

UFRRJ
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

DISSERTAÇÃO

**ESTUDO CLÍNICO E IMAGIOLÓGICO DO COLAPSO TRAQUEAL
EM CÃES (*Canis familiaris*, LINNAEUS, 1758)**

Eveliny de Oliveira Eleutério

2018



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
CIÊNCIAS CLÍNICAS**

**ESTUDO CLÍNICO E IMAGINOLÓGICO DO COLAPSO TRAQUEAL
EM CÃES (*Canis familiaris*, LINNAEUS, 1758)**

EVELINY DE OLIVEIRA ELEUTÉRIO

Sob a orientação do professor
Jonimar Pereira Paiva

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

Seropédica, RJ

Agosto de 2018

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

E39e Eleutério, Evelyn de Oliveira , 30/08/1989-
ESTUDO CLÍNICO E IMAGIOLÓGICO DO COLAPSO TRAQUEAL
EM CÃES (Canis familiaris, LINNAEUS, 1758) / Evelyn
de Oliveira Eleutério. - 2018.
73 f. : il.

Orientadora: Jonimar Pereira Paiva.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Medicina
Veterinária., 2018.

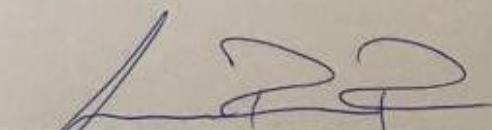
1. Colapso de Traqueia em cães. I. Paiva, Jonimar
Pereira, 1971-, orient. II Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Medicina
Veterinária. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

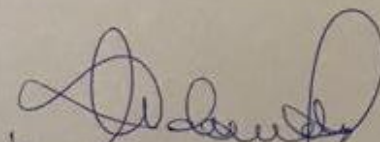
EVELINY DE OLIVEIRA ELEUTÉRIO

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

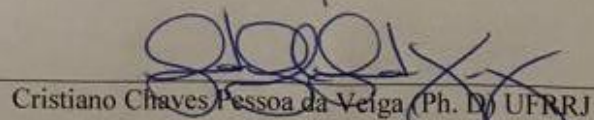
DISSERTAÇÃO APROVADA EM 23/08/2018



Jonimar Pereira Paiva (Ph. D) UFRRJ
(orientador)



Márcia Carolina Salomão Santos (Ph. D) UFF



Cristiano Chaves Pessoa da Veiga (Ph. D) UFRRJ

DEDICATÓRIA

“Dedico esta dissertação aos meus pais Marcos José e Marta Maria, pela educação e apoio que me deram até chegar aqui, pelo amor, carinho e fortaleza.”

AGRADECIMENTOS

A Deus, por se fazer sempre presente em minha vida. Por permitir que pessoas de bom coração estejam ao meu lado. Pela sabedoria e oportunidades dadas a mim. Sou muito grata.

Ao meu namorado, meu amor e companheiro, Felipe Paz, por estar sempre ao meu lado, me apoiando e me incentivando. Obrigada por ser minha família desde que cheguei ao Rio de Janeiro, por ser meu ouvinte, sempre atento as minhas dúvidas, inquietações, desânimos e sucessos, por confiar e valorizar o meu trabalho, me fazendo acreditar que posso mais que imagino. Devido a sua paciência, compreensão, apoio, alegria e amor, este trabalho pôde ser concretizado. Obrigada!

Ao meu orientador, Jonimar Paiva, por todo apoio e paciência nesses anos de orientação. Por não me deixar cair nos momentos mais difíceis e delicados. Obrigada pela confiança.

Ao meu coorientador Cristiano Veiga, por estar sempre a disposição de toda a equipe do Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário de Pequenos Animais da UFRRJ. Obrigada por toda a ajuda até hoje. Você é uma das maiores referências profissionais que tenho e me sinto feliz por ter tido a oportunidade de trabalhar e aprender com você.

Às professoras Carla Moura e Anna Paula, pelos ensinamentos, paciência e doçura. Pela preocupação com os alunos, de graduação e residentes, e pela força de vontade que vocês têm de querer sempre mudar e inovar em prol do ensino. Obrigada pela amizade.

À amiga e professora Cássia Maria, por todo o apoio, incentivo e motivação que tem me dado. Obrigada pela ajuda com parte da escrita deste trabalho... No momento em que foi oferecida, o que mais contou foi a sua amizade. Muito obrigada.

Às médicas veterinárias Priscilla Tinoco, Paloma Castro, Anna Elise, Barbara Seidel, Juliana Guadalupe e Gabriele Bernardo, pela ajuda nas aquisições das imagens. Pela paciência que tiveram em ceder espaço para o meu experimento no meio da rotina de trabalho. Por estarem sempre disponíveis para me ajudar. Sou muito grata.

Aos amigos e técnicos do Setor de Diagnóstico por Imagem, Gonçalves e Elecir, muito obrigada pela paciência, pela ajuda e por todo ensinamento. Sinto saudades de vocês.

Aos demais professores e companheiros presentes da UFRRJ, por acreditarem em mim, por todo apoio e amizade desde que cheguei ao Rio de Janeiro. Obrigada.

RESUMO

ELEUTERIO, Eveliny de Oliveira. **Estudo clínico e imagiológico do colapso traqueal em cães (*Canis familiaris*, LINNAEUS, 1758)**. 2016.18f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária, Ciências Clínicas). Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2016.

O colapso traqueal trata-se de um processo crônico de enfraquecimento dos anéis traqueais e flacidez da membrana dorsal, resultando em um estreitamento do lúmen da traqueia. É uma afecção de etiologia pouco esclarecida e de ocorrência comum em cães de meia idade a idosos e de pequeno porte. Os sinais clínicos normalmente estão associados a tosse seca e não produtiva, e o diagnóstico é dado pela associação da sintomatologia clínica e exames de imagem. O presente trabalho teve como objetivo estudar o colapso de traqueia em 20 animais com suspeita clínica de colapso de traqueia por meio do histórico, anamnese e exame físico com ênfase nas alterações morfológicas avaliadas através do exame radiográfico cervical e torácico (em diferentes projeções), exame ultrassonográfico cervical e traqueoscopia. Foi estabelecida a prevalência do colapso de traqueia e determinados os achados clínicos mais frequentes na doença. Também foi estabelecida a acurácia dos achados clínicos na formulação da suspeita clínica da doença, bem como a acurácia da radiografia cervical e torácica e da ultrassonografia no diagnóstico definitivo usando a traqueoscopia como “padrão ouro” para o diagnóstico do colapso traqueal. A traqueoscopia identificou os segmentos afetados da traqueia caracterizando os diferentes graus do colapso e a gravidade da afecção por meio de seus aspectos anatômicos e imagiológicos. O exame ultrassonográfico não foi diagnóstico neste estudo. As imagens radiográficas, em projeções convencionais nas diferentes fases do ciclo respiratório, melhoraram a precisão do exame para o diagnóstico da doença, enquanto a avaliação das incidências radiográficas não convencionais foi mais sensível nas regiões de comprometimento cervical e cervicotorácico.

Palavras-chave: Traqueobroncoscopia, Traqueia, Caninos, Tosse.

ABSTRACT

ELEUTERIO, Eveliny de Oliveira. **Clinical and imaging study of tracheal collapse in dogs (*Canis familiaris*, LINNAEUS, 1758)**. 2016.18f. Dissertation project (Master's in Veterinary Medicine, Clinical Sciences). Veterinary Institute Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2016.

