. **Evaluation of right ventricular function in dogs with Brachycephalic Syndrome before and after rhinoplasty.** 2019. 64p. Research Project (Master's Degree in Veterinary Medicine - Pathology and Clinical Sciences). Institute of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Medicine and Surgery, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2019.

The Brachycephalic Syndrome is frequent in individuals of these races and occurs due to anatomical alterations that obstruct the airflow, cause the turbulence of this flow and generate the increase of the negative pressure inside the airways. In addition to also causing secondary anatomical changes, due to hypoxia due to anatomical obstructions, pulmonary vasoconstriction occurs, increasing vascular resistance. This condition can lead to the development of Cor Pulmonale due to right ventricular overload. Doppler echocardiography is important in the diagnosis of cardiac abnormalities, being an easily accessible method for the morphofunctional evaluation and diagnosis of alterations secondary to the increase of pulmonary vascular resistance in the right ventricle. The surgical treatment is curative and aims to correct anatomical changes, reducing its deleterious effect. This study aims to evaluate the beneficial effect of laser scalpel alarvestibuloplasty corrective surgery on right ventricular heart function on right ventricular heart function using the Pulmonary Flow Rate (VmFP), Pulmonary Flow Gradient (GrFP), E, A, A', E', Tricuspid anular plane systolic excursion (TAPSE), Wave S, Right Ventricular Diastolic Area (AdVD), Right Ventricular Systolic Area (VSD), Fractional area change (FAC) and pulmonary artery flow pattern; after the surgical treatment of 16 brachycephalic dogs, aged between seven months and five years, comparing the results of the Doppler echocardiogram before and after the surgical procedure. In 60 days after the study, we can see the increase in the right ventricular diastolic and systolic area and a tendency to decrease hyperkinesia by TAPSE, corresponding to the improvement of the right ventricle function.

Key-words: *Cor pulmonale*, pulmonary hypertension, pulmonary vascular resistance, echocardiogram.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Paciente canino da raça pug atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, apresentando estenose de narina bilateral (setas amarelas). (Fonte: Arquivo pessoal).. 19

Figura 2 – Radiografia cranial em posicionamento latero-lateral direito indicando alongamento do palato mole (seta vermelha), de um paciente canino da raça buldogue francês, realizada no serviço de diagnóstico por imagem da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da UFRRJ. (Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem - UFRRJ) 25

Figura 3 - Radiografia em posicionamento latero-lateral esquerdo indicando padrão bronquial (seta vermelha) e intersticial (seta amarela), realizada no serviço de diagnóstico por imagem da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), de um paciente canino da raça buldogue francês atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). (Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem - UFRRJ)..... 26

Figura 4 - Radiografia em posicionamento ventro-dorsal indicando padrão bronquial (seta vermelha) e intersticial (seta amarela), realizada no serviço de diagnóstico por imagem da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), de um paciente canino da raça buldogue francês atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da UFRRJ. (Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem - UFRRJ) 27

Figura 5 - Exame ecodopplercardiográfico demonstrando a Área sistólica do Ventrículo Direito (RVAs) (pontilhado branco) de um cão braquicefálico da raça buldogue francês, atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da UFRRJ. (Fonte: Arquivo pessoal)..... 34

Figura 6 - Exame ecodopplercardiográfico demonstrando a Área diastólica do Ventrículo Direito (RVAd) (pontilhado branco), de um cão braquicefálico da raça buldogue francês, atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da UFRRJ. (Fonte: Arquivo pessoal)..... 35

Figura 7 - Exame ecodopplercardiográfico demonstrando a medida do b) Deslocamento sistólico do plano anelar tricuspídeo do Ventrículo Direito, de um cão braquicefálico da raça buldogue francês, atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). (Fonte: Arquivo pessoal).....	36
Figura 8 - Exame ecodopplercardiográfico demonstrando a medida da Onda S (seta amarela) do Ventrículo Direito, de um cão braquicefálico da raça buldogue francês, atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). (Fonte: Arquivo pessoal)	37
Figura 9 - Exame ecodopplercardiográfico demonstrando a medida da onda E (seta amarela) e onda A (seta vermelha) do fluxo transtricúspide do Ventrículo Direito, de um cão braquicefálico da raça buldogue francês, atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da UFRRJ. (Fonte: Arquivo pessoal)	38
Figura 10 - Exame ecodopplercardiográfico demonstrando a medida da onda E' (seta amarela) e onda A' (seta vermelha) pelo doppler tecidual, de um cão braquicefálico da raça buldogue francês, atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da UFRRJ. (Fonte: Arquivo pessoal)	38
Figura 11 - Avaliação ecocardiografica do padrão do fluxo da artéria pulmonar, revelando fluxo do tipo I, normal, com fluxo simétrico, de um cão braquicefálico da raça pug, atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da UFRRJ. (Fonte: Arquivo pessoal).....	40
Figura 12 - Avaliação ecocardiografica do padrão do fluxo da artéria pulmonar, revelando fluxo do tipo II, com fase de desaceleração mais longa, de um cão braquicefálico da raça buldogue francês, atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da UFRRJ. (Fonte: Arquivo pessoal)	41
Figura 13 - Paciente braquicefálico da raça buldogue francês posicionado em decúbito lateral direito, contido por membros treinandos da equipe e sua tutora, para a realização do exame eletrocardiográfico. (Fonte: Arquivo pessoal).....	46

Figura 14 - Paciente braquicefálico da raça buldogue francês posicionado em decúbito lateral direito, contido por membros treinandos da equipe e sua tutora, para a realização do ECO. (Fonte: Arquivo pessoal) 48

Figura 15 - Imagem de um paciente canino braquicefálico da raça Buldogue francês, antes (A) e após (B) o procedimento de alavestibuloplastia a laser (Fonte: Arquivo pessoal)..... 51

Figura 16 - Comparação entre as médias dos valores em centímetros quadrados (cm²), em função dos dias, referente ao valor de AdVD, antes e após procedimento cirúrgico de rinoplastia. Letras diferentes ("a" e "b") ao longo da das colunas indicam diferença significativa ao nível de 5%. 59

Figura 17 - Comparação entre as médias dos valores em centímetros quadrados (cm²), em função dos dias, referente ao valor de AsVD, antes e após procedimento cirúrgico de rinoplastia. Letras diferentes ("a" e "b") ao longo da das colunas indicam diferença significativa ao nível de 5%. 60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição quanto à raça, sexo e idade dos cães braquicefálicos incluídos no projeto, atendidos no período de janeiro de 2018 a dezembro de 2018 no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, do setor de pequenos animais, do hospital veterinário da UFRRJ..... 55

Tabela 2 - Média, desvio padrão e coeficiente de variação das frequências cardíaca e respiratória dos cães braquicefálicos atendidos no período de janeiro a dezembro de 2018 no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, do setor de pequenos animais, do hospital veterinário da UFRRJ..... 56

Tabela 3 - Média e Desvio Padrão das variáveis de avaliação do ventrículo direito, avaliados antes (Dia 0) e após a rinoplastia (Dia 30 e 60)..... 57

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 SÍNDROME DO BRAQUICEFÁLICO	18
2.1.1 Definição.....	18
2.1.2 Alterações Primárias.....	18
2.1.3 Alterações Funcionais e Anatômicas Secundárias.....	21
2.2 DIAGNÓSTICO.....	24
2.2.1 Exame clínico.....	24
2.2.2 Laringoscopia	25
2.2.3 Exames de imagem	25
2.3 TRATAMENTO	28
2.3.1 Tratamento Clínico	28
2.3.2 Tratamento Cirúrgico.....	29
2.4 PROGNÓSTICO.....	32
2.5 AVALIAÇÃO ECODOPPLERCARDIOGRÁFICA DO VENTRÍCULO DIREITO	
32	
3. MATERIAL E MÉTODOS	42
3.1 PLANO DE TRABALHO	42
3.2 LOCAL DE TRABALHO	44
3.3 SELEÇÃO DOS ANIMAIS.....	44
3.4 EXAME CLÍNICO CARDIORRESPIRATÓRIO	44
3.5 AFERIÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA SISTÊMICA (PASS)	45
3.6 ELETROCARDIOGRAMA (ECG).....	45
3.7 RADIOGRAFIA TORÁCICA.....	46
3.8 COLETA DE AMOSTRA DE SANGUE E EXAMES LABORATORIAIS	47

3.9	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	47
3.10	AVALIAÇÃO ECODOPPLERCARDIOGRÁFICA (ECO).....	47
3.11	PROCEDIMENTO CIRÚRGICO.....	50
3.12	ECODOPPLERCARDIOGRAFIA PÓS-CIRURGIA.....	51
3.13	ANÁLISE ESTATÍSTICA	52
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
5	CONCLUSÃO	61
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
	LISTA DE ANEXOS.....	67
	APÊNDICE.....	68

1. INTRODUÇÃO

O conceito de cães e gatos fazendo parte do núcleo familiar, considerados como membros da família, vem se tornando mais forte e aceito no cenário mundial moderno. Além disso, o contato entre homem e animal de estimação se faz benéfico para ambas as partes, aumentando ainda mais o apreço do humano para com os animais. Tal apreço e afeto vem sendo responsável pelo aumento da preocupação com a saúde dos animais de companhia, síncrono a isto, percebe-se, a cada dia o aumento de estudos e especializações dentro da medicina veterinária.

O crescimento e a verticalização dos centros urbanos, concomitantes à redução do espaço físico das moradias, faz com que animais de pequeno porte sejam preferidos, quando comparados aos de grande porte, por melhor se adequarem a estes ambientes.

Dentre a população canina, pode-se observar o crescimento exponencial da população das raças braquicefálicas nos últimos anos. Tal fato pode ser explicado principalmente devido à sociabilidade de tais raças, além da conformação craniana semelhante à de crianças (O'NEIL et. al, 2015), tendo seu eixo transversal maior do que o longitudinal. Dentre elas, podemos citar como as mais apreciadas pelo homem, os Buldogues inglês e francês, Pug, Shih tzu, Lhasa apso, Boston terrier e Maltês.

Cães destas raças são acometidos pela Síndrome do Cão Braquicefálico, na qual alterações anatômicas primárias de tecidos moles que compõem as vias aéreas superiores, levam à sua obstrução e consequente aumento da pressão negativa e turbilhonamento do fluxo aéreo no interior destas vias, o que gera o desenvolvimento de alterações anatômicas obstrutivas secundárias e alterações sistêmicas

Em decorrência das obstruções e da ação de mecanismos compensatórios, é desencadeada vasoconstrição arteriolar e consequente hipertensão pulmonar; esta acaba propiciando a sobrecarga do lado direito do coração, proporcionando o desenvolvimento de *Cor Pulmonale*.

Cor Pulmonale, termo determinado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), é uma síndrome caracterizada pela hipertrofia e alterações funcionais do ventrículo direito, em decorrência da hipertensão pulmonar originada por doenças pulmonares.

Para o diagnóstico de alterações cardíacas, o ecodopplercardiograma se mostra de grande valia, pois é possível a avaliação morfofuncional das estruturas que compõem o órgão.

Dentro deste contexto, visando a melhoria da qualidade de vida de animais acometidos pela Síndrome do Braquicefálico que atualmente encontram-se intensamente difundidos dentro do âmbito familiar como animais de estimação, o estudo objetivou avaliar a repercussão das obstruções em vias aéreas na funcionalidade cardiovascular direita, comparando os resultados pré e pós-operatórios; e a possibilidade de reversão destas consequências hemodinâmicas após correção cirúrgica, podendo reforçar à comunidade veterinária dos benefícios do tratamento cirúrgico precoce, e também para que oriente os tutores destes animais na busca da resolução de uma das alterações anatômicas primárias encontradas na síndrome.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SÍNDROME DO BRAQUICEFÁLICO

2.1.1 Definição

Refere-se a uma combinação de condições anatômicas e fisiológicas encontradas em cães e felinos cujo o eixo craniano longitudinal (occipito-frontal), é menor se comparado ao eixo transversal (DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016). As alterações podem ser primárias, secundárias e/ou a combinação destas, sendo a gravidade dos sinais clínicos variáveis de acordo com o grau de acometimento e a cronicidade das alterações encontradas (PAIVA, 2004).

2.1.2 Alterações Primárias

Os cães braquicefálicos são predispostos ao desenvolvimento de alterações anatômicas obstrutivas primárias, ou seja, congênitas, que obstruem o fluxo aéreo levando ao seu turbilhamento e por consequência, inflamação da mucosa, que obstrui ainda mais estas vias. Outra alteração decorrente é o aumento da pressão negativa no interior das vias aéreas e cavidade torácica, que é o fator predisponente mais importante para o desenvolvimento e agravamento das alterações anatômicas secundárias. (PAIVA, 2004; ALONSO, 2007; OECHTERING, 2010; TROSTEL, 2010; STACY, 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

A) Conformação craniana e os ossos da face

Devido à anquilose precoce na base do crânio, que leva à condrodisplasia do eixo longitudinal do crânio, encurtando-o, os animais apresentam a braquicefalia. Em pugs esta alteração é mais acentuada, possuindo alta incidência, e pode ocorrer com a ausência ou tamanho extremamente reduzido dos seios paranasais (OECHTERING, 2010; STACY, 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

B) Alterações em narinas

Nas raças braquicefálicas, as placas cartilagosas presentes sob o epitélio nasal são curtas, espessadas e posicionadas medialmente. A estenose é a alteração mais facilmente detectável nos animais braquicefálicos, sendo encontradas em grande parte

dos cães das raças braquicefálicas (TROSTEL, 2010; STACY, 2013). (Figura 1) A narina pode se apresentar apenas como uma fenda vertical, culminando na estenose das partes visíveis (externas) e não visíveis (internas) da narina, na região de vestíbulo nasal. Tal alteração também reduz a capacidade de adução e abdução das asas da narina (FOSSUM, 2005; ALONSO, 2007; OECHTERING, 2010; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

Considerando o fato de os cães possuírem uma respiração primariamente nasal, a obstrução das vias aéreas a nível cranial, é muito grave (OECHTERING, 2010).

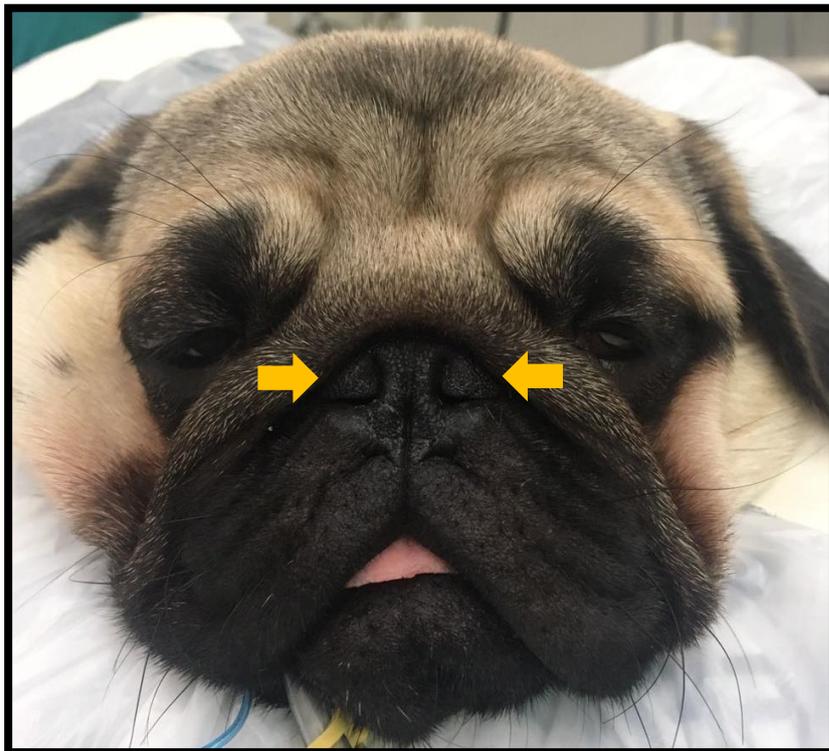


Figura 1 - Paciente canino da raça pug atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, apresentando estenose de narina bilateral (setas amarelas). (Fonte: Arquivo pessoal)

C) Alterações em cavidade nasal

Cerca de 21% dos cães braquicefálicos possuem obstruções em cavidade nasal. Os cornetos nasais possuem funções respiratórias nas partes craniana e medial, e funções olfatórias na porção caudal, e pela formação de cornetos nasais aberrantes e consequente obstrução das fendas por onde o ar percorre e tem contato com a mucosa, estas funções são seriamente prejudicadas. (OECHTERING, 2010; STACY, 2013; DUPRÉ & HEIDENREICH, 2016). Oechtering (2010) também atribui às obstruções dos cornetos nasais, além da redução do aporte de oxigênio, propensão a dificuldade de

termorregulação, sendo esta, relacionada muito mais à obstrução do que à hipoventilação pulmonar.

D) Alterações em palato mole

Por diversos autores, o prolongamento do palato é positivamente associado à gravidade da síndrome e negativamente associado à expectativa de vida do paciente (OECHTERING, 2010; STACY, 2013; DUPRÉ & HEIDENREICH, 2016).

Nos cães braquicefálicos, não há acordo entre os autores se é uma alteração primária ou secundária, porém pode-se perceber alta incidência do alongamento do palato mole, que se projeta para o interior da rima da glote, ultrapassando a cartilagem epiglote. Além do alongamento, pode-se perceber a hiperplasia desta estrutura, que acaba por agravar o processo obstrutivo. Esta invasão prejudica e dificulta o funcionamento das estruturas cartilaginosas da glote e predispõe estes animais à aerofagia e consequente flatulência e broncoaspiração, propiciando quadros de pneumonia aspirativa (OECHTERING, 2010; STACY, 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

E) Alterações em faringe

A faringe corresponde à passagem que conecta a narina à laringe, que tem sua porção nasofaríngea obstruída pelo espessamento do palato mole, e a orofaríngea pelo estreitamento da cavidade oral. Além disso, o espessamento da mucosa faríngeana também pode ser observado, associada à compressão feita pela língua (macroglossia relativa) agravando assim a obstrução (OECHTERING, 2010; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

F) Alterações em laringe

A laringe é formada por cartilagens, sendo estas: a tireóide, a cricóide, a epiglote, as aritenóides, e também os processos cuniculados (que fazem parte da cartilagem aritenóide) e os cuneiformes (que fazem parte da cartilagem epiglote); além disso, entre o músculo vocal e as cordas vocais estão localizados os sáculos laríngeos. A laringe tem função valvular, impedindo a passagem de material estranho para a traqueia e pequenas vias aéreas; além de participar da fonação, pois nela estão contidas as cordas vocais (OECHTERING, 2010; STACY, 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

Em cães braquicefálicos é possível observar tanto a flacidez das cartilagens epiglote e aritenóide, quanto a projeção intraluminal dos processos cuneiformes e

cuniculados, o que agrava o quadro de obstrução. Além disso, os processos cuneiformes podem se apresentar alargados e espessados, se sobrepondo um ao outro, reduzindo a rima da glote e dificultando ainda mais a entrada de ar (OECHTERING, 2010; STACY, 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

O colapso laríngeo pode ser amplamente associado ao colapso brônquico, e é classificado em três estágios: I) eversão dos sáculos laríngeos, II) deslocamento mediano dos processos cuneiformes das cartilagens aritenóides e III) colapso dos processos corniculados com perda do arco dorsal da rima da glote. A eversão dos sáculos laríngeos é amplamente observada em braquicefálicos (53-66%), além da hipertrofia e projeção intraluminal das amígdalas, que acomete cerca de 56% dos cães braquicefálicos (TORREZ, 2006; STACY 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

G) Alterações em traqueia e brônquios

A traqueia se prolonga e divide em dois brônquios principais, o direito e o esquerdo, e é responsável por carrear o ar até as pequenas vias aéreas (OECHTERING, 2010).

Na presença da condrodistrofia, comum em Pugs, suas cartilagens podem se apresentar achatadas e os anéis distanciados entre si, assemelhando-se a um quadro de colapso de traqueia (OECHTERING, 2010; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

Outra alteração comum à traqueia é a hipoplasia, mais incidente em buldogues ingleses, machos, onde os anéis traqueais se apresentam com diâmetro reduzido e as margens podem estar sobrepostas (OECHTERING, 2010).

Os brônquios podem apresentar as mesmas alterações, podendo causar colapso brônquico, ou hipoplasia. Apesar do aumento da pressão negativa devido à redução do lúmen traqueal e brônquico, não é tão incidente nos cães braquicefálicos (aproximadamente 13%) e a contribuição desta alteração para o agravamento da síndrome parece ser mínima (OECHTERING, 2010; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

2.1.3 Alterações Funcionais e Anatômicas Secundárias

A) Alterações na termorregulação

Os cães realizam a termorregulação pela respiração, esta ocorre por evaporação devido ao contato do líquido excretado pela glândula nasal com o fluxo aéreo (OECHTERING, 2010). Nos cães braquicefálicos, devido às conchas nasais aberrantes,

a área de contato do ar com a secreção é reduzida, prejudicando o processo de termorregulação (TROSTEL, 2010; OECHTERING, 2010; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

B) Alterações nas estruturas das vias aéreas

Como já citado, a laringe sofre com alterações anatômicas primárias, todavia, com a cronicidade da síndrome, também pode desenvolver alterações anatômicas secundárias. As alterações em laringe são bastante frequentes em cães braquicefálicos, 50% a 95%, ocorrendo devido à condromalácia ou em associação aos fatores predisponentes já citados anteriormente, principalmente pelo aumento da pressão negativa. Podem ser observados: edema da mucosa laríngea e do palato mole, e ainda colapso laríngeo, que é dividido em três estágios: 1) eversão de sáculos laríngeos, 2) mediano dos processos cuneiformes das cartilagens aritenóides e 3) colapso dos processos corniculados com perda do arco dorsal da rima da glote (STACY 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

C) Alterações digestórias

As alterações digestórias são comumente relatadas em cães braquicefálicos, principalmente em buldogues franceses, sendo mais frequentes as esofágicas, gástricas e duodenais. Estas alterações são atribuídas ao aumento da pressão negativa intratorácica, propiciando refluxos gastroesofágicos e consequente esofagite (37%), faringite e laringite. Também foram observados, em estudos realizados por meio de endoscopia, inflamação gástrica difusa (89%) e inflamação duodenal difusa (53%) (STACY 2013).

O mau funcionamento das cartilagens componentes da laringe, principalmente pela projeção do palato mole para o seu interior, predispõe estes animais à aerofagia e consequente dilatação gástrica e flatulência, além de pneumonias por aspiração (ALONSO, 2007; STACY, 2013; CACCAMO et al., 2014; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

D) Outras Alterações

Alterações como uma órbita ocular mais rasa, pela conformação craniana, e consequente má oclusão das pálpebras e proptose ocular; além de ceratite pigmentar de caráter congênito, também podem ser observados, principalmente em pugs e pequineses. Além disso, a conformação craniana ainda é associada ao desenvolvimento de

hidrocefalia e paralisia do nervo facial. O excesso de pele, formando pregueamentos na região facial, predispõe ao desenvolvimento de piodermite (STACY, 2013).

Alterações sanguíneas também são descritas, como uma maior propensão à hipertensão, além de uma menor pressão parcial de oxigênio (PaO₂) e maior de dióxido de carbono (PaCO₂) em avaliação hemogasométrica (STACY, 2013).

O edema pulmonar também pode ser citado como consequência do aumento da pressão negativa intratorácica (LANG, 1990; ALONSO, 2007)

Anomalias cardíacas congênitas também foram observadas em cães braquicefálicos, sendo as raças de maior incidência buldogues ingleses e franceses, e boxer. Em um estudo que avaliou 103 cães com traqueia hipoplásica, 11,6% também apresentaram alterações cardíacas (OLIVEIRA et al., 2011). Foi descrito que os níveis de troponina cardíaca elevaram-se a 40,05 ng/dL em 47,8% numa população de 50 cães com síndrome do cão braquicefálico considerada moderada a grave, classificada pelos graus de estertor, intolerância ao exercício e cianose (STACY, 2013).

As obstruções anatômicas das vias aéreas superiores, causadas pela síndrome, levam à hipóxia pulmonar. Em decorrência disto, por ação de mecanismos compensatórios, ocorre um reflexo de vasoconstrição, pois, ao contrário da circulação sistêmica, a circulação pulmonar responde a situações de hipóxia, com vasoconstrição, para distribuir o fluxo sanguíneo pulmonar para áreas adjacentes à região afetada. Esta vasoconstrição leva ao aumento da resistência vascular, aumento do pós-carga, e consequente hipertensão pulmonar secundária; propiciando a sobrecarga do lado direito do coração, podendo levar ao desenvolvimento de *Cor Pulmonale* e insuficiência cardíaca (IC) (FISHMAN, 1998; PEACOCK, 2000; CARVALHO, 2002; TILLEY, 2002; PEREIRA; BUENO, 2011).

Reações inflamatórias sistêmicas também foram relatadas como consequência da síndrome do cão braquicefálico. Os biomarcadores pró-inflamatórios e anti-inflamatórios, tais como o fator de necrose tumoral α , interleucinas (IL-10, IL-13, IL-17A) e óxido nítrico podem estar aumentados, estando associados à gravidade da síndrome (STACY, 2013).

2.2 DIAGNÓSTICO

2.2.1 Exame clínico

A) Resenha

A resenha é importante, pois esclarece a espécie, sexo, idade, raça e procedência do paciente (FEITOSA, 2014).

B) Anamnese

Esta etapa é importante por fornecer o histórico, idade, raça, sexo, protocolo vacinal, vermifugação, presença, início, momento, frequência e gravidade de sinais clínicos, que variam de acordo com a quantidade e gravidade das alterações anatômicas (ALONSO, 2007; OECHTERING, 2010; STACY, 2013; FEITOSA, 2014; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

C) Exame físico

O exame físico é importante para a detecção da estenose de narinas, além da presença de sinais e sintomas, principalmente roncos, tosse, esforços inspiratórios correspondentes à dispneia obstrutiva inspiratória que podem ser causados ou agravados pelo exercício e estresse da ida do paciente até o local de atendimento veterinário (ALONSO, 2007; OECHTERING, 2010; STACY, 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

Os achados do exame físico, como hipotermia, aumento do ruído inspiratório ou estridores à ausculta pulmonar, aumento da frequência respiratória (taquipneia), aumento dos borborigmos intestinais, aumento do volume intestinal por aerofagia são achados comuns em animais braquicefálicos (ALONSO, 2007; OECHTERING, 2010).

O turbilhonamento do ar no interior das vias aéreas, ao passar pelos pontos de obstruções, é revelado na ausculta pulmonar pelo ruído inspiratório aumentado. Contudo, tal procedimento pode ser dificultado pelos roncos, comuns às obstruções em regiões de faringe e laringe (ALONSO, 2007).

2.2.2 Laringoscopia

Este exame propicia a visualização direta das estruturas do palato mole, orofaringe e laringe. Podem ser realizadas por meio da laringoscopia, todavia, devido à agitação do paciente, o animal precisa estar sedado (BROCKMAN et al., 2005; HUPPES, 2013).

2.2.3 Exames de imagem

1) Radiografia

A radiografia se mostra útil para avaliação das estruturas craniais. O posicionamento lateral (Figura 2) desta permite a avaliação do alongamento e o aumento de volume do palato mole, sendo definida pela maior radiopacidade entre a nasofaringe e a orofaringe (DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

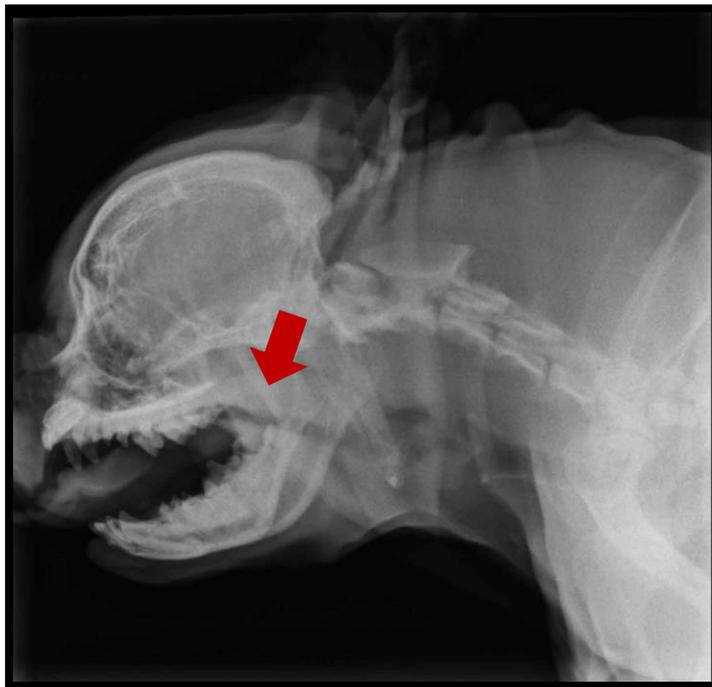


Figura 2 – Radiografia cranial em posicionamento latero-lateral direito indicando alongamento e espessamento do palato mole (seta vermelha), de um paciente canino da raça buldogue francês, realizada no serviço de diagnóstico por imagem da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da UFRRJ. (Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem - UFRRJ)

A avaliação torácica (Figuras 3 e 4) pode sugerir alterações cardíacas e pulmonares secundárias, ou concomitantes, à síndrome do cão braquicefálico, principalmente a ocorrência de *Cor Pulmonale*, além de colapso ou hipoplasia brônquica e pneumonias por aspiração. Outro achado radiográfico é o quadro de hérnia hiatal em posição latero-lateral (DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

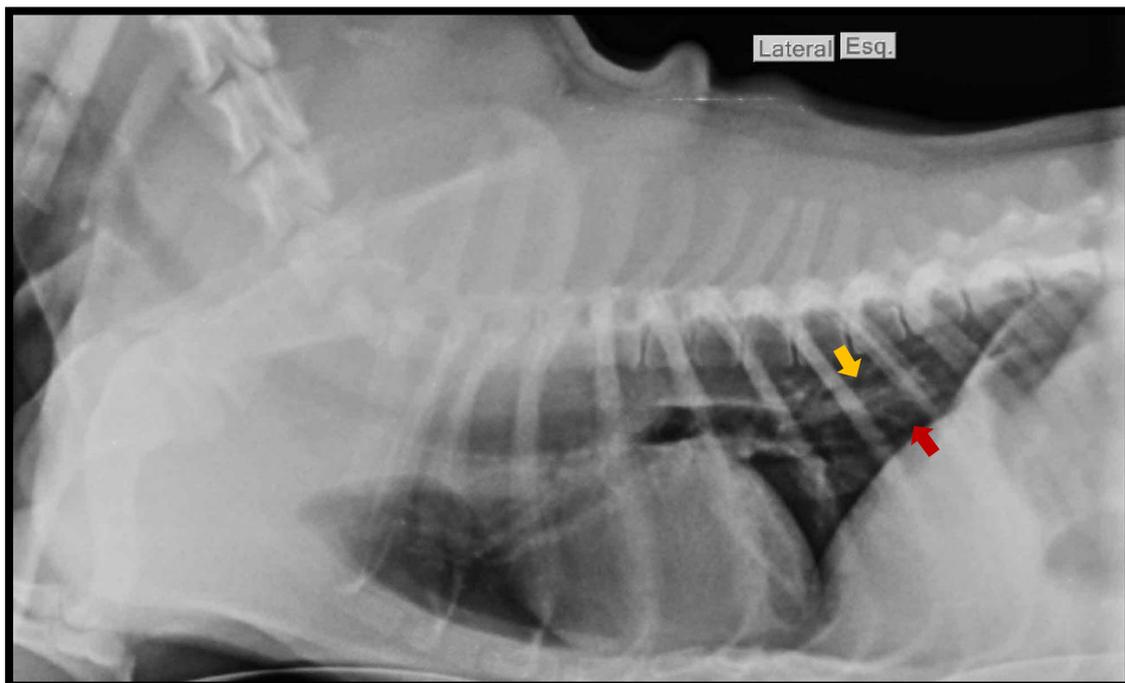


Figura 3 - Radiografia em posicionamento latero-lateral esquerdo indicando padrão bronquial (seta vermelha) e intersticial (seta amarela), realizada no serviço de diagnóstico por imagem da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), de um paciente canino da raça buldogue francês atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). (Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem - UFRRJ)