Tracheal collapse is a weakening chronic process of the tracheal rings and the sagging of dorsal membrane, resulting in a narrowing of the lumen of the trachea. It is a condition of unclear etiology and common occurrence in middle aged to elderly dogs and small dogs. Clinical signs are usually associated with dry and non-productive cough, and the diagnosis is given by the association of clinical symptoms and imaging tests. The present work aimed to study the collapse of trachea in 20 animals with clinical suspicion of tracheal collapse by historical, anamnesis and physical examination with emphasis on morphological alterations evaluated by cervical and thoracic radiographic examination (in different projections), cervical ultrasound examination and tracheoscopy. The prevalence of tracheal collapse was established and the most frequent clinical findings in the disease were determined. The accuracy of the clinical findings in the formulation of the clinical suspicion of the disease, as well as the accuracy of the cervical and thoracic radiographs and the accuracy of the ultrasound in the definitive diagnosis were also established using tracheoscopy as the "gold standard" for the diagnosis of tracheal collapse. Tracheoscopy identified the affected segments of the trachea characterizing the different degrees of collapse and the severity of the condition, through its anatomical aspects and imaging tests. The ultrasound examination was not diagnostic in this study. The radiographic images, in conventional projections and different phases of the respiratory cycle, improved the precision of the examination for the diagnosis of the disease, while the evaluation of the non conventional radiographic incidences was more sensitive in the regions of cervical and cervicothoracic involvement

Key words: Tracheobronchoscopy, Tracheal, Canines, Cough.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1-** Representação esquemática do ciclo respiratório. A- Conformação normal da traqueia durante o ciclo respiratório. Os anéis cartilagosos se matem rígidos e não há alteração no diâmetro traqueal. B- Durante a inspiração a traqueia cervical não suporta as alterações na pressão e a membrana dorsal colapsa no sentido dorsoventral. C- Durante a inspiração a traqueia torácica não suporta as alterações na pressão e a membrana dorsal colapsa no sentido dorsoventral. (Fonte: FERIAN et al., 2004).....7
- Figura 2-** Imagens radiográficas da cavidade torácica em decúbito lateral direito de um cão da raça poodle com colapso traqueal intratorácico. (A) Pico da inspiração não revelando o CT (setas). (B) Expiração máxima, revelando um CT marcante cervicotorácica e torácica (setas). (Fonte: Adaptado de SOUTO et al., 2015).....8
- Figura 3-** Projeção radiográfica lateral da traqueia cervical de um cão. A membrana traqueal dorsal está evidenciada pela linha azul e o diâmetro luminal traqueal pela linha vermelha. (Fonte: BYLICKI et al., 2015).....9
- Figura 4-** (A) Projeção lateral da região cervical de um cão sem CT. Observa-se que mesmo com a aplicação da técnica compressiva, não houve estreitamento do lúmen traqueal. (B) Imagem radiográfica de um cão submetido à técnica de compressão. Observa-se redução total do lúmen traqueal. (Fonte: CANOLA; BORGES, 2005).....10
- Figura 5-** A- Incidência radiográfica craniocaudal tangencial da entrada do tórax. O raio central (seta) é direcionado para o aspecto ventral da entrada torácica com a inclinação da fonte emissora de raios-x em 75-80°, e leve extensão dorsocaudal do pescoço do paciente. (Fonte: Arquivo pessoal). B- Imagem demonstrando a aquisição radiográfica rostrocaudal tangencial do paciente correspondente. Observa-se a luz circular radioluciente traqueal (setas brancas). (Fonte: Adaptado de SOUTO et al., 2015).....10
- Figura 6-** Imagens broncoscópicas do CT diagnosticado através da traqueoscopia. (A) Colapso de Grau I (resultando em perda de 25% do lúmen traqueal), (B) Colapso de Grau II (resultando em perda de 50% do lúmen traqueal), (C) Colapso de Grau III (resultando em perda de 75 % do lúmen traqueal) e (D) colapso da categoria IV com perda completa do lúmen traqueal. (Fonte: TAPPIN., 2016).....11
- Figura 7-** Imagem transversal normal na entrada da traqueia cervical em um cão. Um anel ovalado e hiperecótico é visualizado (seta vazia). A largura do anel traqueal pode ser medida entre as extremidades (setas brancas) e produzem sombra acústica posterior. Músculo esternóide (*). (Fonte: Adaptado de EOM et al., 2008).....14
- Figura 8-** Imagem transversal da traqueia cervical evidenciando colapso traqueal grave. O anel traqueal está achatado e deslocado lateralmente. (Fonte: Adaptado de EOM et al., 2008).....14
- Figura 9-** Imagens capturadas em um estudo fluoroscópico em inspiração (A) e expiração (B) em um cão com colapso traqueal intratorácico. Claramente é observada uma redução no lúmen traqueal intratorácico em B (ponta da seta). (Fonte: MAGGIORE, 2014).....15

- Figura 10-** (A) Cão posicionado em decúbito lateral com os membros torácicos tracionados caudalmente, para aquisição de imagens cervicais em inspiração e expiração. (Fonte: Arquivo pessoal). (B) Desenho esquemático ilustrativo demonstrando o posicionamento em decúbito lateral para avaliação da região cervical. (Fonte: Adaptado de blog-ebah.com.br).....21
- Figura 11-** (A) e (B) demonstrando em diferentes perspectivas o paciente posicionado em decúbito lateral, com os membros torácicos posicionados em ângulo reto em relação à coluna vertebral, mantendo a cabeça e o pescoço em posição neutra, para aquisição de imagens laterais da cavidade torácica em inspiração e expiração (Fonte: Arquivo pessoal).....21
- Figura 12-** (A) e (B) demonstrando o posicionamento ventrodorsal do paciente deitado em calha de espuma, com os membros torácicos estendidos cranialmente. (Fonte: Arquivo pessoal).....22
- Figura 13-** (A) - Lâmpada de vidro. (B) - Lâmpada de vidro posicionada na entrada do tórax, utilizada para promover uma leve pressão na traqueia. O paciente está posicionado em decúbito lateral com os membros torácicos tracionados caudalmente. Neste caso, não foi necessária a aquisição de imagens em diferentes momentos do ciclo respiratório. (Fonte: Arquivo pessoal).....22
- Figura 14-** (A) e (B) demonstrando em diferentes perspectivas a incidência crânio caudal tangencial da entrada torácica, com o paciente posicionado em decúbito esternal, a partir da extensão dorsocaudal do pescoço e a incidência do feixe de raios X tangenciando a entrada do tórax. (Fonte: Arquivo pessoal).....23
- Figura 15-** Exame ultrassonográfico para avaliação da traqueia cervical. Paciente posicionado em decúbito lateral direito e contenção manual suave, evitando o uso de mordanças, focinheiras e a flexão ou a hiperextensão do pescoço. (Fonte: Arquivo pessoal).....24
- Figura 16-** Realização do exame ultrassonográfico para avaliação da traqueia cervical em corte longitudinal. Animal mantido em decúbito lateral direito, com os membros torácicos estendidos caudalmente e a cabeça mantida em posição neutra sobre a mesa (Fonte: Arquivo pessoal).....24
- Figura 17-** A) Paciente submetido à pré-oxigenação com oxigênio a 100% em máscara, durante 15 minutos antes da intubação orotraqueal. (Fonte: Arquivo pessoal). B) Intubação orotraqueal e conexão com circuito anestésico para a suplementação de oxigênio. Paciente posicionado em decúbito esternal, sobre colchão térmico. (Fonte: Arquivo pessoal).....25
- Figura 18-** Sonda videoendoscópica de fibra óptica utilizada na avaliação da traqueia de cães selecionados para este estudo. (Fonte: Arquivo pessoal).....25
- Figura 19-** (A) - Paciente conectado ao circuito anestésico para a suplementação de oxigênio antes da extubação. A cabeça do paciente é apoiada sobre base elevada e um “abre-boca” é posicionado. (B) - Extubação para a entrada do endoscópio na traqueia. (Fonte: Arquivo pessoal).....27
- Figura 20-** Diferentes escores de graduação do CT na projeção LLCD durante a inspiração de cães admitidos no estudo, apresentando as diferentes graduações do CT. (A) Traqueia sem sinais de estreitamento. (B) Redução de até 25% do lúmen traqueal. (C) Redução de até 50%

do lúmen traqueal. (D) Redução de até 75% do lúmen traqueal. (E) Redução de mais de 75% do lúmen traqueal. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).....33

Figura 21- Diferentes escores de graduação do CT na projeção LLCD durante a expiração de cães admitidos no estudo, apresentando as diferentes graduações do CT. (A) Traqueia sem sinais de estreitamento. (B) Redução de até 25% do lúmen traqueal. (C) Redução de até 50% do lúmen traqueal. (D) Redução de até 75% do lúmen traqueal. (E) Redução de mais de 75% do lúmen traqueal. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).....34

Figura 22- Diferentes escores de graduação do CT na projeção LLTD durante a inspiração de cães admitidos no estudo, apresentando as diferentes graduações do CT. (A) Traqueia sem sinais de estreitamento. (B) Redução de até 25% do lúmen traqueal. (C) Redução de até 50% do lúmen traqueal. (D) Redução de até 75% do lúmen traqueal. (E) Redução de mais de 75% do lúmen traqueal. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).....35

Figura 23- Diferentes escores de graduação do CT na projeção LLTD durante a expiração de cães admitidos no estudo, apresentando as diferentes graduações do CT. (A) Traqueia sem sinais de estreitamento. (B) Redução de até 50% do lúmen traqueal. (C) Redução de até 75% do lúmen traqueal. (D) Redução de mais de 75% do lúmen traqueal. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).....36

Figura 24- Diferentes projeções radiográficas de um mesmo animal durante o momento inspiratório, exemplificando a atenuação da radução do lúmen traqueal. Diâmetro luminal de segmentos da traqueia demonstrado nas imagens por traçado amarelo. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).....37

Figura 25- Diferentes projeções radiográficas de um mesmo animal durante o momento expiratório, exemplificando a atenuação da redução do lúmen traqueal. Diâmetro luminal de segmentos da traqueia demonstrado nas imagens por traçado amarelo. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).....37

Figura 26- Diferentes escores de graduação do CT na projeção LLTE durante a inspiração de cães admitidos no estudo, apresentando as diferentes graduações do CT. (A) Traqueia sem sinais de estreitamento. (B) Redução de até 25% do lúmen traqueal. (C) Redução de até 50% do lúmen traqueal. (D) Redução de até 75% do lúmen traqueal. (E) Redução de mais de 75% do lúmen traqueal. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).....38

Figura 27- Projeções radiográficas torácicas em decúbito látero-lateral esquerdo de um mesmo cão, evidenciando CT de caráter dinâmico. Na imagem à esquerda obtida durante a inspiração, observa-se redução do lúmen traqueal na região de transição cervicotorácica não evidenciada na imagem à direita obtida durante a expiração. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).....39

Figura 28- Diferentes escores de graduação do CT na projeção LLTE durante a expiração de cães admitidos no estudo, apresentando as diferentes graduações do CT. (A) Traqueia sem sinais de estreitamento. (B) Redução de até 25% do lúmen traqueal. (C) Redução de até 50%

do lúmen traqueal. (D) Redução de até 75% do lúmen traqueal. (E) Redução de mais de 75% do lúmen traqueal. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).....40

Figura 29- Diferentes escores de graduação do CT na projeção craniocaudal tangencial da entrada do tórax. (A) Traqueia em corte transversal de formato arredondado, demonstrando a integridade do lúmen. (B) Escore 1 do CT (resultado de redução de até 25% do lúmen traqueal). (C) Escore 2 do CT (resultado da redução de até 50% do lúmen traqueal). (D) Escore 3 do CT (resultado da redução de até 75% do lúmen traqueal). (E) Escore 4 do CT (resultado da redução de mais de 75% do lúmen traqueal). Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).....41

Figura 30- Diferentes escores de graduação do CT na projeção látero-lateral através da compressão cervical com o uso de uma lâmpada de vidro. (A) Traqueia cervical deslocada dorsalmente após a compressão, mas com integridade do lúmen. (B) Escore 1 do CT (resultado de redução de até 25% do lúmen traqueal). (C) Escore 2 do CT (resultado da redução de até 50% do lúmen traqueal). (D) Escore 3 do CT (resultado da redução de até 75% do lúmen traqueal). (E) Escore 4 do CT (resultado da redução de mais de 75% do lúmen traqueal). Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).....42

Figura 31- Exame ultrassonográfico para avaliação da traqueia cervical. Animal posicionado em decúbito lateral direito, com a cabeça e o pescoço mantidos em posição neutra. Corte transversal evidenciando a margem ventral da traqueia, arredondada e bem definida, com a presença de artefatos de reverberação e sombra acústica dorsal. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).....43

Figura 32- Imagens de vídeo traqueoscopia de cães admitidos no estudo, apresentando os diferentes graus do CT. (A) Traqueia sem sinais de estreitamento. (B) Grau I do CT (redução de até 25% do lúmen traqueal). (C) Grau II do CT (redução de até 50% do lúmen traqueal). (D) Grau III do CT (redução de até 75% do lúmen traqueal). (E) Grau IV do CT (redução de mais de 75% do lúmen traqueal). Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).....45

Figura 33- Imagens de vídeo traqueoscopia de cães admitidos no estudo, apresentando diferentes graus do CT e secreção luminal. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).....47

Figura 34- Imagens de vídeo traqueoscopia de um cão admitido no estudo, apresentando alteração da mucosa traqueal classificada em grau III, com pequenas áreas focais de hiperemia, observadas em região terminal da traqueia torácica e na região da carina. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).....47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características demográficas de cães portadores de colapso traqueal, admitidos para o estudo. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.....	29
Tabela 2 - Sinais clínicos referidos pelos tutores durante a anamnese de cães portadores de colapso traqueal, admitidos para o estudo. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.....	30
Tabela 3 - Atividade física referida pelos tutores durante a anamnese de cães portadores de colapso traqueal, admitidos para o estudo. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.....	30
Tabela 4 - Achados da ausculta pulmonar de cães portadores de colapso traqueal, admitidos para o estudo. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.....	31
Tabela 5 - Achados da percussão torácica de cães portadores de colapso traqueal, admitidos para o estudo. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.....	31
Tabela 6 – Achados radiográficos dos cães com suspeita clínica de colapso traqueal, admitidos para o estudo. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.....	32
Tabela 7 – Classificação do grau e localização do colapso de traqueia através da traqueoscopia em 20 cães admitidos para o estudo. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.....	44
Tabela 8 – Classificação do grau de hiperemia da mucosa traqueal e avaliação da presença de secreção intraluminal através da traqueoscopia em 17 cães diagnosticados com CT. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.....	46
Tabela 9 – Acurácia, sensibilidade, especificidade e valores preditivos das diferentes projeções radiográficas utilizadas no estudo para o diagnóstico do CT. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.....	48

LISTA DE QUADROS

Quadro I- Sistema de classificação em graus do CT baseado nos achados de vídeo traqueobroncoscopia.....	XII
--	-----

LISTA DE ABREVIATURAS

CT – Colapso de traqueia

CBP – Colapso de brônquio principal

LLCD – Látero-lateral cervical direito

LLTD – Látero-lateral torácico direito

LLTE – Látero-lateral torácico esquerdo

LLCcC – Lateral-lateral cervical com compressão

CCT – Craniocaudal tangencial da entrada do tórax

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 A Traqueia	2
2.2 Colapso Traqueal	4
2.2.1 Etiopatogenia	4
2.2.2 Diagnóstico	6
2.2.2.1 Histórico/anamnese	6
2.2.2.2 Exame físico	7
2.2.2.3 Exames laboratoriais	8
2.2.3 Avaliação radiográfica	8
2.2.4 Traqueobroncoscopia	11
2.2.5 Ultrassonografia	13
2.2.6 Fluoroscopia	14
2.3 Diagnósticos Diferenciais	15
2.4 Tratamento	16
2.4.1 Tratamento clínico	16
2.4.2 Tratamento cirúrgico	17
2.5 Prognóstico	18
3 METODOLOGIA	19
3.1 Autorização da Comissão de Experimento e Uso de Animais	19
3.2 Localização do Experimento	19
3.3 Seleção dos Animais e Critérios de Inclusão	19
3.4 Delineamento Experimental	20
3.5 Radiografia	20
3.6 Ultrassonografia	23

3.7 Traqueoscopia	25
3.8 Análise Estatística	26
4 RESULTADOS	28
4.1 Dados Demográficos e Achados Clínicos	28
4.2 Radiografia	31
4.2.1 Projeção radiográfica látero-lateral cervical direita	31
4.2.2 Projeção radiográfica látero-lateral torácica direita	34
4.2.3 Projeção radiográfica látero-lateral torácica esquerda	37
4.2.4 Projeção radiográfica craniocaudal tangencial da entrada do tórax	41
4.2.5 Projeção radiográfica látero-lateral com compressão	42
4.3 Ultrassonografia	43
4.4 Traqueobroncoscopia	44
4.5 Traqueoscopia vs Radiografia	48
5 DISCUSSÃO	50
5.1 Dados Demográficos	50
5.2 Achados clínicos	52
5.3 Radiografia	53
5.4 Ultrassonografia	57
5.5 Traqueoscopia	58
5.6 Traqueoscopia vs Radiografia	60
6 CONCLUSÃO	63
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
8 ANEXOS	72

1 INTRODUÇÃO

O homem ao domesticar o cão, tornou-se responsável pela manutenção do bem-estar deste animal e a proximidade na convivência configurou-se como uma intensa e estreita ligação entre estas espécies, relacionada às condições socioeconômicas e culturais de cada comunidade. Os cães passaram a ser considerados membros do núcleo familiar, criando uma demanda de tempo por parte dos tutores em oferecer cuidados sanitários, atenção necessária e afeto.

Com o crescimento e verticalização dos centros urbanos, as moradias se tornaram cada vez menores e a escolha por cães de pequeno porte tem sido preferida. O avanço na medicina veterinária aliado a esses fatores, como também à demanda de uma sociedade de relação interespecies, tem proporcionado um ganho na qualidade de vida e conseqüente aumento da expectativa de vida desses animais, acompanhadas, no entanto, pelo surgimento de doenças comuns a senilidade.