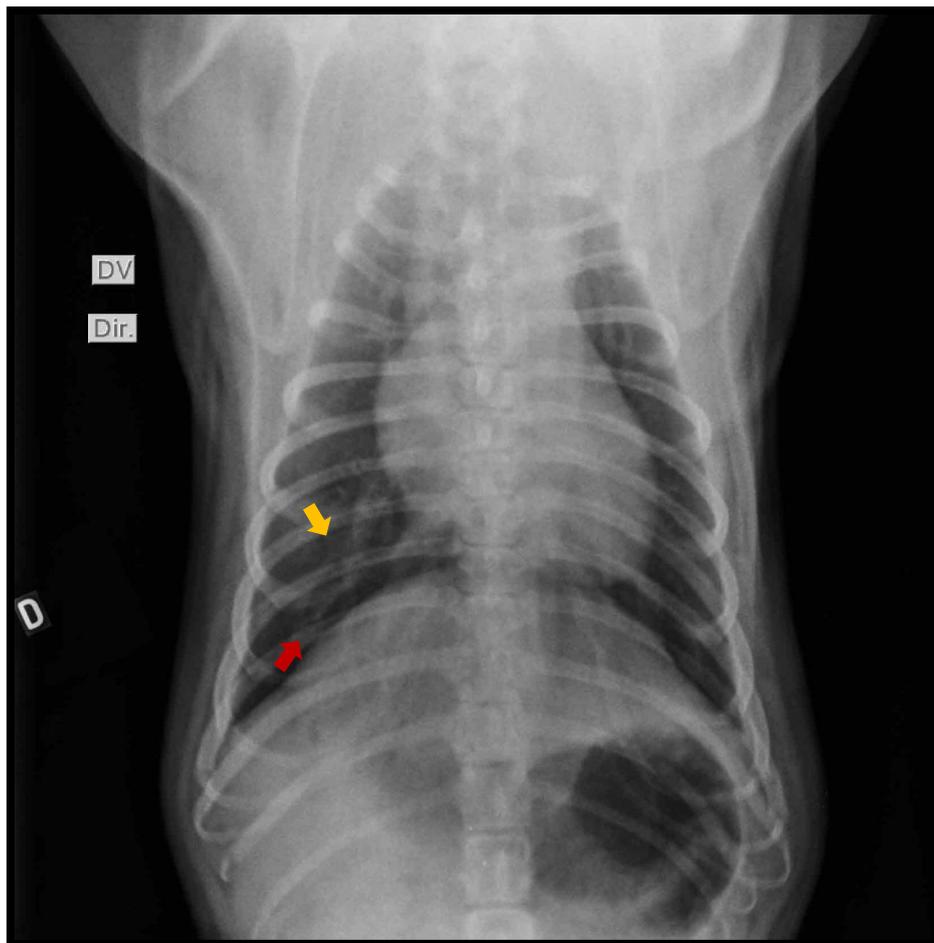


Figura 4 - Radiografia em posicionamento ventro-dorsal indicando padrão bronquial (seta vermelha) e intersticial (seta amarela), realizada no serviço de diagnóstico por imagem da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), de um paciente canino da raça buldogue francês atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da UFRRJ. (Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem - UFRRJ)

A hipoplasia ou o colapso de traqueia também podem ser diagnosticados com o uso de radiografia cervical e torácica. A hipoplasia pode ser observada pela redução de todo lúmen traqueal, sobreposição das cartilagens traqueais e redução ou ausência da membrana traqueal dorsal (KAYE et al., 2015), sendo diagnosticada pela mensuração da razão (TD:TI) entre o diâmetro traqueal (TD) e o diâmetro da entrada torácica (TI). Os resultados menores do que 0,2 em animais não braquicefálicos e 0,16 em animais braquicefálicos, e em buldogues ingleses valores menores do que 0,12 são considerados hipoplásicos (OECHTERING, 2010; STACY 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

2) Tomografia computadorizada

A tomografia computadorizada permite a visualização das alterações das narinas e vestíbulo nasal, cavidade nasal, seios paranasais, nasofaringe, orofaringe, laringe, traqueia e brônquios. O alto custo e a necessidade de sedação e mão de obra especializada o tornam de difícil acesso na rotina (KAYE et. al, 2015; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

3) Endoscopia

O exame endoscópico permite a visualização direta e dinâmica das estruturas das vias aéreas, sendo o padrão ouro para o diagnóstico das alterações anatômicas. Além disso, quando realizada pelo método de rinoscopia retrógrada, utilizando um endoscópio flexível, permite a análise dos cornetos caudais aberrantes e alterações faríngeas. Todavia, assim como a tomografia computadorizada, necessita de anestesia geral e ainda é um exame de alto custo na medicina veterinária (OECHTERING, 2010; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

2.3 TRATAMENTO

Para o tratamento da síndrome do cão braquicefálico, existem dois tipos de abordagem: clínica e cirúrgica. O tratamento clínico é paliativo e visa reverter e suavizar os sinais clínicos, reduzindo os riscos da ocorrência de quadros emergenciais (BICHARDS; SHERDING, 2003; PAIVA 2004; ALONSO, 2007; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016; TORREZ, 2016).

O tratamento cirúrgico é curativo e objetiva a reversão das alterações anatômicas primárias e secundárias, que causam e agravam a síndrome e seus sinais clínicos (BICHARDS; SHERDING, 2003; PAIVA 2004; ALONSO, 2007; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016; TORREZ, 2016).

2.3.1 Tratamento Clínico

O tratamento clínico a base de anti-inflamatório esteroidal, por via oral ou por aerossolização, se mostra bastante eficaz na reversão e suavização dos sinais clínicos, bem como no tratamento e prevenção de quadros emergenciais de dispnéia obstrutiva inspiratória (PAIVA 2004; ALONSO 2007; OECHTERING, 2010; STACY, 2013).

Quadros emergenciais de dispnéia obstrutiva inspiratória podem ser tratados por meio do uso de tranquilizantes, visando a sedação e redução da angústia e agitação

causada pela hipóxia, corticoterapia por via intravenosa ou aerossolização para redução da inflamação da mucosa, oxigenoterapia e repouso em local calmo e refrigerado para manutenção da oxigenação. Em casos de hipertermia deve-se fazer procedimentos para reversão do quadro, como contato direto com gelo ou aplicação de álcool nas extremidades distais dos membros, dependendo da gravidade dos sintomas apresentados (BICHARDS; SHERDING, 2003; PAIVA 2004; ALONSO 2007; STACY, 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016; TORREZ, 2016).

A intubação por via oral ou endotraqueal podem ser realizadas em quadros extremos, bem como a traqueostomia temporária, porém são opções a serem consideradas com bastante cautela (STACY, 2013).

O controle do peso e a redução de estímulos estressantes como agitação extrema e calor, são de suma importância na prevenção do desenvolvimento de quadros emergenciais de dispneia (ALONSO, 2007; STACY, 2013).

Além do tratamento do sistema respiratório, as alterações gástricas também devem ser tratadas, sendo o uso de inibidores da secreção de íons de hidrogênio e drogas procinéticas gástricas os mais indicados (TORREZ, 2016).

2.3.2 Tratamento Cirúrgico

O tratamento cirúrgico é curativo, tendo como finalidade corrigir das alterações anatômicas obstrutivas primárias e secundárias, corrigindo e prevenindo os efeitos deletérios das mesmas, melhorando o prognóstico da síndrome (OROZCO; GÓMEZ, 2003; TROSTEL, 2010; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

A indicação cirúrgica, de acordo com a fisiopatologia, se faz quanto mais rostral, e mais precoce possível, visto que as obstruções mais externas são as mais deletérias. A idade a partir de seis meses, foi a consensual para o início da correção cirúrgica por diversos autores, porém, estudos revelam que animais submetidos tardiamente às correções também são agraciados com a melhora dos sinais clínicos (OROZCO; GÓMEZ, 2003; TROSTEL, 2010; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

A) Estenose de narinas

A correção da estenose das narinas pode ser realizada por técnicas de rinoplastia, sendo essas técnicas de alaplastia, alapexia ou amputação da asa nasal, visando a correção das asas da narina e técnicas de vestibuloplastia, visando além da correção das asas da

narina, a desobstrução da região do vestíbulo nasal (TROSTEL, 2010; STACY, 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

A técnica mais indicada é a alaplastia, feita uma incisão em forma de cunha na asa nasal e junção das bordas resultantes. Esta incisão pode ser feita verticalmente, horizontalmente ou lateralmente com bisturi nº 11 ou 15, ou com o uso de um *punch*. Para a junção dos bordos da incisão em cunha, recomenda-se o uso de fio monofilamentoso absorvível, realizando de quatro a seis suturas interrompidas (TROSTEL, 2010).

A vestibuloplastia mostra maiores vantagens quando comparada a alaplastia, sendo mais difundida atualmente, pois corrige cirurgicamente a porção dorso-medial e caudal da asa, aumentando a área do vestíbulo nasal, favorecendo e otimizando o fluxo aéreo (DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

B) Cavidade nasal

A correção mais indicada é a turbinectomia e a variação a laser (LATE), que têm como objetivo corrigir a obstrução causada por cornetos nasais, ventral e medial, aberrantes. Quando associada à estafilectomia, resulta na diminuição de 55% da resistência intranasal, de três a seis meses após a cirurgia. Todavia, foi observado o recrescimento dos cornetos, entretanto de forma mais branda, mensurado pelo menor contato entre as mucosas de cornetos diferentes (SCHUENEMANN, 2014; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

C) Palato mole

A estafilectomia é a técnica mais relatada para a correção do prolongamento do palato mole e compreende na remoção da porção excessiva do mesmo. É realizada a remoção da porção excedente da borda caudal do palato (FOSSUM 2007; TROSTEL, 2010; STACY, 2013).

Outra técnica que se mostra mais eficaz é a palatoplastia de retalho dobrado (FFP), pois corrige tanto o prolongamento quanto a hipertrofia do palato, e além de desobstruir a rima da glote, alivia a obstrução nasofaríngea. Esta técnica compreende na remoção de uma porção da mucosa do palato, na região de orofaringe, tornando-o mais fino, e seu dobramento em sentido cranial sobre si próprio até a abertura nasofaríngea caudal, tornando-o mais curto (FOSSUM, 2005; TROSTEL, 2010; STACY, 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

D) Laringe

A excisão dos sáculos laríngeos evertidos é uma das cirurgias indicadas e bastante realizadas, onde a cicatrização ocorre por segunda intenção (FOSSUM, 2007; STACY 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016). Porém, como pode ocorrer novamente após a cirurgia, Dupré e Heidenreich (2016) propõem que esta correção seja realizada somente em casos que caso a eversão seja prejudicial à respiração. Além disso, Rieks et al. (2007) relata como complicações comuns: edema laríngeo, regurgitação ou vômito e pneumonia por aspiração. Assim, refeições compostas por alimento macio no pós-operatório podem ser úteis na prevenção de disfagia e consequente pneumonia por aspiração (FOSSUM, 2005).

A laringectomia parcial é altamente associada ao óbito (50%) e pneumonia aspirativa, sendo uma opção apenas para quadros de colapso laríngeo. Vale ressaltar que em pugs, ou raças que sofrem de condromalácia, as cartilagens aritenóides tendem a se projetar para o lúmen durante a inspiração, reduzindo a eficácia das cirurgias laríngeas corretivas. Para casos de colapso de laringe, a traqueostomia permanente é uma opção de tratamento (STACY 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

White (2012) após realizar a lateralização cricoaritenóide combinada com caudolateralização tireoaritenóide (Laringoplastia aritenóide), em animais do estágio II e III do colapso laríngeo, relata aumento subjetivo da rima da glote e uma melhora associada na função respiratória em 10 cães, dos 12 que foram submetidos ao estudo.

As correções cirúrgicas das estruturas mais rostrais tendem a prevenir o colapso de laringe, não havendo então a necessidade da correção cirúrgica desta estrutura (STACY 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

E) Tonsilas palatinas e tecidos adjacentes

A tonsilectomia e a remoção dos tecidos moles adjacentes na faringe, especialmente na sua face dorsal, necessitam de mais estudos para elucidar a sua real contribuição para no tratamento da síndrome. Além do mais, as tonsilas, após as correções cirúrgicas das estruturas mais rostrais, tendem a voltar às suas criptas de origem (STACY, 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

F) Traqueia

A traqueostomia permanente, muito indicada no passado, está amplamente relacionada a complicações (86%), sendo recomendada para casos irresponsivos a qualquer tipo de tratamento (DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

G) Manejo pós-operatório

O uso de corticoesteróides se mostra de grande valia na pronta-recuperação do paciente, onde a aerossolização com dipropionato de beclometasona se mostra bastante eficaz (PAIVA, 2004).

Refeições compostas por alimentos macios no pós-operatório podem ser úteis na prevenção de disfagia e conseqüente pneumonia por aspiração (FOSSUM, 2005).

A higienização local e o controle de atividades devem ser preponderantes para acelerar o processo de cicatrização e impedir uma possível complicação (FOSSUM, 2005).

2.4 PROGNÓSTICO

O prognóstico é bom quando o animal é submetido o mais precocemente ao tratamento cirúrgico, principalmente das estruturas mais rostrais. Todavia a melhora de pacientes submetidos tardiamente às correções, também foi relatada. A piora do prognóstico ocorre após o desenvolvimento do quadro de colapso de laringe (OROZCO; GÓMEZ, 2003; PAIVA 2004; TROSTEL, 2010; OECHTERING, 2010; STACY, 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

2.5 AVALIAÇÃO ECODOPPLERCARDIOGRÁFICA DO VENTRÍCULO DIREITO

Devido às obstruções em vias aéreas anteriores, ocorre vasoconstrição pulmonar, aumentando a resistência vascular pulmonar (RVP) e a pressão arterial pulmonar (PAP), ou seja, a pós-carga do ventrículo direito (VD) (ABDEL-MONEIM, 2009; ACAR et al., 2016; KIM et al., 2018). O aumento da RVP faz com que o VD precise superar esta sobrecarga pressórica, causando assim alterações em sua função sistólica. Lira-Filho (2009) também relata disfunção diastólica em quadros de doença respiratória obstrutiva,

porém os mecanismos envolvidos para que isso ocorra ainda não são muito bem elucidados, todavia está ligada diretamente à gravidade e cronicidade da obstrução.

O VD foi por muito tempo negligenciado, porém, com o entendimento do seu papel em diversas condições fisiológicas, e também patológicas, pode-se perceber um grande movimento no seu estudo. Esta análise, em humanos, se mostra importante na indicação do prognóstico doenças cardiopulmonares (JURCUT, 2010; KHADDAM, 2015; SEO, 2018)

A avaliação ecocardiográfica compreende em uma análise não invasiva da anatomia e função cardíaca, possuindo duas modalidades: bidimensional (2D), que permite uma análise qualitativa do coração e espaço pericárdico, e o modo M, que permite uma avaliação quantitativa durante a sístole e diástole e consequente função miocárdica (HENIK, 2002). Outros métodos de análise incluem a avaliação por Doppler, que mede a direção e velocidade das hemácias, ou seja, do fluxo sanguíneo (hemodinâmica), avaliando possíveis alterações do fluxo normal (laminar). A avaliação doppler possui diferentes modalidades, sendo elas: o Doppler pulsátil, incluindo a imagem com fluxo colorido, e a imagem com fluxo colorido, que integra o modo M com o fluxo sanguíneo, e permite a análise qualitativa de uma área específica do coração, ou de um grande vaso; e o Doppler de onda contínua, que possui ambiguidade de variação, ou seja, um limite de velocidade alto ao longo dos feixes de som, e permite detecção de alterações de velocidade ou direção do fluxo sanguíneo (TILLEY, 2002).

As técnicas de *Strain* e *Strain rate* são índices de deformação regional ou global do miocárdio, sendo a mudança fracional no comprimento de um segmento muscular, determinadas pela técnica de rastreamento de pontos (*speckle tracking*), e que podem ser obtidas tanto pelo Doppler tecidual, quanto pela ecocardiografia bidimensional, são técnicas ecocardiográficas que também permitem a avaliação funcional cardíaca (ALMEIDA, 2013).

A função ventricular direita pode ser estimada pelo deslocamento do anel tricúspide (TAPSE) e os índices de desempenho miocárdico, Doppler tecidual (TDI), a imagem da veia cava e a análise Doppler do refluxo tricúspideo para estimativa da pressão sistólica arterial pulmonar (PSAP), avaliação do fluxo da artéria pulmonar (tempo de aceleração (TA), tempo de ejeção (TE), relação TA/TE, e a percentagem de variação fracional da área (FAC) do ventrículo direito, sendo o TAPSE e FAC amplamente utilizados para avaliar a função ventricular direita e hipertensão pulmonar (BOON, 2011).

2.4.1 Função Sistólica

a) Variação fracional da área ou *Fractional área change* (FAC)

O FAC (Figura 5 e 6) é uma medida muito simples de ser realizada e bastante fidedigna, utilizada para avaliação do VD. Este parâmetro estima a função sistólica global desta câmara e compreende na avaliação longitudinal e radial da contração do VD, sendo mensurada pela área compreendida entre o anel valvar ao longo da parede livre, até o ápice, percorrendo todo o septo até retornar ao anel. Esta medida é realizada ao final da sístole e ao final da diástole, tendo seu valor percentual determinado pela fórmula a seguir (LANG et al., 2015; ALSOOS; KHADDAM, 2015; SEO, 2018).

$$\text{FAC (\%)} = \frac{[(\text{área diastólica final} - \text{área sistólica final}) / \text{área diastólica final}] \times 100}{100}$$

Vale ressaltar que na análise do FAC, valores <35% indicam disfunção sistólica (LANG et al., 2015; ALSOOS; KHADDAM, 2015; SEO, 2018).