Dentre as doenças que acometem cães de raças de pequeno porte, encontra-se o colapso traqueal, causa de tosse crônica e desconforto respiratório, com evolução progressiva e difícil tratamento.

O termo colapso traqueal (CT) refere-se ao estreitamento do lúmen traqueal, condição que pode acometer a traqueia extratorácica, intratorácica ou ambas. Trata-se de um processo crônico degenerativo e progressivo de enfraquecimento dos anéis traqueais, juntamente com a flacidez da membrana dorsal da traqueia resultando em perda das estruturas de sustentação intrínseca e em um aplanamento dorso-ventral com conseqüente redução do diâmetro luminal. Sendo o CT uma afecção de ocorrência comum em cães de meia idade a idosos de pequeno porte, de etiologia ainda pouco elucidada, prejudicial à qualidade de vida, à tolerância ao exercício e à sobrevivência dos animais acometidos, se faz necessário à sua melhor compreensão.

A evolução tecnológica facilitou e trouxe benefícios diagnósticos na medicina humana e devagar está se estruturando na medicina veterinária. Dentre as várias modalidades de diagnóstico por imagem para a avaliação da traqueia em cães, o exame radiográfico simples ainda é o método mais utilizado no diagnóstico do CT por suas características de clareza e objetividade, pela ampla disponibilidade, baixo custo e por não apresentar riscos iminentes ao paciente, sendo quase sempre realizado sem que haja a necessidade de sedação ou anestesia. No entanto, não é incomum a ocorrência de resultados falsos positivos e falsos negativos para a doença. O exame ultrassonográfico cervical permite a visualização da traqueia, mas limita-se ao segmento cervical e na ocorrência de CT intratorácico ou de baixo grau, o método também pode indicar resultados falsos negativos. A traqueoscopia é o padrão ouro para o diagnóstico do CT. Cada vez mais disponível, é muito utilizada para confirmar não apenas a presença de anormalidades anatômicas como também alterações em todo o comprimento da traqueia, permitindo a visualização direta do lúmen e determinando a gravidade do colapso. Esta técnica é extremamente precisa no diagnóstico da doença, mas apresenta como principal desvantagem a necessidade de anestesia geral do paciente durante o procedimento.

Desta forma, objetivou-se com este trabalho estudar o CT e estabelecer a prevalência da doença em cães atendidos no Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário (HVPA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), durante o período de realização do projeto, com foco nos achados clínicos mais frequentes e nas alterações morfológicas por meio do exame radiográfico, ultrassonográfico e vídeo traqueoscópico na identificação dos segmentos afetados da traqueia, caracterizando os diferentes graus do colapso e a gravidade da afecção. Objetivou-se também comparar os achados dos exames de imagem, estabelecendo a acurácia dos achados clínicos na formulação da suspeita clínica da doença, da radiografia cervical e torácica, e da ultrassonografia, após o diagnóstico definitivo pela traqueoscopia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Traqueia

A traqueia é uma estrutura tubular, flexível, cartilaginosa e membranosa, que se estende da saída da laringe, ao nível do corpo do eixo até aproximadamente a quinta vértebra torácica. Neste ponto, se bifurca nos brônquios principais direito e esquerdo, imediatamente dorsal à base cardíaca, na altura do quarto ao sexto espaço intercostal (HARE, 1986; DABANOGLU et al., 2001; HEDLUND, 2005; VADILLO, 2007; KEALY et al., 2012; TORTORA; DERRICKSON, 2016).

Constitui, em conjunto com as narinas, cavidade nasal, faringe, laringe e brônquios, as vias aéreas condutoras também chamadas de espaço morto anatómico, pelo fato de não ocorrerem trocas gasosas ao longo do seu trajeto (ROBINSON, 2004).

É estruturalmente composta por uma série de cartilagens semicirculares em forma de “C”, chamadas de anéis traqueais. Estes anéis estão dispostos paralelamente, de forma contígua alternando com ligamentos anulares fibroelásticos, que unem essas cartilagens, permitindo que a traqueia se distenda e se curve sem se deformar no movimento cervical (ETTINGER et al., 2004; VADILLO, 2007; KEALY et al., 2012; HAWKINS, 2015). São encontrados nos cães aproximadamente de 36 a 45 (DABANOGLU et al., 2001) ou 42 a 46 (HARE, 1986; ETTINGER et al., 2004) anéis traqueais, com o número variando entre as raças e os indivíduos (GRANDAGE, 2007). Estudos mais recentes de análises métricas da traqueia canina demonstram uma faixa de variação entre 32 a 43 anéis cartilagosos, estabelecendo uma relação direta do comprimento traqueal com o peso, comprimento corpóreo e perímetro torácico dos animais (GUIMARÃES et al., 2012). Dorsal aos anéis traqueais existe uma membrana livre de cartilagem, composta de mucosa, tecido conjuntivo e músculo traqueal longitudinal (HARE, 1986; ETTINGER et al., 2004; VADILLO, 2007).

A porção da traqueia localizada no pescoço é denominada traqueia cervical e a porção localizada dentro da cavidade torácica é denominada traqueia torácica, estruturas separadas virtualmente pelo primeiro par costal, de modo que nesta localização a traqueia tem o seu ponto de maior inflexão e seu menor diâmetro (HARE, 1986; DYCE, 2004).

A traqueia é envolta por uma frouxa bainha de fáscia constituída de folhetos. O folheto mais profundo forma parte da fáscia pré-vertebral, que separa a traqueia do músculo longo do pescoço. Este folheto também compõe a bainha carótida, encontrada dorsolateralmente à traqueia seguindo o mesmo curso do nervo laríngeo recorrente, mas de forma independente. A bainha carotídea é um tubo de fáscia que envolve o vago e nervos simpáticos, a artéria carótida comum, a veia jugular interna e, por vezes, o tronco linfático traqueal. Maior parte da extensão do esôfago ocorre dorsal a traqueia, sofrendo um desvio lateral à esquerda na entrada torácica. Ventral à traqueia situam-se os músculos esternotireóideo, esternóideo e esternocéfálico (GRANDAGE, 2007).

O suprimento sanguíneo de maior parte da traqueia é realizado pelas artérias tireóideas cranial e caudal e, próximo à sua bifurcação, pela artéria broncoesofágica (HARE, 1986). Estes vasos têm origem variada e por vezes estão associados aos nervos laríngeos recorrentes. Penetram entre os anéis traqueais e promovem a irrigação de cada lado do órgão (GRANDAGE, 2007). Divisões da veia jugular, veia tireóidea caudal e veia broncoesofágica são responsáveis pelo retorno venoso, enquanto a drenagem linfática ocorre para os linfonodos cervicais profundos, mediastinais craniais, retrofaríngeos mediais e traqueobrônquicos (HARE, 1986). A porção terminal da traqueia, a carina e os brônquios são irrigados pelas artérias broncoesofágicas. As ramificações brônquicas se bifurcam na face dorsal dos brônquios, cruzando as paredes das vias respiratórias em suas porções proximal e distal. Vasos proximais

anastomosam com os ramos das artérias tireóideas caudais, sobre a parede traqueal distal, e os vasos distais seguem os brônquios atravessando o parênquima pulmonar (GRANDAGE, 2007).

A inervação traqueal é realizada pelo sistema nervoso autônomo (FINGLAND, 1996). Fibras pré-ganglionares parassimpáticas são derivadas diretamente do nervo vago ou via nervo laríngeo recorrente, emergem do vago na entrada do tórax e são responsáveis pelas sinapses na parede traqueal. Fibras pós-ganglionares distribuídas sob o músculo e glândulas traqueais, são responsáveis pela contração da musculatura lisa e secreção dessas glândulas, enquanto as provenientes do tronco simpático e do gânglio cervical médio fazem oposição aos efeitos parassimpáticos. A função sensorial da traqueia é realizada por fibras vagais e o estímulo das mesmas resulta em tosse e dor (FINGLAND, 1996; GRANDAGE; RICHARDSON, 1998).

Histologicamente a traqueia é constituída por quatro camadas distintas: mucosa, submucosa, musculocartilaginosa e adventícia (DALLMAN et al., 1988).

A camada mucosa é composta por um epitélio de revestimento colunar ciliado pseudo-estratificado, consistindo em células colunares ciliadas, células caliciformes produtoras de muco e células basais, separada da camada submucosa por uma lâmina própria composta de tecido conjuntivo frouxo rico em fibras elásticas e colágeno. Nesta camada formam-se numerosas pregas longitudinais baixas e é comum a presença de nódulos linfóides verdadeiros ou agregados de linfócitos (DALLMAN et al., 1988; FINGLAND, 1996; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008; TORTORA; DERRICKSON, 2016).