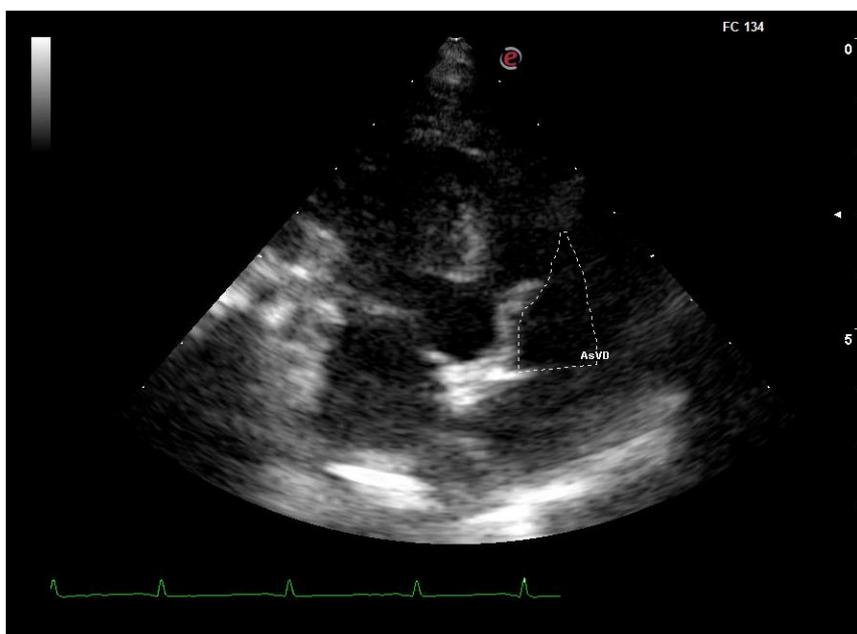


Figura 5 - Exame ecodopplercardiográfico demonstrando a Área sistólica do Ventrículo Direito (RVAs) (pontilhado branco) de um cão braquicefálico da raça buldogue francês, atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da UFRRJ. (Fonte: Arquivo pessoal)

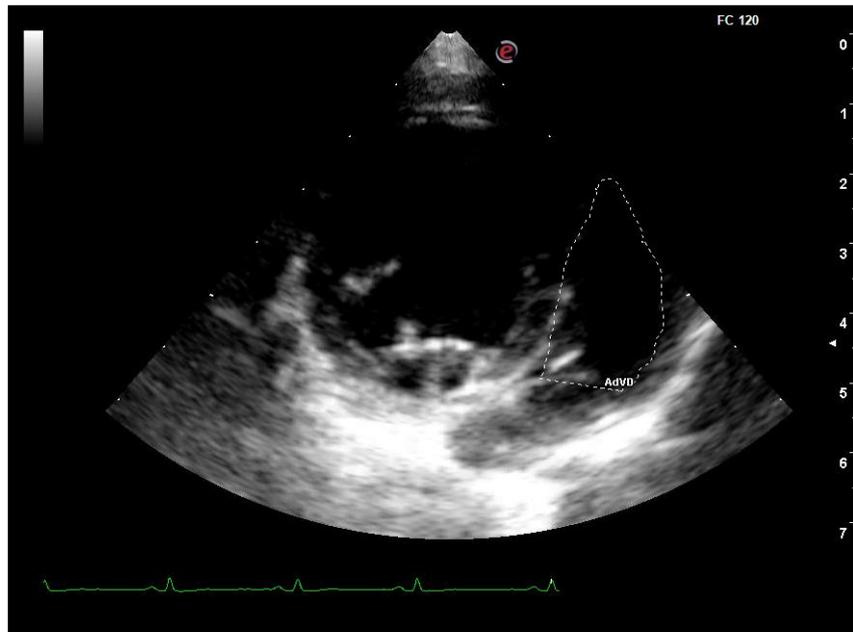


Figura 6 - Exame ecodoppler cardiográfico demonstrando a Área diastólica do Ventrículo Direito (RVAd) (pontilhado branco), de um cão braquicefálico da raça buldogue francês, atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da UFRRJ. (Fonte: Arquivo pessoal)

- b) Deslocamento sistólico do plano anelar tricuspídeo ou *Tricuspidal annular plane systolic excursion (TAPSE)*

A TAPSE (Figura 7) também constitui uma análise de fácil aquisição para a avaliação da câmara em questão, sendo obtida pelo modo M, na projeção apical quatro câmaras, mensurando o deslocamento máximo do anel tricuspídeo, no tempo compreendido entre o final da diástole e o final da sístole (ALSOOS; KHADDAM, 2015; VISSER, 2015). Pela análise do TAPSE pode-se estimar a função longitudinal sistólica do ventrículo direito.

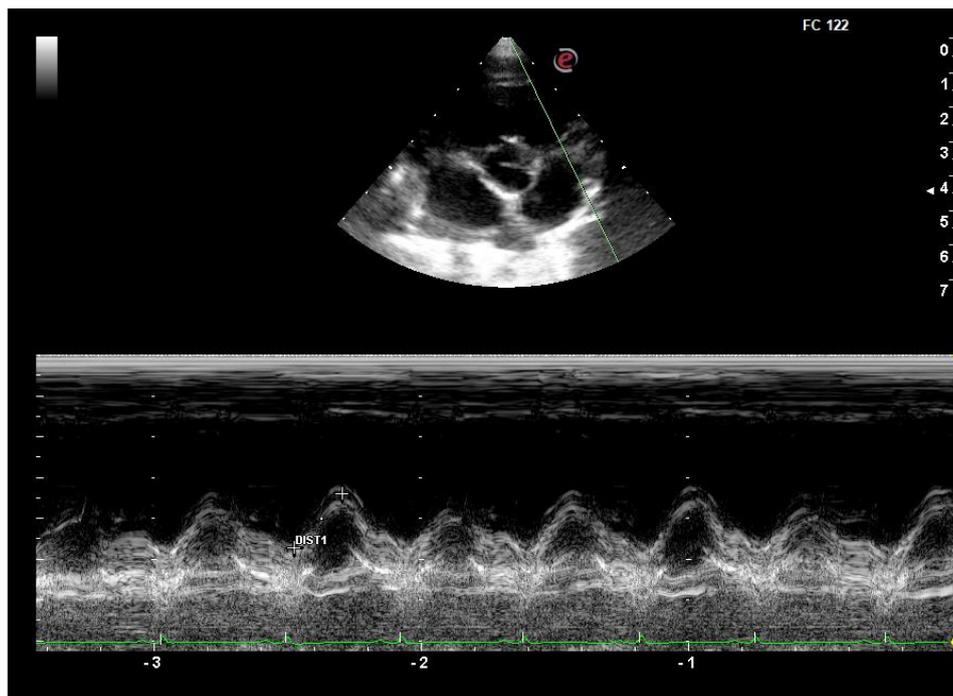


Figura 7 - Exame ecodopplercardiográfico demonstrando a medida do b) Deslocamento sistólico do plano anelar tricuspídeo do Ventrículo Direito, de um cão braquicefálico da raça buldogue francês, atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). (Fonte: Arquivo pessoal)

Sato e colaboradores (2012) relataram que a fração de ejeção do ventrículo direito em pacientes com hipertensão pulmonar foi melhor estimado pelo TAPSE, quando comparado ao FAC (SEO, 2018).

Pariout e colaboradores (2012) relataram a sua redução em cães portadores de hipertensão pulmonar, quando comparados à cães saudáveis.

c) Onda S

A onda S corresponde à velocidade sistólica do miocárdio, avaliado por meio do Doppler tecidual pulsado na visão apical quatro câmaras, colocando-se o volume da amostra na parede livre do ventrículo direito na altura do anel tricuspídeo (Figura 8). É um método bastante fidedigno para análise da função sistólica do VD, contribuindo, em pacientes humanos, para a determinação do prognóstico de ICC e tromboembolismo pulmonar (LANG, 2015; KHADDAM, 2015; SEO, 2018). Entretanto, não representa a função global do VD, por representar apenas um segmento, que não pode se relacionar a tal função em quadros de infarto, ou até de tromboembolismo pulmonar (RUDSKI et al., 2010; KHADDAM, 2015).



Figura 8 - Exame ecodopplercardiográfico demonstrando a medida da Onda S (seta amarela) do Ventriculo Direito, de um cão braquicefálico da raça buldogue francês, atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). (Fonte: Arquivo pessoal)

2.4.2 Função Diastólica

a) Onda E, A, E' e A'

A onda E do fluxo transtricúspide corresponde à fase de enchimento rápido ventricular, ou seja, da abertura da valva tricúspide ao pico de enchimento do ventrículo direito. Já a onda A transtricúspide compreende a fase de contração atrial, período final da diástole ventricular (Figura 9). A onda A' e E' têm definição semelhante, sendo realizadas pelo doppler tecidual pelo movimento do miocárdio na diástole (Figura 10). Em condições normais, a onda E apresenta valor superior a onda A, e a razão entre ambas (E/A) sempre superior a 1.0 (BOON, 2011; PIETRZAK, 2014).

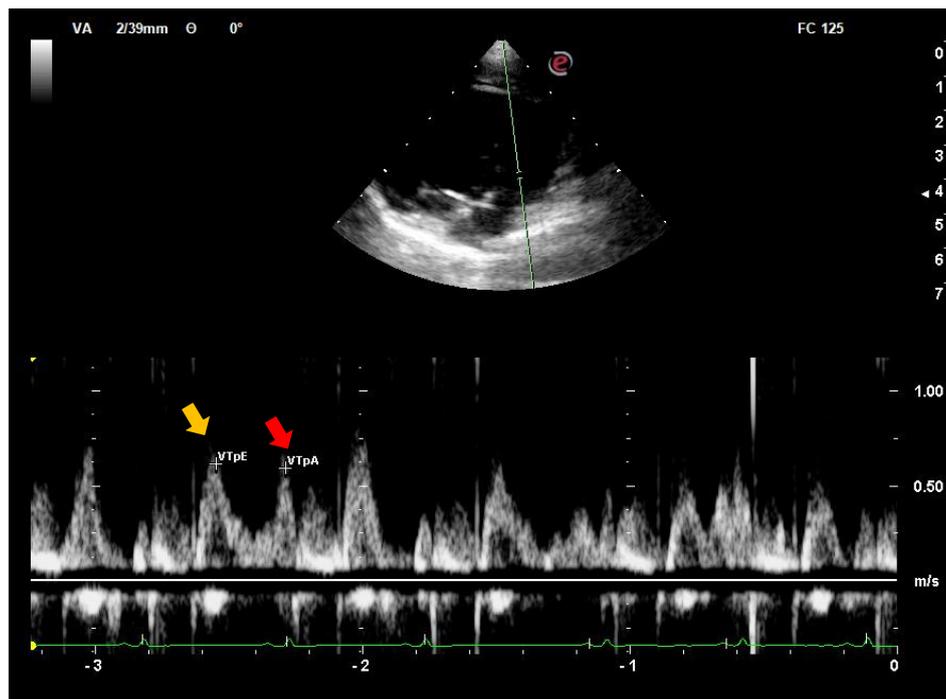


Figura 9 - Exame ecodopplercardiográfico demonstrando a medida da onda E (seta amarela) e onda A (seta vermelha) do fluxo transtricúspide do Ventrículo Direito, de um cão braquicefálico da raça buldogue francês, atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da UFRRJ. (Fonte: Arquivo pessoal)

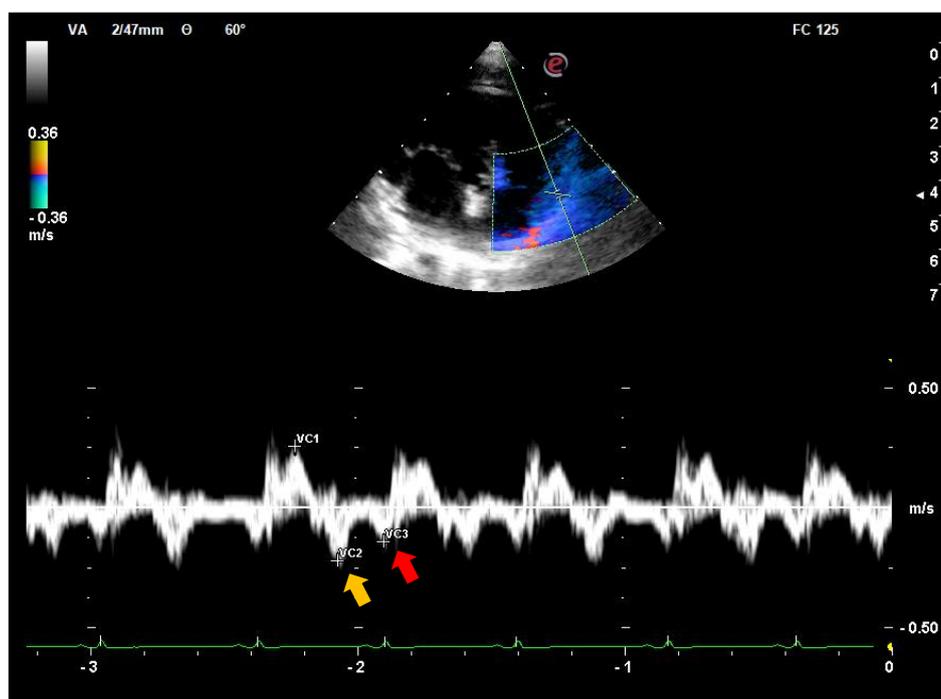


Figura 10 - Exame ecodopplercardiográfico demonstrando a medida da onda E' (seta amarela) e onda A' (seta vermelha) pelo doppler tecidual, de um cão braquicefálico da raça buldogue francês, atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da UFRRJ. (Fonte: Arquivo pessoal)

2.4.3 Avaliação da Hipertensão Pulmonar

A circulação pulmonar compreende em um circuito fechado de baixa pressão, com pouco ou nenhum tônus vascular em repouso. A pressão da artéria pulmonar (PAP) é a relação entre: fluxo sanguíneo pulmonar, ou seja, o débito cardíaco do ventrículo direito; a resistência vascular arterial pulmonar, chamada de pressão pré-capilar, que compreende na pós-carga do ventrículo direito; e a pressão pós-capilar, pressão essa correspondente aos capilares venosos pulmonares, que possui grande relação com a função do lado esquerdo cardíaco (SIMONNEAU et al., 2004).

Morrel (2009) descreve que as células endoteliais são as principais responsáveis na regulação da função vascular. A disfunção destas células se mostra um grande colaborador no desequilíbrio de vasoconstritores e vasodilatadores, ativadores e inibidores de crescimento e migração de células musculares lisas, mediadores trombóticos e antitrombóticos e mediadores inflamatórios e anti-inflamatórios.

Como descrito por Carvalho (2002), as doenças obstrutivas pulmonares acabam proporcionando uma hiperinsuflação pulmonar devido às obstruções em via aérea, culminando em hipoventilação alveolar e hipóxia. Esta hipóxia é um importante fator estimulante da vasoconstrição pulmonar, que tem como objetivo, a correção da perfusão sanguínea.

Sendo assim, a hipertensão pulmonar leva à sobrecarga do lado direito do coração, podendo evoluir para insuficiência cardíaca (JOHNSON et al., 1999; TYLLEY, 2002; PYLE et al., 2004).

Para o diagnóstico de hipertensão pulmonar e avaliação da funcionalidade ventricular direita, o exame padrão ouro é o cateterismo ventricular direito, onde a função do VD pode ser indiretamente medida, com aferição da pressão atrial direita (RAP), que possibilita estimar a pré-carga, e a aferição da pressão arterial pulmonar (PAP) ou a resistência vascular pulmonar, que possibilita para estimar a pós-carga e o volume sistólico, possibilitando avaliar a contratilidade ventricular direita (SEO, 2018). Além disso, a ressonância magnética (RM) também se mostra útil na avaliação da função ventricular direita e diagnóstico de hipertensão pulmonar, todavia é um exame que possuem alto custo e sua disposição é limitada, além disso, a RM é um exame que requer sedação (KHADDAM, 2015; SEO, 2018).

A ecocardiografia pode evidenciar alterações anatômicas e funcionais relacionadas à sobrecarga do lado direito do coração, sinalizando aumento do átrio direito,

hipertrofia do ventrículo direito, movimento paradoxal do septo interventricular e o aumento das artérias pulmonares (JOHNSON et al., 1999; PYLE et al., 2004). A avaliação Doppler do refluxo de tricúspide é útil na avaliação e mensuração da hipertensão pulmonar (TILLEY, 2002; PYLE et al., 2004).

O padrão do fluxo sistólico da artéria pulmonar é capaz de estimar a gravidade da hipertensão pulmonar (HP) e pode ser obtido na avaliação doppler pulsado, no interior da artéria pulmonar, posicionando o volume da amostra imediatamente após a valva pulmonar. Porém sua obtenção pode ser difícil em animais em dispneia, e devido à inexatidão técnica, este parâmetro não forneça uma estimativa precisa da pressão arterial pulmonar (PAP), sendo então um aditivo na avaliação da HP. Este fluxo é classificado em 3 tipos, ou categorias (KELLUM; STEPIEN, 2007; STEPIEN, 2009):

- 1) TIPO I: Normal com fluxo simétrico, velocidade de pico próximo ao meio do envelope e tempo de aceleração e desaceleração relativamente iguais (Figura 11).
- 2) TIPO II: Associado à HP leve a moderada, sendo caracterizado por velocidade máxima ocorrendo anteriormente na sístole com fase de desaceleração mais longa (Figura 12).
- 3) TIPO III: Associado à HP grave, com padrão semelhante ao TIPO II, porém na fase de desaceleração pode-se perceber um “entalhe” devido ao fluxo reverso durante a sístole.

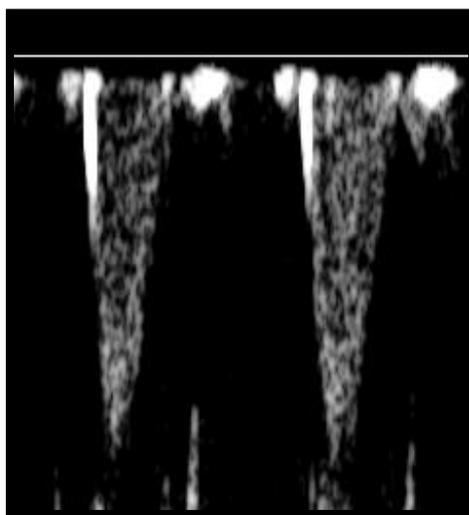


Figura 11 - Avaliação ecocardiográfica do padrão do fluxo da artéria pulmonar, revelando fluxo do tipo I, normal, com fluxo simétrico, de um cão braquicefálico da raça pug, atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da UFRRJ. (Fonte: Arquivo pessoal)

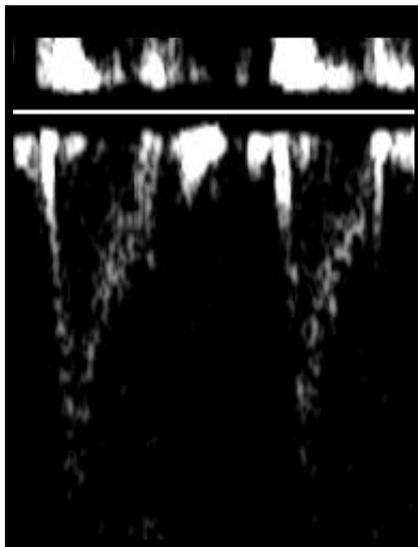


Figura 12 - Avaliação ecocardiografica do padrão do fluxo da artéria pulmonar, revelando fluxo do tipo II, com fase de desaceleração mais longa, de um cão braquicefálico da raça buldogue francês, atendido no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, no setor de pequenos animais do hospital veterinário da UFRRJ. (Fonte: Arquivo pessoal)

Como descrito por Pyle e colaboradores (2004) a hipertensão pode ser classificada em leve (30–55 mm Hg), moderada (56–79 mm Hg) e severa (>79 mm Hg), estando relacionada às doenças respiratórias em diferentes graus de severidade, observados em estudos realizados pelo próprio autor.

A estimativa da hipertensão pulmonar por meio da ecodopplercardiografia pode ser realizada pela soma do gradiente sistólico entre o ventrículo direito e átrio direito, utilizando a equação de Bernoulli simplificada, demonstrada a seguir:

$$\text{PSAP} = 4 V^2 + \text{PAD}$$

Sendo PSAP, a pressão sistólica da artéria pulmonar, V a velocidade máxima do refluxo tricúspide obtido por Doppler contínuo e PAD a pressão sistólica ou média do átrio direito (RIVERA, 2002).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi licenciado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CEUA/IV-UFRRJ) sob o número CEUA N° 5490040118 (Anexo 1).

3.1 PLANO DE TRABALHO

O plano de trabalho foi dividido nas seguintes etapas:

Etapa 1: Levantamento bibliográfico e revisão

- Período: 16 meses
- Levantamento de informações bibliográficas relevantes para a realização do projeto.

Etapa 2: Triagem dos pacientes

- Período: 10 meses
- Seleção de cães de raças braquicefálicas, oriundos da rotina clínica do HVPA-UFRRJ, com suspeita clínica de Síndrome do Braquicefálico.
- Encaminhamento ao Serviço de Cardiologia e Doença Respiratórias de Animais de Companhia.

Etapa 3: Avaliação Clínica Cardiológica, Diagnóstico da Síndrome do Cão Braquicefálico e Avaliação pré-anestésica

- Período: 5 meses
- Avaliação clínica com ênfase cardiorrespiratória composta por histórico/anamnese e exame clínico e físico
- Diagnóstico das alterações anatômicas e sintomatologias compatíveis com a Síndrome do Cão Braquicefálico e inclusão no projeto
- Avaliação do ritmo cardíaco pelo exame eletrocardiográfico
- Avaliação do padrão radiográfico cardiorrespiratório em três posicionamentos (ventro-dorsal, latero-lateral direito e esquerdo)
- Coleta de sangue por venopunção da veia jugular, ou cefálica ou femoral para posterior avaliação do hemograma e leucograma, além da dosagem de uréia,

creatinina, Alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST) e exclusão de comorbidades que impeçam ou dificultem o procedimento anestésico.

- Exclusão dos pacientes que apresentassem qualquer comorbidade, sistêmica ou cardiorrespiratória.

Etapa 4: Realização da avaliação ecodopplercardiográfica do ventrículo direito

- Período: 5 meses

- Preparo do animal

- Realização do Exame ecodopplercardiográfico como *Golden Test* para diagnóstico de *Cor Pulmonale* e hipertensão pulmonar

- Registro das mensurações ecodopplercardiograficas para posterior análise.

Etapa 5: Realização da cirurgia de alavestibuloplastia por bisturi a laser

- Período: 5 meses

- Preparo do animal

- Recepção em ambiente calmo e refrigerado, visando reduzir o estresse do paciente

- Canulação venosa e administração e início da fluidoterapia

- Administração de medicação pré-anestésica (MPA)

- Direcionamento ao Centro Cirúrgico e início do procedimento anestésico

- Preparo da região cirúrgica e realização da técnica de alavestibuloplastia

- Após o termino do procedimento, interrupção do procedimento anestésico, e administração de medicação pós-operatória

- Monitoramento do paciente até total recuperação anestésica

- Liberação do animal após recomendações e prescrições medicamentosas pós-operatórias

Etapa 6: Reavaliação avaliação ecodopplercardiográfica do ventrículo direito

- Período: 5 meses

- Preparo do animal

- Realização do Exame ecodopplercardiográfico como *Golden Test* para acompanhamento do efeito da cirurgia de alavestibuloplastia nos quadros de *Cor Pulmonale* e hipertensão pulmonar, após 30 e 60 dias.

- Registro das mensurações ecodopplercardiograficas para posterior análise.

Etapa 7:

- Período: 1 mês (ao término do período de levantamento)
- Os dados foram armazenados em um banco de dados informatizado utilizando-se o programa EPI INFO 7.1.3.0® 2000. O banco de dados conteve os dados cadastrais de cada animal e os resultados obtidos serão submetidos a análises estatísticas pertinentes a estudos epidemiológicos (SAMPAIO, 2002).
- Avaliação da influência da cirurgia de rinoplastia na função cardíaca de animais braquicefálicos
- Apresentação dos resultados em congressos nacionais e publicação em revista de impacto científico.

3.2 LOCAL DE TRABALHO

O presente estudo foi desenvolvido no Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (HVPA-UFRRJ).

3.3 SELEÇÃO DOS ANIMAIS

Foram selecionados 16 cães de raças braquicefálicas, sendo elas pug e buldogue francês, com idade entre sete meses e cinco anos, independente de sexo e estado reprodutivo, oriundos da rotina clínica do HVPA-UFRRJ, com suspeita clínica de Síndrome do Braquicefálico.

Os tutores dos animais foram esclarecidos quanto à fisiopatologia, tratamento e prognóstico da síndrome, proposta e objetivos do projeto, etapas metodológicas e riscos envolvidos. Quando de acordo, receberam e preencheram duas cópias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice).

3.4 EXAME CLÍNICO CARDIORRESPIRATÓRIO

Os cães foram submetidos ao exame clínico total, com ênfase no sistema cardiorrespiratório, sendo avaliados histórico e anamnese, indagando a respeito de: alimentação e ingestão de água, ambiente em que vive, qualidade de fezes e urina, contactantes, vacinação, vermifugação (incluindo o preventivo para dirofilariose), nível de atividade física, seguido de abordagem mais específica ao sistema cardiorrespiratório, avaliando sintomas como tosse, dispneia, apneia, espirros e espirros reversos, nível de

roncos, ocorrência de cianose, síncope e convulsão, além da ocorrência de vômitos e regurgitações.

Em seguida, durante o exame físico, com o uso dos meios de exploração clínica como: inspeção, palpação, percussão, olfação e auscultação, em todos os sistemas orgânicos, com ênfase no sistema cardiorrespiratório (parâmetros vitais, avaliação do escore de condição corporal – ECC, inspeção de narinas, palpação traqueal com reflexo de tosse, ausculta traqueal, pulmonar e cardíaca, e da percussão torácica).

Os animais identificados com estenose de narinas, deram sequência ao estudo com avaliação de risco anestesiológico (exames laboratoriais e de imagem), além da pesquisa de antígenos e microfilárias de *Dirofilaria immitis*.

3.5 AFERIÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA SISTÊMICA (PASS)

Após a avaliação clínica, os animais eram mantidos no consultório em ambientação por no mínimo 15 minutos, sem manipulação, e após esse momento era aferida a PASS pelo veterinário responsável pelo atendimento.

Este procedimento era realizado de forma não invasiva, por meio de aparelho doppler vascular¹, esfigmomanômetro² e manguitos neonatais³. A aferição era realizada na região palmar após a devida tricotomia da região, na artéria digital palmar, com auxílio de gel transdutor. Era medida a circunferência do membro, entre a região do cotovelo e do carpo, para a seleção do manguito, que deveria corresponder a 40% desta circunferência. O dispositivo do doppler era posicionado acima da artéria selecionada e o manguito era inflado até não se ouvir mais o pulso arterial, assim, desinflava-se o manguito até o pulso voltar a ser audível, observando no esfigmomanômetro o valor em que esta volta ocorria. Eram realizadas de 5 aferições, sendo descartadas a maior e a menor e feita a média das restantes. Valores de PASS maiores do que 150 mmHg eram considerados como hipertensão e menores do que 90 mmHg, como hipotensão, como descrito por Acierno e colaboradores (2018).

3.6 ELETROCARDIOGRAMA (ECG)

Após o exame físico foi realizado o exame eletrocardiográfico dos pacientes, posicionando-o em decúbito lateral direito (Figura 9), e sendo contido pelos seus tutores,

¹ MedMega – DVDV610PXL®, São Paulo, Brasil

² Heine-gamma. Herrschin, Alemanha

³ Dixtal, São Paulo, Brasil

sendo então os eletrodos do tipo *jacaré* posicionados nos membros anteriores e posteriores como descrito por Tilley (1992).

O exame foi realizado com auxílio do aparelho de eletrocardiografia digital⁴, conectado a um computador para visualização do traçado eletrocardiográfico e posterior impressão do mesmo. Foram realizadas as seis derivações padrões (DI, DII, DIII, AvR, AvL, AvF), durante cinco minutos, com velocidade de 50mm/s e calibração de 10mm/mV. Os traçados foram avaliados em relação à frequência e ritmo cardíacos, eixo cardíaco médio, alteração nas amplitudes das ondas P, QRS e T, além do segmento ST e intervalo PR. Sinais de distúrbios patológicos na condução do impulso elétrico culminava na exclusão do paciente do estudo. Vale ressaltar que este exame também foi realizado, pelo tempo corrido igual ou superior a cinco minutos e sem interferências, no dia da cirurgia (d0) e no trigésimo e sexagésimo dia após a cirurgia (d30 e d60).



Figura 13 - Paciente braquicefálico da raça buldogue francês posicionado em decúbito lateral direito, contido por membros treinados da equipe e sua tutora, para a realização do exame eletrocardiográfico. (Fonte: Arquivo pessoal)

3.7 RADIOGRAFIA TORÁCICA

Foram realizadas radiografias torácicas em três posicionamentos: latero-lateral direito e esquerdo e ventro-dorsal para avaliação do sistema cardiorrespiratório. Estas radiografias auxiliaram tanto na identificação de alterações no padrão pulmonar e vias

⁴ InPulse, modelo InCardio *for vets*, Florianópolis, Brasil

respiratórias, quanto alterações da silhueta cardíaca, para avaliação pré-operatória, podendo sugerir a ocorrência de *Cor Pulmonale*.

Também foram realizadas imagens cranianas em posição latero-lateral direita e esquerda, para avaliação, principalmente do alongamento e hipertrofia do palato mole e colapso faríngeo.

Todas as imagens foram geradas, utilizando aparelho radiográfico convencional e revelação digital com processadora e analisadas pelo mesmo operador. Os pacientes que apresentaram comorbidades cardiorrespiratórias, como: pneumonia, broncopneumonia, remodelamento cardíaco esquerdo, foram excluídos do projeto.

3.8 COLETA DE AMOSTRA DE SANGUE E EXAMES LABORATORIAIS

Para avaliação pré-operatória, foi realizada a coleta de amostra sanguínea. A região sofreu antisepsia com algodão embebido em álcool etílico 70° para venopunção da veia cefálica, safena ou jugular. Para as coletas, foi utilizado dispositivo de infusão intravenosa (scalps) 23G ou agulha 22G e seringa de 5mL, sendo a alíquota transferida para dois tubos, com e sem anticoagulante. A partir da amostra coletada foram realizados hemograma, bioquímica sérica, com indicadores hepáticos (fosfatase alcalina – FA e alanina aminotransferase – ALT) e renais (uréia e creatinina). A partir da amostra de sangue foram realizadas ainda, pesquisa de antígenos de *Dirofilária immitis* e pesquisa de microfilárias.

3.9 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Os pacientes que apresentassem comorbidades cardiorrespiratórias e/ou sistêmicas no exame clínico e nos exames de radiografia, ecodopplercardiografia, eletrocardiografia, exames sanguíneos, que impossibilitassem o procedimento anestésico e cirúrgico, como Dirofilariose, pneumonia, broncopneumonia, arritmias, levando riscos à saúde e vida do animal, foram excluídos do projeto e encaminhados ao devido tratamento.

3.10 AVALIAÇÃO ECODOPPLERCARDIOGRÁFICA (ECO)

A avaliação ecodopplercardiográfica foi realizada utilizando dois aparelhos portáteis^{5 e 6}, dois transdutores setoriais (1-4 e 3-11 MHz) e *software* para realização dos

⁵ Esaote®, Italia, Brasil.

modos de imagem bidimensional, modo M, doppler de fluxo (pulsado, colorido e contínuo) e doppler tecidual pulsado. Os pacientes foram posicionados em decúbito lateral direito (Figura 14) e contidos pelos próprios tutores, com auxílio de colaboradores treinados, após tricotomia da região torácica em ambos os lados e aplicação de gel condutor.

Os exames foram realizados por dois avaliadores capacitados seguindo os mesmos padrões de análise, sendo as imagens realizadas, avaliadas por ambos e toda a equipe.