A camada submucosa é rica em fibras elásticas e adipócitos. Glândulas com abertura projetada no lúmen traqueal são encontradas nas porções mais profundas da lâmina própria, entre os anéis cartilagosos, e são mais numerosas nas porções ventrais e laterais da traqueia (FINGLAND, 1996).

A camada musculocartilaginosa é composta por tecido conjuntivo fibroelástico, anéis cartilagosos e músculo liso traqueal. Os anéis são constituídos de cartilagem hialina envolta por pericôndrio (camada de tecido conjuntivo denso que circunda todo o anel cartilaginoso) (DALLMAN et al., 1988, JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008).

A porção mais superficial do pericôndrio é rica em fibras colágenas do tipo I e o número de células aumenta à medida que se aproxima da cartilagem. As células mais distantes da cartilagem são morfológicamente semelhantes a fibroblastos e as células mais próximas da cartilagem podem se multiplicar por mitose e originar condrócitos, caracterizadas como condroblastos. Devido à presença de vasos sanguíneos e linfáticos, o pericôndrio é responsável pela nutrição, oxigenação e eliminação de resíduos metabólicos provenientes da cartilagem hialina do anel, além de ser uma fonte de renovação celular (DALLMAN et al., 1988).

A matriz extracelular é composta basicamente por água (70-80%), colágeno do tipo II, glicosaminoglicanos (GAGs), proteoglicanos (PGs) e glicoproteínas. Os condrócitos que ficam localizados em lacunas circundadas por matriz, também são responsáveis pela produção de componentes dessa matriz. São células que vivem sob baixas tensões de oxigênio, uma vez que a cartilagem é desprovida de capilares sanguíneos. Apresentam núcleo excêntrico e proeminente circundado por citoplasma levemente basófilo e granular (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008). Em estado fisiológico, a cartilagem é um tecido extremamente quiescente, de baixa divisão celular, com renovação lenta de PGs e quase nula de colágeno (LAADHAR et al., 2007). A condronectina, importante glicoproteína estrutural, possui sítios de ligação para colágeno, GAGs e condrócitos, participando da formação do arcabouço da matriz (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008).

A membrana traqueal dorsal é composta por músculo liso interposto por poucas fibras de tecido conjuntivo e os núcleos basófilos se orientam longitudinalmente nas fibras musculares. Esta ultrapassa a extremidade do anel cartilaginoso e se insere na porção externa da traqueia, interdigitando-se com as fibras conjuntivas do pericôndrio externo (DALLMAN et al., 1988). A contração desta membrana faz com que as extremidades das cartilagens se unam,

estreitando a via respiratória e reduzindo a área do espaço morto anatômico, aumentando assim, a velocidade da condução do ar e auxiliando na expulsão do muco durante a tosse. A contração do músculo traqueal, enrijece a traqueia, tornando-a mais resistente ao colapso decorrente de pressões externas. Esta contração pode promover uma sucção da membrana dorsal para o lúmen traqueal, caracterizando o colapso dinâmico que ocorre durante a respiração forçada. Quando relaxado, o músculo traqueal permite o deslocamento lateral das cartilagens, afastando-as umas das outras, promovendo assim a abertura da luz traqueal e redução da resistência a passagem de ar (GRANDAGE, 2007).

A camada adventícia é constituída por tecido conjuntivo preso à camada musculocartilaginosa e ao tecido conjuntivo que envolve a traqueia (DALLMAN et al., 1988; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008).

As atribuições fisiológicas da traqueia estão relacionadas com o sistema mucociliar e sua função como via condutora do fluxo de ar (ETTINGER et al., 2004, GRANDAGE, 2007). O muco é constituído de uma mistura de substâncias secretórias e transudativas, incluindo mucinas, proteínas séricas, lactoferrinas, imunoglobulinas e diversas outras glicoproteínas (GRANDAGE, 2007). Os cílios presentes na traqueia constituem um mecanismo de remoção física de partículas, promovendo a movimentação do muco e das partículas aprisionadas para cima, em direção à faringe (HARE, 1896; TORTORA; DERRICKSON, 2016).

Para que o fluxo de ar em direção aos pulmões se mantenha adequado, é importante a manutenção do diâmetro traqueal normal. Nos animais com alterações traqueais, como o colapso, as duas funções da traqueia estão prejudicadas, trazendo prejuízos ao indivíduo (FERRIAN, 2009).

2.2 Colapso Traqueal

2.2.1 Etiopatogenia

O termo colapso traqueal (CT) refere-se ao estreitamento do lúmen traqueal, condição que pode acometer a traqueia cervical, torácica ou ambas (HAWKINS, 2015).

É importante a diferenciação entre “CT” e “estenose traqueal”. A estenose normalmente está associada a ocorrência de trauma (corpos estranhos, ferimentos penetrantes ou fechados) ou a má formação congênita resultando em anormalidade das cartilagens, que podem ser pequenas, mal conformadas, mal posicionadas ou hipoplásicas. Animais com estenose apresentam sintomatologia clínica semelhante àqueles com CT e o diagnóstico definitivo é obtido por meio da endoscopia ou exame radiográfico (FOSSUM, 2008).

O CT ainda difere da hipoplasia traqueal, condição em que o diâmetro luminal é geralmente reduzido de maneira uniforme (por encurtamento ou ausência da membrana dorsal) sem que ocorram variações com as mudanças de pressão durante a dinâmica respiratória (HAMMOND et al., 2011; KAYE et al., 2015). Os animais mais frequentemente acometidos são braquicefálicos que além da hipoplasia, podem apresentar simultaneamente narinas estenosadas, conchas nasais anômalas, colapso e/ou hipoplasia faríngea e palato mole alongado e espessado (PONCET et al., 2006; RIECKS et al., 2007; MEOLA, 2013).

A entrada torácica é o local de maior ocorrência do colapso e este fato pode ser explicado pelo menor diâmetro e espessura dos anéis traqueais nesta região, bem como pela existência de maior número de fusões entre os anéis (DABANOGLU; KARA, 2001). Na transição cervicotorácica, os anéis de cartilagem mais finos têm quantidades reduzidas de glicosaminoglicanos e água, e os níveis baixos dessas substâncias são responsáveis pelo caráter ácido da cartilagem e enfraquecimento das mesmas (DALLMAN; BROWN, 1984). Além do mais, fatores anatômicos como a curvatura da traqueia na entrada torácica, quando há um desvio do trajeto caudoventral para caudodorsal, e o estreitamento da entrada torácica, delimitada por

ossos, contribuem na redução do diâmetro luminal da traqueia. Neste nível, a traqueia ainda segue ao lado do esôfago e dos músculos longos e essas estruturas, em particular o esôfago, também comprimem a traqueia e podem alterar seu diâmetro (DABANOGLU; KARA, 2001).

O CT é um processo crônico degenerativo e progressivo de enfraquecimento dos anéis traqueais que associado a flacidez da membrana dorsal da traqueia, resulta em perda das estruturas de sustentação intrínseca e em um aplanamento dorsoventral com conseqüente redução do diâmetro luminal, caracterizando-se clinicamente por tosse crônica e dispneia inspiratória ou expiratória. É considerado uma das causas mais frequentes de obstrução parcial das vias aéreas no cão (ETTINGER et al., 2004; GONÇALVES et al., 2004; VADILLO, 2007).

Cães de raças pequenas, miniatura ou toys, de meia-idade a idosos, com faixa etária média entre seis e sete anos são mais frequentemente acometidas (MORITZ et al., 2004; FOSSUM, 2008). Ocasionalmente é relatado em cães de grande porte (SPODNICK; NWADIKE, 1997; RADLINSKY; FOSSUM, 2000) e em outras espécies, como equinos e ruminantes, onde geralmente está associado à distorcias com o trauma levando à compressão da traqueia (MAZZANTI et al., 2003; GONÇALVES et al., 2004), e mais raramente em felinos (HENDRICKS; O'BRIAN, 1985). Acomete igualmente machos e fêmeas, não sendo descrita predileção sexual (HOSGOOD, 1999; JOHNSON; FALES, 2001; JOHNSON, 2003; FINGLAND, 2003; ETTINGER et al., 2004; MACREADY et al., 2007; PARDALI et al., 2010).