Neste exame, foram realizados os cortes pelas janelas acústicas: paraesternal cranial esquerda (3° ao 4° espaço intercostal esquerdo – EICE), paraesternal caudal esquerdo (5° ao 7° EICE), paraesternal direito (3° ao 6° espaço intercostal direito – EICD), conforme recomendações da *Echocardiography Committee of the Specialty of Cardiology – American College of Veterinary Internal Medicine* com adaptações sugeridas por Boon (2011), além do apical 4 câmaras e do corte transverso do ventrículo esquerdo a nível dos músculos papilares. A partir destes cortes foram avaliadas a função da válvula mitral e artéria pulmonar, e as câmaras ventricular e atrial direita; bem como a determinação dos valores das medidas nos modos doppler pulsado, contínuo e tecidual.



Figura 14 - Paciente braquicefálico da raça buldogue francês posicionado em decúbito lateral direito, contido por membros treinados da equipe e sua tutora, para a realização do ECO. (Fonte: Arquivo pessoal)

No corte paraesternal longitudinal esquerdo, pelo modo M, avaliou-se o tamanho do átrio esquerdo (AE) e da Artéria Aorta (Ao) e a relação entre ambas (AE/Ao). Por meio do modo M, também foi realizada a medida de septo interventricular, parede livre de ventrículo esquerdo e cavidade ventricular esquerda em sístole e diástole, por corte

transverso no nível dos músculos papilares do ventrículo esquerdo. Os refluxos valvares, mitral e tricúspide, foram observados no corte apical quatro câmaras, com auxílio do doppler pulsado e contínuo. Para aferição da fração de encurtamento e ejeção foi utilizada a técnica de Teichholz.

Para avaliação da função ventricular direita foram realizadas as seguintes análises: Deslocamento do anel tricúspide (TAPSE), a percentagem de variação fracional da área (FAC) do ventrículo direito, velocidade máxima do fluxo sistólico pulmonar (VmFp), Gradiente de pressão do fluxo pulmonar (GrFp), onda E e onda A do fluxo transtricuspídeo, relação das ondas E e A (E/A) e a FAC; associados a parâmetros do estudo do Doppler tecidual, como: velocidade miocárdica sistólica (onda S), velocidade miocárdica diastólica tardia (onda A') e a velocidade miocárdica diastólica precoce (onda E'), além da análise do padrão do fluxo da artéria pulmonar.

Para a avaliação do fluxo da artéria pulmonar (AP), a janela de visualização foi a paraesternal cranial direita, com auxílio do doppler pulsado, visualizando o volume da amostra abaixo dos folhetos da valva pulmonar, no interior da artéria pulmonar. Em seguida era avaliada a velocidade máxima do fluxo sistólico pulmonar (VmFP) e o Gradiente de pressão entre a AP e o VD (GrFP). Nesta mesma janela era possível avaliar a presença de insuficiência de valva pulmonar, por meio do doppler colorido, caso presente, era mensurada, por meio do doppler contínuo, a velocidade da regurgitação.

O corte apical quatro câmaras, na janela parasternal caudal esquerda, permitia a avaliação subjetiva do tamanho das cavidades cardíacas. Nesta mesma janela, por meio do corte quatro câmaras modificado, tinha-se a evidenciação do átrio e ventrículo direito. Era possível avaliar a presença de regurgitação da valva tricúspide, por meio do doppler colorido, e por meio do doppler contínuo pode-se avaliar a velocidade da regurgitação e o gradiente de pressão entre o VD e o AD, possibilitando a determinação de hipertensão da artéria pulmonar e da pressão em átrio direito.

Ainda neste corte, para análise quantitativa da função ventricular direita, foi realizado o *Tricuspid annular plane systolic excursion* (TAPSE), no modo bidimensional, posicionando o cursor do modo-M sobre o anel tricuspídeo e mensurando a distância de movimentação durante a sístole.

Também foi avaliada a velocidade do deslocamento sistólico do miocárdio (S') posicionando o volume de amostra do TDI da parede livre do VD próximo à inserção do folheto parietal da valva tricúspide, sendo então o espectro positivo de movimentação formado imediatamente após o início da contração ventricular.

Outro parâmetro importante, avaliado no corte já mencionado, foi a *fractional área change* (FAC), pelo modo bidimensional, tracejando da borda do endocárdio do VD, durante a diástole e a sístole, desde o anel valvar, ao longo de toda a parede livre em direção e passando pelo ápice e retornando ao anel valvar, passando por todo septo interventricular; para a obtenção das áreas sistólica e diastólica finais do VD. O valor de FAC foi obtido pelo cálculo, utilizando a fórmula (%) = $[(ADFVD - ASFVD/ADFD)] \times 100$.

3.11 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

Os pacientes que não apresentaram alterações significativas nos exames pré-anestésicos como: suspeitas de comorbidades durante o exame clínico, avaliação do hemograma, leucograma e bioquímica sanguínea (alanina aminotransferase, aspartato transaminase, uréia, creatinina e fosfatase alcalina) e exames de imagem, foram recebidos no HVPA no dia da cirurgia, após previamente avaliados e triados cirurgicamente, e direcionados a uma sala refrigerada e livres de estímulos estressantes; sendo previamente preparados para o procedimento anestésico, onde tiveram suas veias canuladas e iniciada a fluidoterapia. Ainda nesta sala foi administrada morfina (1 mg/kg) como medicação pré-anestésica (MPA). Ao início do efeito da MPA, o paciente foi direcionado ao Centro Cirúrgico e preparado efetivamente para a cirurgia, sendo iniciado o procedimento anestésico, utilizando propofol (3mg/kg/IV) na indução anestésica e isoflurano 1,5% na manutenção e monitorização dos parâmetros vitais por meio de monitor multiparamétrico⁶.

Após a assepsia da região cirúrgica, o paciente foi posicionado em decúbito esternal com a cabeça levemente levantada, apoiada em uma almofada. A área facial foi coberta por um pano de campo, evidenciando apenas a região da narina, sendo realizada a técnica de alavestibuloplastia, utilizando aparelho⁷ com laser de diodo e comprimento de onda laser infravermelho 808 nm \pm 10 nm e potência útil de 9W \pm 20%, com fibra de diâmetro 400 μ m ou 600 μ m.

O procedimento cirúrgico constituiu na exérese da porção da asa da narina hipertrofiada e porção do vestíbulo nasal (Figura 15), responsável pela estenose, desobstruindo assim a abertura da cavidade nasal.

⁶ Digicare Biomedical Technology, LW6000, Boynton Beach, Florida, Estados Unidos.

⁷ DMC Equipamentos, Vetlaser, São Paulo, Brasil.

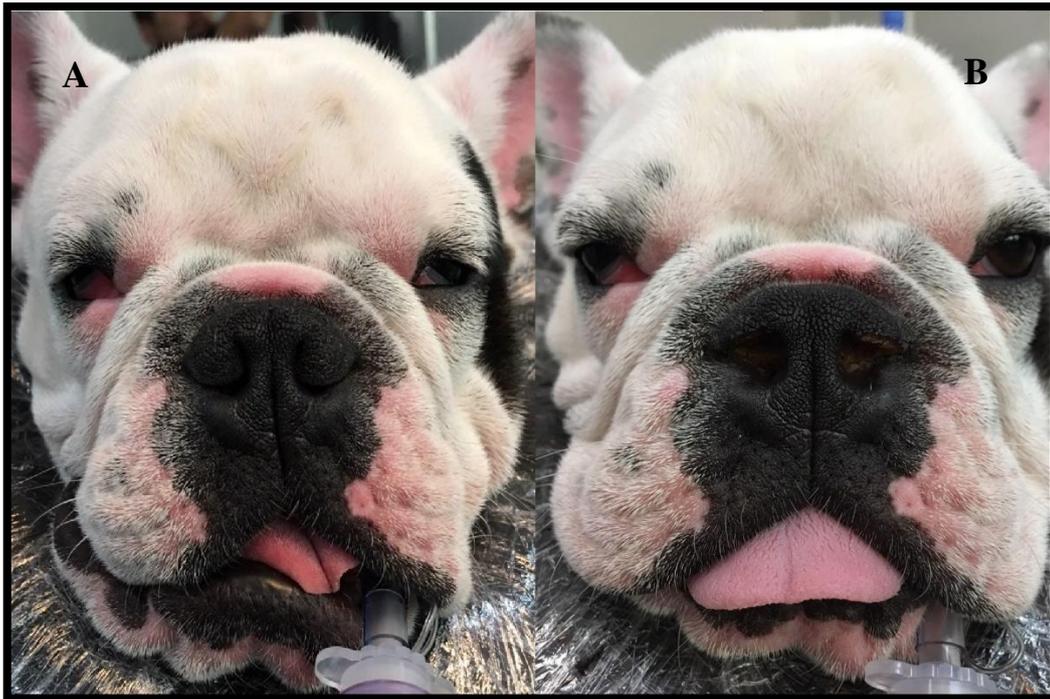


Figura 15 - Imagem de um paciente canino braquicefálico da raça Buldogue francês, antes (A) e após (B) o procedimento de alar vestibuloplastia a laser (Fonte: Arquivo pessoal)

Após o término do procedimento, foi interrompido o fornecimento de Isoflurano e os pacientes então despertados. Como medicação pós-operatória foram administrados Dexametasona (1mg/animal) por via intravenosa, e prescrito Dipirona (25mg/kg) por via oral, a cada 12 horas, por 5 dias; Cefalexina (30mg/kg) por via oral, a cada 12 horas, durante 15 dias, Cloridrato de Metoclopramida (0,5mg/kg) por via oral, a cada 12 horas, durante sete dias; Omeprazol (1mg/kg) por via oral, a cada 24 horas, durante sete dias e Clenil A (1ml diluído em 2ml do solução fisiológica) via nebulização, a cada 12 horas, durante sete dias e a cada 24 horas durante os sete dias seguintes.

Após completa recuperação anestésica os animais foram liberados e recomendou-se o uso do colar cervical sendo agendado o retorno em sete dias para avaliação da ferida cirúrgica.

3.12 ECODOPPLERCARDIOGRAFIA PÓS-CIRURGIA

No trigésimo (d30) e sexagésimo dia (d60) após a realização do procedimento cirúrgico (d0), ao retornar para revisão da ferida cirúrgica, foi repetido o exame ecodopplercardiográfico conforme descrito no item 4.10.

3.13 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os valores de TAPSE, FAC, VmFp, GrFp, onda E, onda A, E/A, onda S, onda A', onda E', AdVD, AsVD e o tipo do fluxo da artéria pulmonar foram registrados em planilha do Excel. Para análise da distribuição normal dos dados, foi utilizado o teste *Shapiro wilk*. Para análise dos dados normais com medidas repetidas, foi utilizado o teste ANOVA *One Way*. Os dados que não apresentaram distribuição normal, ou em porcentagem, foram analisados pelo teste de *Friedman* com alfa igual a 5% ($\alpha = 5\%$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período compreendido de janeiro de 2018 a dezembro de 2018 foram incluídos no projeto 16 pacientes diagnosticados com estenose de narinas, componente da Síndrome do Braquicefálico, e sem comorbidades cardiorrespiratórias, no Serviço de Cardiologia e Doenças Respiratórias de Animais de Companhia, do setor de Pequenos Animais (HVPA) do Hospital Veterinário (HV) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Estes pacientes foram avaliados clinicamente e diagnosticados com a síndrome por meio de avaliação minuciosa do histórico e anamnese, exame clínico e complementares.

O número de pacientes triados se deu, quando relacionado ao período de seleção, pelo fato de muitos animais se encaixarem nos critérios de exclusão. O principal critério de inclusão foi a estenose de narinas, que garante uma obstrução mais rostral possível, sendo um fator de extrema importância nos efeitos da síndrome (OECHTERING, 2010; MEOLA, 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

A distribuição demográfica dos indivíduos incluídos no projeto está demonstrada na tabela 1. Em relação à raça, os pacientes selecionados eram das raças pug (4/16) e buldogue francês (12/16) ($p=0,0801$), visto que estes são amplamente afetados pela síndrome (DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016), além disso, são raças de extrema popularidade atualmente, e acredita-se que este fator ocorra pela semelhança entre a conformação craniana destes indivíduos com a de crianças, reforçando uma relação afetiva (O'NEIL et. al, 2015). Outro fator contribuinte para esta seleção foi a intenção de selecionar animais de raças com baixa discrepância entre as faixas de peso. Dados como sexo, idade e estado reprodutivo tiveram maior flexibilidade, por não influenciarem na análise, pois os dados de cada animal seriam comparados com o do próprio indivíduo.

Destes 16 pacientes selecionados, sete (43,75%) eram fêmeas e nove (56,25%) machos ($p=0,087$). A maior frequência de machos acometidos corrobora com os achados de Meola (2013), que descreveu uma relação de 2:1, quando comparado machos e fêmeas acometidos. Todavia, visto o baixo valor da amostra do presente estudo, estes valores podem não representar a mesma condição observada pela autora citada. Vale ressaltar que, quanto ao estado reprodutivo, 100% dos pacientes eram castrados. O que pode ser reflexo da conscientização dos tutores a respeito da prevenção de doenças do trato

reprodutivo e a não reprodução destes pacientes, visando não propagar as características anatômicas e as más consequências decorrentes.

A distribuição do sexo dos animais não obedeceu a um padrão homogêneo visto que caso isso ocorresse, prejudicaria o alcance do “n” amostral. Porém, como proposto por Sampaio (2002), o mesmo animal fazendo parte dos diferentes grupos experimentais acaba homogeneizando e fideliza os critérios de análise, por padronizar os mesmos.

Quanto à faixa etária dos pacientes, pode-se perceber maior número de animais entre sete meses a dois anos de idade (62,5%) ($p < 0,0001$). Este achado pode ser explicado pela maior conscientização dos tutores e veterinários em encaminhar os pacientes mais precocemente para avaliação cardiorrespiratória visto que, quanto mais cedo se intervir e corrigir as alterações anatômicas da síndrome, melhor o prognóstico e qualidade de vida do paciente, sendo este processo de correção indicado a partir dos seis meses de vida (OECHTERING, 2010; MEOLA, 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016).

Dentre os sinais clínicos pode-se perceber maior gravidade nos pacientes com idade superior a três anos (3/16), sendo eles: tosse, engasgos, dispneia ao repouso e cianose, o que pode corroborar com a cronicidade da síndrome e o maior efeito deletério sobre as vias aéreas (OECHTERING, 2010; MEOLA, 2013; DUPRÉ; HEIDENREICH, 2016). Já os pacientes mais jovens também apresentaram sinais clínicos, porém sem a mesma gravidade, sendo os mais frequentes flatulência, regurgitações e dispneia.

O sinal clínico mais frequente foi cansaço fácil (12/16) ($p = 0,0801$), sendo os seguidos por flatulência e dispneia ao repouso (9/16) ($p = 0,8026$), e em seguida engasgo (8/16) ($p = 1$) e cianose (4/16) ($p = 0,0801$). Após a correção cirúrgica da obstrução de narinas e vestibulo, os tutores relataram redução da gravidade dos achados clínicos, além da melhora clínica dos pacientes quanto às atividades e ruídos respiratórios.

Quanto à faixa de peso, observou-se que a mesma se manteve em um intervalo de 7 kg a 14,2 kg ($\bar{x} = 10,47 \pm 2,43$; CV=23,29%). Após análise estatística, notou-se que o coeficiente de variação demonstrou diferença em seus resultados. Isto pode ser explicado pelas diferenças fenotípicas e de estilo de criação dos animais, permitindo que os indivíduos oscilem em uma faixa de peso.

Tabela 1 - Distribuição quanto à raça, sexo e idade dos cães braquicefálicos incluídos no projeto, atendidos no período de janeiro de 2018 a dezembro de 2018 no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, do setor de pequenos animais, do hospital veterinário da UFRRJ.

Categorias Demográficas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Raça		
Bulldog Francês	12	75 ^a
Pug	4	25 ^a
Total	16	100
Sexo		
Fêmeas	07	43,75 ^c
Machos	09	56,25 ^c
Total	16	100
Idade		
7 meses -1 ano	4	25 ^d
1 ano – 3 anos	9	56,25 ^e
3 anos – 5 anos	3	18,75 ^d
Total	16	100

Nota: Letras diferentes na mesma coluna representam diferença estatística significativa ($p < 0,05$)

Quando analisado o escore de condição corporal (ECC), usando a classificação de Laflamme (1997) pode-se perceber a maior frequência de animais com ECC = 5/9, sendo 62,5% (10/16). A segunda maior frequência correspondeu aos animais com ECC = 6/9, 37,5% (6/16). Podemos relacionar este achado ao padrão de criação e alimentação, que se encontra harmônico com a alta atividade física dos animais jovens, equilibrando o balanço energético.

Na avaliação radiográfica destes pacientes, pode-se notar que nenhum dos animais apresentou remodelamento cardíaco e quanto ao padrão pulmonar, pode-se observar que o padrão intersticial e bronquial foram os mais prevalentes, onde quatro animais não apresentaram alterações, quatro apresentaram apenas padrão bronquial e oito animais apresentaram os dois padrões associados.