A etiologia da doença ainda não foi totalmente elucidada. Os trabalhos relativos à fisiopatologia do CT são escassos na literatura, e o desenvolvimento das alterações morfológicas da cartilagem do anel traqueal ainda é desconhecido (MURGU; COLT, 2006; ADAMAMA-MORAITOU et al., 2012). O CT é análogo à traqueomalácia (TM) em humanos (ADAMAMA-MORAITOU et al., 2011), que consiste na frouxidão da cartilagem traqueal associada a deficiência ou ausência completa de glicoproteínas e glicosaminoglicanos (DONE; DREW, 1976; MURGU; COLT, 2006).

As lesões da traqueia podem ser adquiridas ou congênitas e a sintomatologia clínica em ambos os casos é muito semelhante. Quando adquiridas, não existe perda do tamanho potencial do anel traqueal, mas esses não são mais capazes de se manterem firmes e, subsequentemente, colapsam. Uma condrogênese deficiente ou degeneração simples da cartilagem hialina dos anéis, também culminam na diminuição da sua turgidez e estiramento da membrana dorsal traqueal (ETTINGER et al., 2004).

Outras causas para o CT incluem a deficiência na inervação do músculo traqueal, como também no colapso das pequenas vias aéreas nos pulmões, resultando em um aumento na pressão transtraqueal (FINGLAND, 2003).

Em cães, é frequente a ocorrência do estreitamento traqueal secundário ao aumento da glândula tireoide ou de linfonodos regionais, a formações neoplásicas traqueais ou esofágicas, bem como a obesidade. De forma intercorrente, anormalidades pulmonares ou cardiovasculares podem ocorrer (JOHNSON, 2003; ETTINGER et al., 2004).

A patogênese do CT pode estar relacionada à predisposição de alguns cães, inicialmente assintomáticos, devido a anormalidades inerentes na composição de sua cartilagem. Situações exacerbadas culminam no aumento do esforço respiratório, inflamação das vias aéreas e/ou tosse, alterando as pressões das vias aéreas intratorácicas e provavelmente contribuindo para o estreitamento da traqueia. A presença crônica de mediadores inflamatórios na região favorece ainda mais para o enfraquecimento da sua estrutura e como resultado das pressões intratorácicas negativas geradas pela expansão da caixa torácica e das vias aéreas, a traqueia cervical tende a se colapsar durante a inspiração e a traqueia intratorácica, juntamente com os brônquios principal e lobar, tendem a se colapsar durante a expiração. Alguns animais apresentam diminuição do lúmen independente da fase do ciclo respiratório (ETTINGER et al., 2004; JOHNSON; POLLARD, 2010).

As alterações inflamatórias no epitélio resultam em produção de exsudato mucopurulento, metaplasia epitelial, hiperplasia e hipertrofia de glândulas mucosas, comprometendo o sistema mucociliar (JOHNSON, 2003; SUN et al., 2008). Isto ocorre em casos onde existem lesões contínuas ao epitélio, sem que haja tempo suficiente para cicatrização completa entre os episódios. As áreas lesionadas que cicatrizam rapidamente (as vezes em até duas horas após a interrupção de uma agressão), formam extensas áreas de epitélio comprometido, com cílios funcionais destruídos, comprometendo o sistema de transporte mucociliar, predispondo à infecções secundárias (ETTINGER et al., 2004). Tudo isso eleva a resistência na passagem do ar, contribuindo para o aumento do esforço respiratório, tosse e ainda mais lesões na mucosa. A hipersecreção de muco e a obstrução das vias aéreas comprometem a depuração mucociliar normal e os mediadores inflamatórios amplificam a resposta aos irritantes e microrganismos (GONÇALVES et al., 2004; SUN et al., 2008).

Não é incomum a ocorrência da bronquite crônica canina de forma concomitante ao CT, com maior acometimento da traqueia intratorácica. Normalmente o colapso dos brônquios maiores (principal e/ou lobar) correm inicialmente em animais com bronquite crônica, uma vez que o lúmen bronquial é suportado por pontes de cartilagem dentro de suas paredes, em vez de anéis, e a exposição crônica aos mediadores inflamatórios desempenha um papel importante na resultante perda da estrutura normal dessas vias aéreas. O termo correto para o enfraquecimento da estrutura normal da traqueia e brônquios é traqueobroncomalácia (ETTINGER et al., 2004; HAWKINS, 2015).

2.2.2 Diagnóstico

2.2.2.1 Histórico/anamnese

Os sinais clínicos associados ao CT podem aparecer em qualquer idade e normalmente a queixa principal primária é a tosse não produtiva que vem se agravando ao longo do tempo, descrita por muitos autores como “grasnar de ganso” (RUDORF et al., 1997; SAITO et al., 2003; KEALY, et al., 2012; HAWKINS, 2015).

Por vezes, a tosse também pode apresentar-se úmida e produtiva (RADLINSKY; FOSSUM, 2000). Essa tosse tende a piorar quando o paciente é submetido a situações de excitação ou estresse como compressões leves no pescoço ao exame clínico (HAWKINS, 2015). Alguns animais têm um quadro intermitente, com pioras e melhoras espontâneas. A tosse crônica é apontada como o sinal clínico mais comum, e também pode ter início agudo, sem sinais anteriores da doença (JOHNSON; MCKIERNAN, 1995; JERRAM; FOSSUM, 1997; JOHNSON, 2003; EVANGELHO et al., 2004).

Dificuldade respiratória, estertores úmidos audíveis na traqueia cervical, dispneia mista sob agitação com predomínio inspiratório, sialorreia, aumento de linfonodo submandibular, ronco, engasgos, cianose e síncope podem ser observados em casos crônicos ou mais graves da doença (ETTINGER et al., 2004; EVANGELHO et al., 2004; GONÇALVES et al., 2004; FOSSUM, 2008). Taquipneia e intolerância ao exercício são frequentes, assim como episódios de vômitos secos ou expectoração após as crises de tosse, na tentativa de remover secreções respiratórias da laringe (JOHNSON, 2003; TILLEY; JÚNIOR, 2008). Em geral, os animais não apresentam alterações comportamentais e estão normoréxicos (JOHNSON, 2003; SUN et al., 2008).

Hepatomegalia é um achado comum em cães com CT e causas possíveis incluem congestão hepática por insuficiência cardíaca crônica direita, induzida por uma alta resistência das vias aéreas, hepatopatia esteroide, bem como lipidose hepática em pacientes obesos (JOHNSON, 2003; MORITZ et al., 2004; TILLEY; JÚNIOR, 2008).

Nestes pacientes, os sinais clínicos podem estar agravados pela redução da capacidade respiratória e, naqueles pacientes com sobrepeso ou obesos, o acúmulo de tecido adiposo em região mediastinal, pode dificultar a ausculta pelo amortecimento dos ruídos respiratórios. O mesmo acontece nos animais com insuficiência da válvula mitral, hiperadrenocorticismismo e broncopneumonia (TANGNER; HOBSON, 1982; WHITE; WILLIANS, 1994; ETTINGER et al., 2004; YOSHITOSHI et al, 2004; FOSSUM, 2008). Foi relatado também, que através da correção do CT por meio da implatação de *stents*, é possível haver melhora nas variáveis de biquímica hepática (BAUER et al., 2006).

Um terço ou mais dos cães com CT apresenta concomitante sopro cardíaco em foco mitral e a doença cardíaca deve ser descartada como causa da tosse, porque um aumento em topografia atrial esquerda ou a existência de edema pulmonar de origem cardiogênica pode desencadear ou piorar sinais clínicos relacionados com o colapso (TANGNER; HOBSON, 1982; WHITE; WILLIANS, 1994).

A doença periodontal também é frequente nos cães com CT e a microbiota bacteriana da cavidade oral e da faringe, que também pode ser encontrada até o terço médio da traqueia, torna-os mais susceptíveis ao aumento da tosse ou inflamação das vias aéreas, levando à exacerbação dos sinais clínicos (JOHNSON, 2000).

Paresia ou paralisia da laringe tem sido relatada em 20% a 30% dos cães com CT e pode ser detectada pela presença de alta frequência de estridor através da laringe na inspiração (TANGNER; HOBSON, 1982; WHITE; WILLIANS, 1994).

2.2.2.2 Exame físico

Depois da anamnese, o exame físico minucioso é imprescindível no diagnóstico da doença traqueal, embora muitas vezes não possam ser observadas alterações importantes, exceto naqueles animais gravemente enfermos. A detecção de sinais de dispnéia, estridores, respiração difícil, roncos, tosse ou cianose são os achados mais frequentes, e na ausculta se o CT é cervical, o estridor respiratório aparecerá durante a inspiração e, se está localizado no segmento traqueal intratorácico, durante a expiração (figura 1) (JERRAM; FOSSUM, 1997; JOHNSON; POLLARD, 2010).