Dentre os parâmetros vitais avaliados, a frequência cardíaca (FC) apresentou diferença estatística significativa ($p=0.0001$) quando comparados o dia 0 ao 30, e o dia 0 ao 60 do estudo, como demonstrado na Tabela 2. Pode-se perceber não só o aumento da frequência, mas também a estabilização do ritmo cardíaco após a cirurgia (nos dias 30 e 60), passando de arritmia sinusal para ritmo sinusal. Este achado pode corroborar com a redução da ação parassimpática do nervo vago sobre o nodo sinusal, e consequente

redução da influência respiratória sobre o coração, visto a correção da obstrução em via aérea e melhora da ventilação pulmonar (TILLEY, 1992; BOON, 2011).

Outro parâmetro avaliado foi a frequência respiratória (FR), que também apresentou diferença estatística significativa ($p < 0.0050$) quando comparados o dia 0 ao 30, e o dia 0 ao 60 do estudo, como demonstrado na Tabela 2. Esta redução também pode estar relacionada à melhora da ventilação, visto que de forma compensatória, cães braquicefálicos tendem a aumentar a FR e expansão pulmonar, para manter sua oxigenação (ALONSO, 2007).

Tabela 2 - Média, desvio padrão e coeficiente de variação das frequências cardíaca e respiratória dos cães braquicefálicos atendidos no período de janeiro a dezembro de 2018 no serviço de cardiologia e doenças respiratórias, do setor de pequenos animais, do hospital veterinário da UFRRJ.

	Dia 0	Dia 30	Dia 60
	X ± DP (CV%)	X ± DP (CV%)	X ± DP (CV%)
FC	120.0000 ± 12.1106 (10,09%) ^{ab}	142.5000 ± 11.8322 (8.30%) ^a	139.3750 ± 6.8007 (4.88%) ^b
FR	39.2500 ± 1.1310 (11.53%) ^{ab}	35.3750 ± 0.8702 (9.84%) ^a	34.3125 ± 1.1464 (13.36%) ^b

Nota: Letras diferentes na mesma linha representam diferença estatística significativa ($p < 0,05$)

Para análise da sobrecarga ventricular direita e da hipertensão pulmonar foi realizada a comparação das médias das variáveis do VD, do dia 0, 30 e 60, sendo apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Média e Desvio Padrão das variáveis de avaliação do ventrículo direito, avaliados antes (Dia 0) e após a rinoplastia (Dia 30 e 60).

	Dia 0	Dia 30	Dia 60
	X ± DP (CV%)	X ± DP (CV%)	X ± DP (CV%)
VmFP	115.71 ± 25.60 (22.13%)	105.85 ± 14.70 (13.89%)	105.22 ± 16.99 (16.15%)
GrFp	5.60 ± 2.26 (40.37%)	4.54 ± 1.21 (26.77%)	4.51 ± 1.45 (32.27%)
Onda E	63.30 ± 15.70 (24.80%)	61.38 ± 15.31 (26.77%)	60.32 ± 13.69 (32.27%)
Onda A	49.51 ± 12.07 (24.39%)	50.33 ± 13.35 (26.53%)	48.21 ± 12.66 (26.27%)
E/A	1.32 ± 0.17 (13.55%)	1.23 ± 0.20 (16.43%)	1.28 ± 0.22 (17.25%)
Onda A'	0.09 ± 0.03 (34.54%)	0.09 ± 0.02 (28.05%)	0.09 ± 0.03 (38.58%)
Onda E'	0.11 ± 0.03 (27.19%)	0.10 ± 0.03 (31.30%)	0.11 ± 0.03 (35.19%)
TAPSE	9.65 ± 1.98 (20.57%)	10.60 ± 2.59 (24.47%)	11.89 ± 2.74 (23.10%)
Onda S	14.61 ± 5.10 (34.90%)	13.78 ± 3.25 (23.63%)	14.02 ± 4.48 (31.97%)
AdVD	2.75 ± 0.72 (26.46%) ^a	3.49 ± 1.13 (32.54%) ^{ab}	3.76 ± 1.32 (35.14%) ^b
AsVD	1.15 ± 0.40 (35.02%) ^a	1.46 ± 0.71 (48.55%) ^{ab}	1.71 ± 0.64 (37.69%) ^b
FAC	59.56 ± 9.59 (16.10%)	59.81 ± 10.43 (17.45%)	55.00 ± 3.88 (7.06%)
Padrão	1.87 ± 0.34 (18.22%)	1.81 ± 0.40 (22.24%)	1.68 ± 0.47 (28.37%)

VmFP: Velocidade máxima do Fluxo Pulmonar; GrFP: Gradiente do Fluxo Pulmonar; E/A: Relação entre a Onda E e a Onda A; TAPSE: Deslocamento sistólico do plano anelar tricúspideo; AsVD: Área diastólica do Ventrículo Direito; Área sistólica do Ventrículo Direito; FAC: A) Variação fracional da área; Padrão: Padrão do Fluxo da Artéria Pulmonar; X=Média; DP=Desvio padrão; CV%=Coeficiente de variação. Nota: letras diferentes na mesma linha representam diferença estatística significativa (P<0,05).

Em relação à velocidade máxima do fluxo sistólico da artéria pulmonar (VmFP) não foi observado diferença estatística significativa quando comparados os dias 0, 30 e 60 (p=0,2487). Embora na doença obstrutiva respiratória o esperado seja a diminuição desta velocidade, no estudo, este parâmetro não se apresentou com esta característica. No dia 0, mesmo não apresentando diferença estatística significativa, pode-se perceber por meio das médias dos valores, o aumento desta variável. Este achado pode corroborar com a ideia de que em um primeiro momento, com o possível aumento da resistência vascular pulmonar, ocorra o maior trabalho do ventrículo para superar tal condição (hipercinesia), mesmo não ocorrendo um quadro de hipertensão pulmonar, gerando assim, em estágio inicial, o aumento da velocidade de fluxo sistólica da artéria pulmonar. Este raciocínio

extrapola-se para o gradiente do fluxo pulmonar (GrFP) ($p=0,1301$), visto que a análise deste é determinada pelos valores de VmFP.

Quanto à função diastólica, representada pelos índices transtricúspide: onda E ($p=0,8489$), A ($p=0,8925$), a relação entre ambas (E/A) ($p=5494$) e pelo doppler tecidual: onda A' ($p=0,9818$), E' ($p=0,6667$) não foram demonstradas alterações, com médias equivalentes entre os dias 0, 30 e 60. Os mecanismos que levam à disfunção diastólica em quadros de doença respiratória obstrutiva ainda não são bem definidos, estando relacionados à gravidade e cronicidade da doença (LIRA-FILHO et al., 2009). No presente estudo, pelo fato dos animais avaliados serem jovens em sua maioria, possivelmente não houve tempo hábil para o desenvolvimento da disfunção diastólica. Podemos ainda levar em consideração que, como a disfunção sistólica ainda não estar presente, a probabilidade da ocorrência de disfunção diastólica é mínima, visto que esta que ocorre em sequência ou concomitante.

Quanto a função sistólica, o valor de TAPSE mostra-se importante para esta análise, sendo uma avaliação de fácil e rápida realização. Em humanos, nos casos de doenças respiratórias obstrutivas de via aérea superior (anterior), após o tratamento cirúrgico corretivo, houve o aumento no valor de TAPSE em relação ao período pré-cirúrgico (ACAR et al., 2016; KIM et al., 2018). Neste estudo pode-se perceber que este parâmetro não apresentou diferença estatística significativa, fator que pode estar relacionado ao prazo de acompanhamento pós-operatório dos pacientes.

Na avaliação da função sistólica, pela análise da onda S, não se percebeu diferença estatística significativa ($p=0,8557$), tampouco a tendência de mudança entre as médias dos dias 0, 30 e 60. Este parâmetro reflete em uma análise regional da função sistólica do VD, sendo uma análise menos utilizada em casos de doenças respiratórias obstrutivas (ACAR et al., 2016; KIM et al., 2018). O curto tempo de estudo pode ter influenciado diretamente nesta ausência de diferença estatística, visto a ligação entre as disfunções sistólicas e diastólicas e a cronicidade e gravidade das doenças respiratórias (LIRA-FILHO et al., 2009).

Na avaliação da Área Diastólica do Ventrículo Direito (AdVD) pode-se perceber diferença estatística significativa entre as médias dos dias 0 e 60 ($p=0,0338$), como apresentado na Figura 16. A maior área do VD no dia 60 em relação ao dia 0 pode estar relacionada com a redução da frequência cardíaca (FC) após a correção das obstruções em narinas, que embora mantinha-se aumentada, apresentava momentos de instabilidade devido à arritmia respiratória possivelmente por estímulo vagal (ALONSO, 2007; BOON,

2011). O aumento da FC acarreta um menor período diastólico e conseqüentemente reduz a área diastólica final. Sendo assim, após a correção, com a estabilização da FC, a tendência é a estabilização do período diastólico e enchimento do VD (EL-MONEIM; BADAWEY; ATYA, 2009).

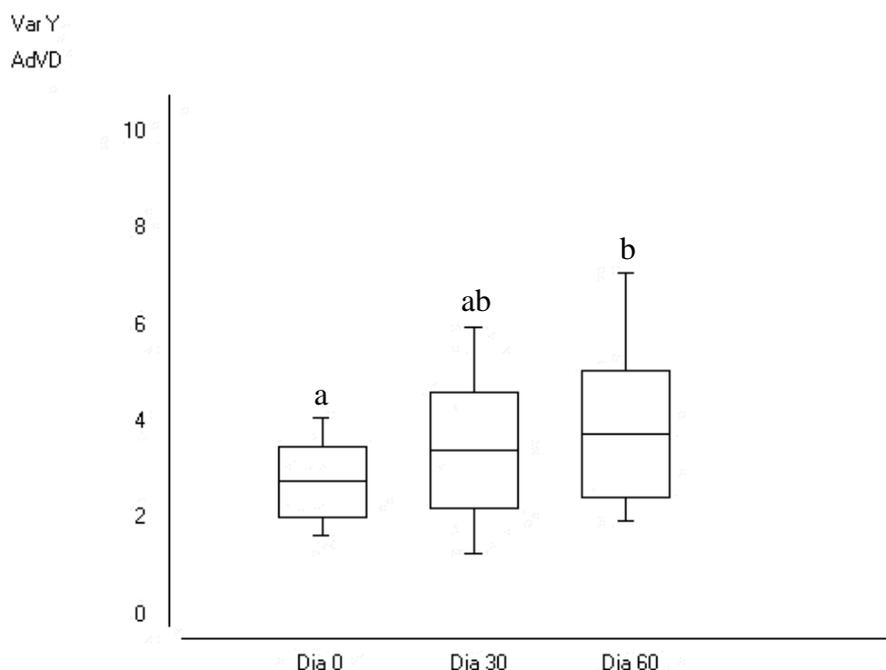


Figura 16 - Comparação entre as médias dos valores em centímetros quadrados (cm²), em função dos dias, referente ao valor de AdVD, antes e após procedimento cirúrgico de rinoplastia. Letras diferentes ("a" e "b") ao longo da das colunas indicam diferença significativa ao nível de 5%.

Em relação à Área Sistólica do Ventrículo Direito (AsVD) pode-se perceber diferença estatística significativa ($p= 0.0392$) entre as médias referentes aos dias 0 e 60, como apresentado na Figura 17. No dia 0 foi observada uma diminuição na área sistólica do VD, isto pode ser explicado pelo fato de que com o aumento da pós-carga em decorrência do aumento da resistência vascular pulmonar (RVP) ocorre a diminuição do volume sistólico, mesmo ainda com a função sistólica preservada. Após a correção cirúrgica por rinoplastia, e a conseqüente melhora da RVP, houve o aumento do volume sistólico e conseqüentemente da AsVD (MOYA; BASCUÑÁN, 2018).

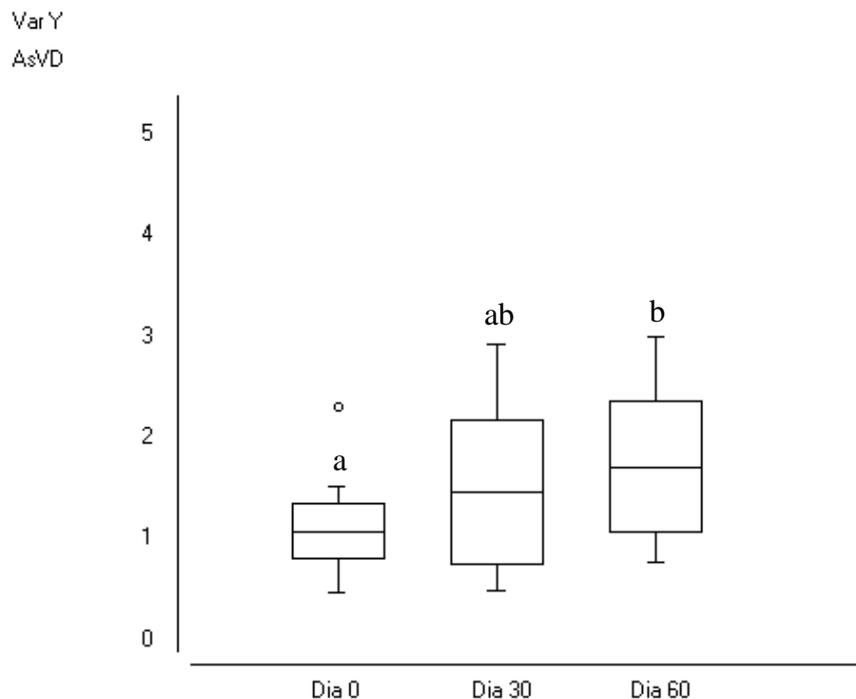


Figura 17 - Comparação entre as médias dos valores em centímetros quadrados (cm²), em função dos dias, referente ao valor de AsVD, antes e após procedimento cirúrgico de rinoplastia. Letras diferentes ("a" e "b") ao longo da das colunas indicam diferença significativa ao nível de 5%.

Quanto à Variação fracional da área (FAC) não foi observada diferença estatística significativa, possivelmente, também relacionada ao curto prazo de acompanhamento pós-operatório dos pacientes. A diminuição do valor de FAC pode ser correlacionada com a redução da hipercinesia após a correção cirúrgica das obstruções em via aérea anterior, já citada anteriormente.

Resumidamente, o presente trabalho contribui, ainda de forma embrionária em função de sua limitação amostral para início da compreensão da função do ventrículo direito diante da obstrução em vias aéreas anteriores. Mesmo com a importância dos valores de referência que indiquem hipertensão pulmonar, percebe-se que alterações das funções sistólica e diastólica podem ser encontradas precocemente, antes do quadro de hipertensão arterial pulmonar instalado.

5 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que:

- 1) Quanto maior a idade e conseqüente maior a cronicidade da síndrome, mais graves foram os sinais clínicos.
- 2) A rinoplastia mostra correlação positiva na melhora dos sinais clínicos secundários à síndrome do braquicefálico.
- 3) Após a correção da obstrução a nível nasal houve a estabilização do ritmo e frequência cardíaca, quando avaliados pelo eletrocardiograma.
- 4) Após a correção da obstrução a nível nasal houve a estabilização da frequência respiratória.
- 5) A rinoplastia sugeriu aumentar a função sistólica, por meio do índice TAPSE, podendo este ser um indicador precoce da disfunção sistólica do ventrículo direito.
- 6) A diminuição da AdVD antes da correção cirúrgica das obstruções a nível nasal mostrou ser um índice precoce na sinalização do início da disfunção diastólica do ventrículo direito.
- 7) A aumento da AsVD após a correção das obstruções a nível nasal, está possivelmente relacionado com a diminuição da pós-carga, secundário à diminuição da resistência vascular pulmonar.
- 8) A alavestibuloplastia se mostrou uma técnica segura e com repercussão positiva na função cardíaca e respiratória de cães braquicefálicos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD EL-MONEIM, E.S.; BADAWY, B.S.; ATYA, M. The effect of adenoidectomy on right ventricular performance in children. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol.** v. 73, n.11, p. 1584-8, 2009.

ACAR, O.Ç.; ÜNER, A.; GARÇA, M.F.; ECE, I.; EPÇAN, S.; TURAN, M. et al. The effect of tonsillectomy and adenoidectomy on right ventricle function and pulmonar artery pressure by using Doppler echocardiography in children. **Clin Exp Otorhinolaryngol**, v.9, p.163-167, 2016.