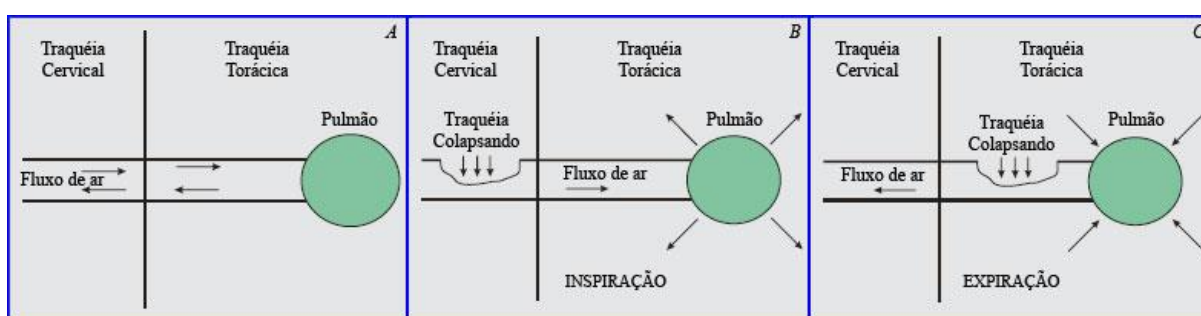


Figura 1- Representação esquemática do ciclo respiratório. (A) Conformação normal da traqueia durante o ciclo respiratório. Os anéis cartilaginosos se matem rígidos e não há alteração no diâmetro traqueal. (B) Durante a inspiração a traqueia cervical não suporta as alterações na pressão e a membrana dorsal colapsa no sentido dorsoventral. (C) Durante a expiração a traqueia torácica não suporta as alterações na pressão e a membrana dorsal colapsa no sentido dorsoventral. (Fonte: FERIAN et al., 2004).

Quando o colapso se encontra a nível cervical, desde a laringe até a entrada no tórax, é possível que o diagnóstico seja feito através da palpação, por meio da compressão suave na região (ETTINGER et al., 2004), desencadeando episódios de tosse devido a irritação e inflamação laríngea ou traqueal (FOSSUM, 2008; TILLEY; JÚNIOR, 2008; HAWKINS, 2015).

O exame da cavidade oral e faríngea deve ser realizado preferencialmente com o animal anestesiado ou por meio de sedação leve (ETTINGER et al., 2004).

2.2.2.3 Exames laboratoriais

Os testes laboratoriais geralmente são normais em cães que apresentam a afecção, exceto na existência de enfermidades concomitantes. O estudo hematológico avalia distúrbios sistêmicos tais como broncopneumonia, hiperadrenocorticismo ou hipotireoidismo de ocorrência simultânea ao CT (ETTINGER et al., 2004; HEDLUND, 2005; HOPE et al., 2015).

São comuns alterações nos níveis séricos de alanina transferase, fosfatase alcalina e glutamato desidrogenase, bem como na concentração basal de ácidos biliares de animais que apresentam disfunções hepáticas significativas associadas ao CT (BAUER et al., 2006)

Mais de 50% dos animais com tosse crônica tem culturas traqueobronquiais positivas e a infecção bacteriana das vias aéreas geralmente é acompanhada por evidência citológica de inflamação supurativa e bactérias intracelulares detectáveis (FOSSUM, 2008; ZHU et al., 2015).

2.2.3 Avaliação radiográfica

Na avaliação da traqueia em cães, dentre as várias modalidades de diagnóstico por imagem, a escolha do método deve considerar as principais suspeitas diagnósticas, as condições clínicas do paciente, as limitações e a disponibilidade de cada método (SOUTO et al., 2015). Na ocorrência de tosse, quadros de dificuldade respiratória e na suspeita de obstrução das vias aéreas superiores, o exame radiográfico torna-se útil e de grande valia (ALEXANDER, 2013).

As radiografias cervicais e torácicas são eficazes na detecção do colapso de vias aéreas em 59% (TANGNER; HOBSON, 1982) a 84% dos casos (WHITE; WHILLIANS, 1994). Estudos mais recentes descrevem uma sensibilidade de 70% do exame radiográfico para a avaliação do trato respiratório ao nível da traqueia (JOHNSON et al., 2015).

O ideal é que as radiografias para avaliação da traqueia cervical sejam obtidas separadamente daquelas para avaliação da traqueia torácica (ETTINGER et al., 2004) e como o CT ocorre de maneira dinâmica, ou seja, normalmente a traqueia cervical colaba na inspiração enquanto a porção torácica, na expiração, as imagens devem ser confeccionadas em diferentes fases do ciclo respiratório, aumentando a capacidade de detecção da atenuação do diâmetro das vias aéreas, incluindo a identificação do colapso de brônquios, dificilmente diagnosticados através do exame radiográfico convencional (FERIAN et al., 2004; CANOLA; BORGES, 2005; KEALY; MCALLISTER, 2005; JOHNSON et al., 2015). Por vezes imagens obtidas no momento inspiratório podem parecer normais, mesmo em cães com colapso severo, e por isso, também devem ser obtidos filmes expiratórios (figura 2) (TAPPIN, 2016).



Figura 2- Imagens radiográficas da cavidade torácica em decúbito lateral direito de um cão da raça poodle com colapso traqueal intratorácico. (A) Pico da inspiração não revelando o CT (setas). (B) Expiração máxima, revelando um CT marcante cervicotorácica e torácica (setas). (Fonte: Adaptado de SOUTO et al., 2015).

De maneira geral, para obtenção do diagnóstico devem ser realizadas duas projeções no exame radiográfico habitual: látero-lateral e ventrodorsal ou dorsoventral (VADILLO, 2007; KEALY et al., 2012). Embora as radiografias dorsoventrais ou ventrodorsais possam ser usadas para avaliar a dimensão axial de algumas vias aéreas, e especificamente, permitirem uma melhor avaliação do brônquio do lobo pulmonar acessório, nestas incidências, a dificuldade na identificação da traqueia ocorre devido a sobreposição das vértebras e do esterno, sendo a visualização da traqueia mais clara e evidente em projeções laterais (ETTINGER et al., 2004; THRALL, 2013; JOHNSON et al., 2015).

Durante a realização do exame radiográfico em decúbito lateral, seja direito ou esquerdo, os membros torácicos devem ser posicionados em ângulo reto em relação à coluna vertebral enquanto a cabeça e o pescoço devem ser mantidos em posição neutra. Desta forma, cuidados devem ser tomados para que se evite a extensão ou flexão excessiva da articulação occipitoatlantal, capaz de gerar desvios da traqueia, em especial nas regiões cervical caudal e mediastínica cranial (ETTINGER et al., 2004; FERIAN et al., 2004). A ventroflexão do pescoço resulta em desvio dorsal da traqueia intratorácica, sendo importante a diferenciação para outras causas capazes de gerar esse desvio tais como dilatação cardíaca com aumento da silhueta, efusões pleurais e massas mediastínicas craniais. O desvio ventral da traqueia torácica pode ser observado em casos de megaesôfago ou em doenças do mediastino cranial dorsal (VADILLO, 2007; KEALY et al., 2012; THRALL, 2013).

As projeções ventrodorsais da região cervical e cavidade torácica não permitem uma boa avaliação para o diagnóstico do CT, sendo realizadas principalmente na avaliação do curso da traqueia (JOHNSON et al., 2015). Ocasionalmente quando o lúmen da traqueia torácica se sobrepõe à coluna vertebral e ao esterno, impedindo a obtenção de detalhe radiográfico suficiente, tornam-se necessárias à realização de projeções ventrodorsais oblíquas, não usuais na rotina do diagnóstico por imagem, uma vez que a traqueia normalmente segue à direita no mediastino cranial, alcançando a linha média apenas na bifurcação traqueal (ETTINGER et al., 2004; KEALY et al., 2012; THRALL, 2013).

Frequentemente a musculatura cervical e o esôfago sobrepõem a traqueia dificultando o claro delineamento do seu contorno principalmente na região cervical e na entrada do tórax induzindo a erros de interpretação radiográfica (RUDORF et al., 1997; THRALL, 2013). É possível que o peso dessas estruturas faça com que a membrana dorsal da traqueia em cães com ou sem CT se projete um pouco mais na luz traqueal, principalmente em animais obesos (KEALY et al., 2012; BYLICKI et al., 2015). A abundância da membrana dorsal traqueal também pode mimetizar a ocorrência do CT por se projetar um pouco mais no lúmen, resultando em um aumento de opacidade radiográfica ao longo da margem dorsal da traqueia (figura 3) (BYLICKI et al., 2015).