ACIERNO, M. J.; BROWN, S.; COLEMAN, A. E.; JEPSON, R. E.; PAPICH, M.; STEPIEN, R. L.; SYME, H. M. ACVIM consensus statement: Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. **J Vet Intern Med.** v.32, n.6, p.1803-1822, 2018.

ALLEMAND, V.C.D.; QUINZANI, M.; BERL, C.A. Síndrome respiratória dos cães braquicefálicos: Relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária**, v. 11, n. 2, p. 42-47, 2013.

ALMEIDA, A.L.C.; GJESDAL, O.; MEWTON, N.; CHOI, E.; TEIXIDO-TURA, G.; YONEYAMA, K.; LIMA, J.A.C. Speckle-Tracking pela Ecocardiografia Bidimensional – Aplicações Clínicas. **Revista Brasileira de Ecocardiografia e Imagem Cardiovascular.** v.26, n.1, p. 37-48, 2013.

ALONSO, J. A. M. **Enfermidades Respiratórias em Pequenos Animais.** 1 ed. São Paulo:Interbook, 2007. 303p.

BOON, J.A. **Veterinary Echocardiography** Iowa: John Wiley & Sons, 3. ed., p. 270-277, 2011.

BROCKMAN, D.J.; HOLTE, D.E.; BROWN, D.; GREGORY, S. Sample chapter from BSAVA Manual of Canine and Feline Head, Neck and Thoracic Surgery Brachycephalic airway disease. **Britishi small animal**, v. 7, p. 84–93, 2005.

BROWN, S.; ATKINS, R.; BAGLEY, R.; CARR, A.; COWGILL, M.; DAVIDSON, B.; EGNER, B.; ELLIOT, J.; HENIK, R.; LABATO, M.; LITTMAN, M.; POLZIN, D.; ROSS, L.; SNYDER, P.; STEPIEN, R. Guidelines for the identification, evaluation, and manegement of systemic hypertension in dogs and cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.21, n.3, p. 542-558, 2007.

CACCAMO, R. et al., Glottic and skull indices in canine brachycephalic airway obstructive syndrome. **BMC Veterinary Research**, p. 10-12, 2014.

CARVALHO, A., Síndrome braquicefálica – estenose de narinas em cão. **Acta Scientiae Veterinariae.** v. 38, n. 1, p. 69-72, 2010.

CARVALHO, P.R.A.; CUNHA, R.D.; MENNA BARRETO, S.S. Distribuição do fluxo sanguíneo pulmonar na bronquiolite viral aguda **Jornal de Pediatria** v.78, n.2, p. 133-139, 2002.

COYNE, B.E.; FINGLAND, R.B. Hypoplasia of the trachea in dogs:103cases (1974-1990) **J Am VetMed Assoc** v.201, p.768-772, 1992.

DELL'ITALIA, L.J. Anatomy and Physiology of the Right Ventricle. **Cardiology Clinics**, v.30, n.2, p.167-187, 2012.

DUPRÉ, G.; HEIDENREICH, D. Brachycephalic Syndrome. **Veterinary Clinics Small Animal**, p 1-17, 2016.

FEITOSA, L.F. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. São Paulo: Rocca, 3.ed., p 620-622, 2014.

FOSSUM, T.W. & DUPREY, L.P. **Cirurgias do Trato Respiratório Superior. In: Cirurgia de Pequenos Animais**. São Paulo: Rocca, pp.726-729, 2005.

GALIÈ, N.; HUMBERT, M.; VACHIERYC, J.; GIBBS, S.; LANG, I.; TORBICK, A.; SIMONNEAU, G.; PEACOCKA, A.; VONK NOORDEGRAAFA, A.; BEGHETTIB, M.; GHOFANIA, A.; SANCHEZ, M.A.G.; HANSMANNB, G.; KLEPETKOC, W., LANCELLOTTI, P.; MATUCCID, M.; MCDONAGH, T.; PIERARD, L.A.; TRINDADE, P.T.; ZOMPATORIE, M.; HOEPERA, M. The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS) **European Heart Journal**, v.37, n. 1, p. 67-119, 2016.

HADDAD, F.; HUNT, S.A.; ROSENTAL, D.N.; MURPHY, D.J. Right Ventricular Function in Cardiovascular Disease, Part I Anatomy, Physiology, Aging, and Functional Assessment of the Right Ventricle **Circulation**, v.117, n.11 p. 1436-1448, 2008.

HOFMANN-APPOLLO, F. Estudo comparativo da forma do crânio de cães braquicefálicos e mesaticefálicos por meio de técnicas de morfometria geométrica em três dimensões. 2009. 101 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo – SP. 2009.

HUPPES, R. et al. Tratamento Cirúrgico Na Correção De Prolongamento De Palato Mole E Estenose Nasal Em Um Cão. **Rev. Colombiana cienc. Anim.** 5(1): p. 234-242, 2013.

INGMAN et al. Comparison between tracheal ratio methods used by three observers at three occasions in English Bulldogs. **Acta Veterinaria Scandinavica**: p. 56-79, 2014.

JOHNSON, L.J.; BOON, J.; ORTON E.C. Clinical characteristics of 53 dogs with Doppler-derived evidence of pulmonary hypertension 1992-1996. **J Vet Intern Med** v. 13 p. 440-447, 1999.

JÚNIOR, E. A. & YAMASHITA, H.; Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética. **Revista Brasileira de Psiquiatria**. 23(Supl I): 2-3, 2001

JURCUT, L.; GIUSCA, S.; LA GERCHE, A.; VASILE, S.; GINGHINA, C.; VOIGT, J.U. The echocardiographic assessment of the right ventricle: what to do in 2010? **Eur J Echocardiogr.** v.11, n.2, p.81-96, 2010.

KAYE et al. Computed tomographic, radiographic and endoscopic trachea dimensions in english bulldogs with grade 1 clinical sings of Brachycephalic Airway Syndrome. **Vet Radiol Ultrasound**, v. 56, n. 6, p. 609–616, 2015.

KELLUM, H.B.; STEPIEN, R.L. Sildenafil citrate therapy in 22 dogs with pulmonary hypertension. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v.21, n.6, p.1258-64, 2007.

KIM, D.Y. et al. The improvement of right ventricular function after adenotonsillectomy in children with obstructive sleep apnea **Korean J Pediatr** v.61, n.12, p. 392-396, 2018

LANG, S.A.; DUNCAN, D.A.; SHEPHARD, D.A.; HUNG, H.A. Pulmonary edema associated with airway obstruction. **Canadian Journal of Anesthesia**, v.37, p. 210-218, 1990.

LANG, R.M.; BADANO, L.P.; MOR-AVI, V.; AFILALO, J.; ARMSTRONG, A.; ERNANDE, L.; FLACHSKAMPF F.A.; FOSTER, E.; GOLDSTEIN, S.A.; KUZNETSOVA, T.; LANCELLOTTI, P.; MURARU, D.; PICARD, M.H.; RIETZSCHEL, E.R.; RUDSKI, L.; SPENCER, K.T.; TSANG, W.; VOIGT, J.U. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. **J Am Soc Echocardiogr.** v. 28, n.1, p. 1-39, 2015.

LIRA-FILHO, E.; OLIVEIRA, W.; PONCHIROLLI, A.; OTANI, F.; CAMPOS, O.; CINTRA, F.; POYARES, D.; TUFIK, S. Avaliação da função diastólica do ventrículo direito em pacientes com síndrome da apnéia-hipopnéia obstrutiva do sono, utilizando o doppler tecidual **Rev bras ecocardiogr imagem cardiovasc** v.22, n. 1, p.16 - 22, 2009.

MEOLA, S. Brachycephalic Airway Syndrome. **Topics in Compan Na Med** 28 p.91–96, 2013.

MORAES, P. Síndrome Aérea dos Braquicefálicos – Estenose de Narina em Cão: Relato de Caso. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária** v.18, 2012.

MOYA, A.C.; BASCUÑÁN, P.D.P Interacciones cardiopulmonares: de la fisiología a la clínica **Rev Chil Pediatr.** v.89, n.5, p.582-591, 2018.

MORRELL, N.W.; ADNOT, S.; ARCHER, S.L.; DUPUIS, J.; JONES, P.J.; MacLEAN, M.R.; McMURTY, I.F.; STENMARK, K.R.; THISTLETHWAITE, P.A.; WEISSMANN, N.; YUAN, J.X.J.; WEIR, E.K. Cellular and Molecular Basis of Pulmonary Arterial Hypertension **Journal of the American College of Cardiology** v. 54, n. 1, p.S20-31, 2009.

O'NEILL, D.G.; JACKSON, C.; GUY, J. H.; CHURCH, D. B.; MCGREEVY, P.; BRODBELT, D.C. Epidemiological associations between brachycephaly and upper respiratory tract disorders in dogs attending veterinary practices in England. **Canine Genetics and Epidemiology**, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2015.

OLIVEIRA, P.; DOMENECH, O.; SILVA, J. et al. Retrospective review of congenital heart disease in 976 dogs. **J Vet Intern Med** v. 25, p.477–483, 2011.

OECHTERING, G.U.; HUEBER, J.P.; OECHTERING, T.H.; et al. Laser assisted turbinectomy (LATE): treating brachycephalic airway distress at its intranasal origin. In: Proceedings ACVS Meeting. **Vet Surg** v. 36, n. 6, p. E18, 2007.

OECHTERING, G. Brachycephalic Syndrome - new information on an old congenital disease, **Veterinary Focus**. v. 20 n. 2, p.2-9, 2010.

OROZCO, S.C. & GÓMEZ, L.F. Manejo médico y quirúrgico del síndrome de las vías aéreas superiores del braquicéfalo **Revista do Colégio de Ciências Pecuárias**. n. 16: p. 162-170, 2003.

PAIVA, J.P., Paralis de Laringe, In: MUCHA, C.J; SORRIBAS, C.; PELLEGRINO, F.C. **Consulta Rápida em La Clínica Diaria**. Buenos Aires: Inter-Médica, 1 ed., p. 17-20, 2004.

PARIAUT, R.; SAELINGER C.; STRICKLAND K.N.; BEAUFRÈRE, H.; REYNOLDS, C.A.; VILA, J. Tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE) in dogs: reference values and impact of pulmonary hypertension. **J Vet Intern Med**. v. 26, n. 5, p. 1148-54, 2012.

PEREIRA, N.; BUENO, G. Efeitos da correção da obesidade sobre os parâmetros cardiorrespiratórios em cães. xv-115, 2011.

POHL, S.; ROEDLER, F.; OECHTERING, G. How does multilevel upper airway surgery influence the lives of dogs with severe brachycephaly? Results of a structured pre- and postoperative owner questionnaire **The Veterinary Journal** **210** (2016) 39–45, 2016.

PYLE, R.L.; ABBOTT, J.; MACLEAN, H. Pulmonary hypertension and cardiovascular sequela in 54 dogs **Intern J Appl Res Vet Med** v. 2(2), p. 99–109, 2004

PIETRZAK, R.; WERNER, B. Right ventricular function assessment using tissue Doppler imaging and speckle tracking echocardiography **Journal of Ultrasonography**, v. 14, p. 328–338, 2014.

RIVERA, I.R.; MOISÉS, V.A. Estimativa da Pressão Arterial Pulmonar pela Ecocardiografia nas Cardiopatias Congênitas com Hiperfluxo Pulmonar. **Revista Brasileira de Ecocardiografia** v. 15, n. 2, p. 11-20, 2002.

RUDSKI, L.G. et al. Guidelines for the Echocardiographic Assessment of the Right Heart in Adults: A Report from the American Society of Echocardiography **J Am Soc Echocardiogr**. v.23, p.685-713, 2010.

SAMPAIO, I. **Estatística aplicada a experimentação animal**. 2ed. ed. Belo Horizonte: Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002. 265p.

SATO, T.; TSUJINO, I.; OHIRA H. et al. Validation study on the accuracy of echocardiographic measurements of right ventricular systolic function in pulmonary hypertension. **J Am Soc Echocardiogr**. v.25, p. 280-6, 2012.

SCHUENEMANN, R.; OECHTERING, G. Inside the brachycephalic nose: conchal regrowth and mucosal contact points after laser-assisted turbinectomy. **J Am Anim Hosp Assoc** v.50, p. 237–246, 2014.

SEO, H.S.; LEE, H. Assessment of Right Ventricular Function in Pulmonary Hypertension with Multimodality Imaging. **J Cardiovasc Imaging** v. 26, n. 4, p. 189-200, 2018.

STACY, D.M. Brachycephalic Airway Syndrome **Topics in Companion Med**, v. 28, p. 91–96, 2013.

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

SIMONNEAU, G.; GALIÉ, N.; RUBIN, L.J.; LANGLEBEN, D.; SEEGER, W.; DOMENIGHETTI, G.; GIBBS, S.; LEBREC, D.; SPEICH, R.; BEGHETTI, M.; RICH, S.; FISHMAN, A. Clinical classification of pulmonary hypertension. **Journal of the American College of Cardiology** v. 16, n. 43(12), p. 5-12, 2004.

THRALL, D.E. **Diagnóstico de Radiologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, 6. ed. p. 1257, 2014.

TILLEY, L.P. **Manual de Cardiologia para Cães e Gatos**. São Paulo: Rocca, 3.ed., p. 185-202, 2005.

TROSTEL, C.T.; FRANKEL, D.J. Punch resection alarplasty technique in dogs and cats with stenotic nares: 14 cases. **J Am Vet Med Assoc**, v. 46(1), p. 5–11, 2010.

VIDOTTI, B.A.; TRINDADE, I.E.K. Os efeitos da expansão rápida da maxila sobre a permeabilidade nasal avaliados por rinomanometria e rinometria acústica. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial** Maringá, v. 13, n. 6, p. 59-65, 2008.

WHITE, R.N. Surgical management of laryngeal collapse associated with brachycephalic airway obstruction syndrome in dogs. **J Small Anim Pract**, v. 53, p. 44–50, 2012.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – CEUA



**Comissão de Ética no
Uso de Animais**
Instituto de Veterinária



CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "Estudo da Variabilidade da Frequência Cardíaca Por Meio da eletrocardiografia Contínua (Holter) e da Hipertensão Pulmonar por Meio do Ecodopplercardiograma em Cães Portadores da Síndrome do Braquicefálico, Antes e Após Rinoplastia.", protocolada sob o CEUA nº 5490040118 (ID 000955), sob a responsabilidade de **Jonimar Pereira Paiva e equipe; Mário dos Santos Filho; Daniel Carvalho Hainfellner; Bruno Ricardo Soares Alberigi da Silva** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CEUA/UFRRJ) na reunião de 02/05/2018.

We certify that the proposal "Study of Heart Rate Variability by Continuous Electrocardiography (Holter) and Pulmonary Hypertension by Ecodopplercardiogram in Dogs with Brachycephalic Syndrome, Before and After Rhinoplasty.", utilizing 20 Dogs (males and females), protocol number CEUA 5490040118 (ID 000955), under the responsibility of **Jonimar Pereira Paiva and team; Mário dos Santos Filho; Daniel Carvalho Hainfellner; Bruno Ricardo Soares Alberigi da Silva** - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the Veterinary Institute of Rural Federal University of Rio de Janeiro (CEUA/UFRRJ) in the meeting of 05/02/2018.

APÊNDICE

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS RESPONSÁVEIS PELOS ANIMAIS

AUTORIZAÇÃO

Eu, _____,
responsável pelo(s) animal(is) abaixo discriminado(s):

Nome(s) do(s) animal(s):	(1) _____	n° do animal: _____
	(2) _____	n° do animal: _____
	(3) _____	n° do animal: _____
	(4) _____	n° do animal: _____

autorizo a sua participação na pesquisa:

“Estudo da variabilidade da frequência cardíaca por meio da eletrocardiografia contínua (holter) e da hipertensão pulmonar por meio do ecodopplercardiograma em cães portadores da síndrome do braquicefálico, antes e após rinoplastia.”

Sei que haverá amostra(s) de sangue coletadas, sendo realizados os exames ecocardiográfico, radiografia torácica, eletrocardiográfico e holter e, ainda, a realização de procedimento cirúrgico. Desta forma, estou ciente dos procedimentos necessários. Sei também que os dados decorrentes desta pesquisa poderão ser publicados e apresentados, de forma que terá absoluto sigilo no que diz respeito a dados e nomes que levem a identificação.

Endereço: _____

Telefone: _____

Rio de Janeiro, _____, de _____ de _____. Hora: _____

Sei que posso retirar meu animal do estudo a qualquer momento, independentemente de qualquer situação.

Assinatura do Responsável pelo(s) animal(is)

Assinatura do Responsável pelo estudo