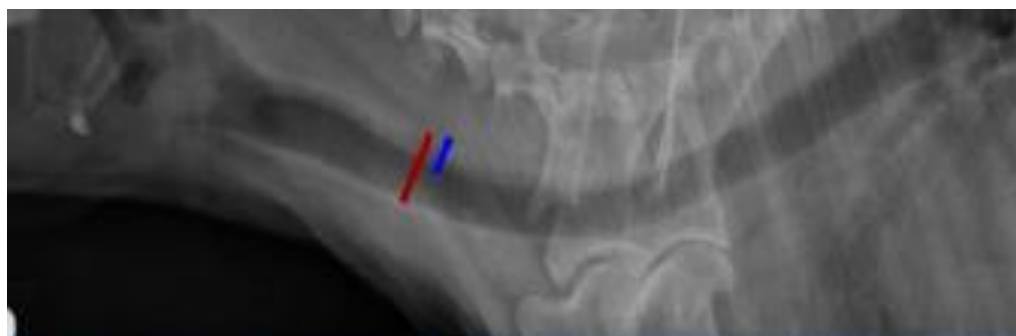


Figura 3- Projeção radiográfica lateral da traqueia cervical de um cão. A membrana traqueal dorsal está evidenciada pela linha azul e o diâmetro luminal traqueal pela linha vermelha. (Fonte: BYLICKI et al., 2015).

Manobras podem ser executadas no auxílio diagnóstico como a utilização de peras de borracha ou lâmpadas de vidro posicionadas corretamente na entrada do tórax e promovendo uma leve pressão na traqueia, permitindo detectar graus de CT inferior a 25%, não confirmados no exame radiográfico convencional, sanando dúvidas geradas pela sobreposição de tecidos moles adjacentes ao trajeto dorsal da traqueia, diferenciando-os. Também elimina a necessidade de radiografias em diferentes momentos do ciclo respiratório, sendo considerada extremamente simples e precisa, além de não apresentar custos adicionais ao exame (figura 4) (CANOLA; BORGES, 2005).

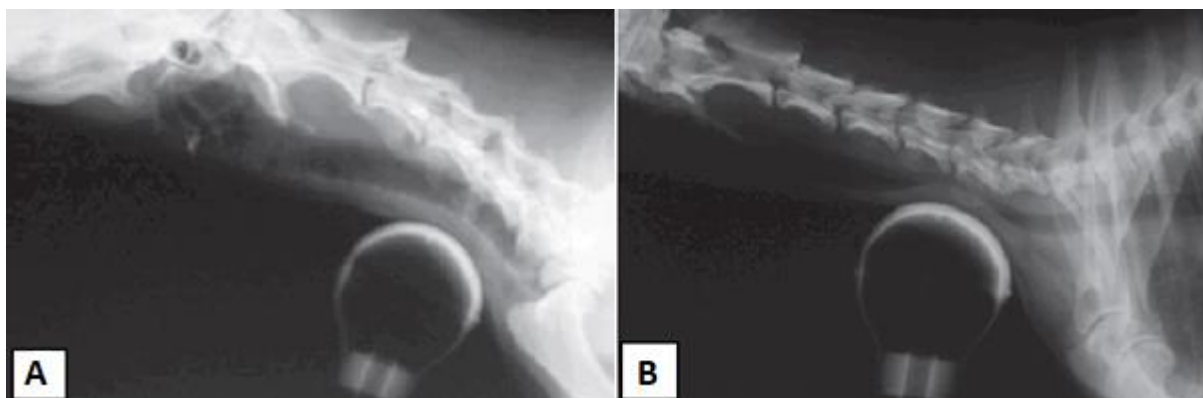


Figura 4- (A) Projeção lateral da região cervical de um cão sem CT. Observa-se que mesmo com a aplicação da técnica compressiva, não houve estreitamento do lúmen traqueal. (B) Imagem radiográfica de um cão submetido à técnica de compressão. Observa-se redução total do lúmen traqueal. (Fonte: CANOLA; BORGES, 2005).

Incidências craniocaudal tangencial da entrada torácica são úteis na demonstração da traqueia em corte transversal, sem sobreposição das vértebras e do esterno. As imagens são obtidas a partir da inclinação da ampola radiográfica em 75-80° e confortável extensão dorsocaudal do pescoço do paciente (figura 5) (KEALY et al., 2012).

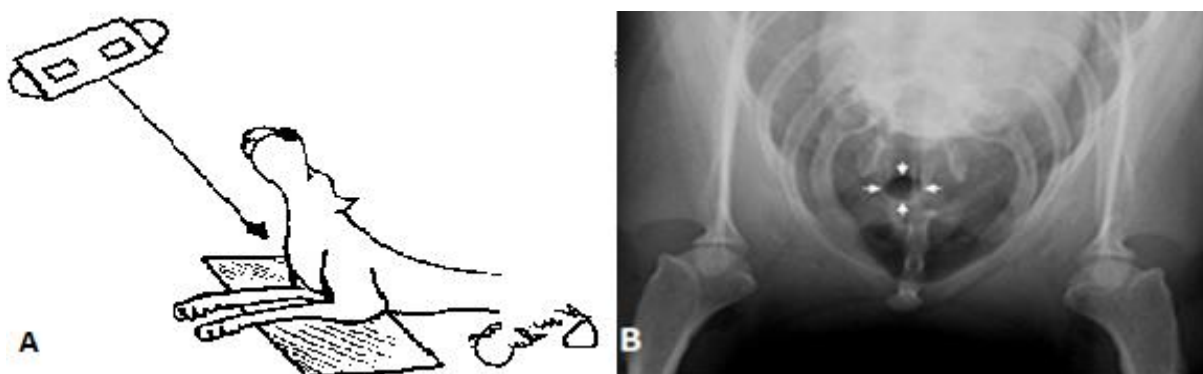


Figura 5- (A) Incidência radiográfica craniocaudal tangencial da entrada do tórax. O raio central (seta) é direcionado para o aspecto ventral da entrada torácica com a inclinação da fonte emissora de raios-x em 75-80°, e leve extensão dorsocaudal do pescoço do paciente. (Fonte: Arquivo pessoal). (B) Imagem demonstrando a aquisição radiográfica rostrocaudal tangencial do paciente correspondente. Observa-se a luz circular radioluciente traqueal (setas brancas). (Fonte: Adaptado de SOUTO et al., 2015).

A traqueografia, que consiste na administração de meio de contraste na traqueia, tem comprovado, em alguns casos, o estreitamento luminal (THRALL, 2013). No entanto, estudos contrastados raramente são necessários (KEALY et al., 2012).

Em geral, o exame radiográfico é uma técnica de imagem complementar na detecção e avaliação da gravidade do CT. No entanto, estudos demonstram uma margem de erro maior que

40% quando se trata da localização exata do colapso através da análise radiográfica, sendo que em alguns casos não é possível a caracterização da afecção (MACREADY et al., 2007). A radiografia torna-se útil também na detecção do colapso de vias aéreas maiores, e embora a traqueobroncoscopia apresente resultados mais fidedignos, as radiografias são capazes de demonstrar o colapso de brônquios principais (direito e/ou esquerdo), mas com especificidade relativamente baixa (JOHNSON; SINGH; POLLARD, 2015).

2.2.4 Traqueobroncoscopia

A traqueobroncoscopia é o exame mais sensível na detecção do CT (JOHNSON, 2000; FERIAN et al., 2004; CANOLA; BORGES, 2005; HEDLUND, 2005) e torna-se obrigatória caso a cirurgia seja considerada como tratamento (VADILLO, 2007).

A traqueobroncoscopia é indicada em animais com sinais de doenças de vias aéreas como tosse, intolerância a exercício, estridor ou dispneia (FOSSUM, 2008). Além de fornecer o diagnóstico definitivo do CT, avalia a gravidade do processo, a conformação do lúmen traqueal e dos graus de colabamento da traqueia, que variam do grau I, onde há redução de 25% do diâmetro do lúmen traqueal, ao grau IV, cujo lúmen está obliterado e o músculo traqueal está em contato com a cartilagem (quadro I). Além disso, a traqueobroncoscopia caracteriza a porção da traqueia colapsada (figura 6), detecta o grau de lesão da mucosa e permite a coleta de material para avaliação citológica e/ou microbiológica (TANGNER; HOBSON, 1982; HOOSGOOD, 1999; JOHNSON, 2000).

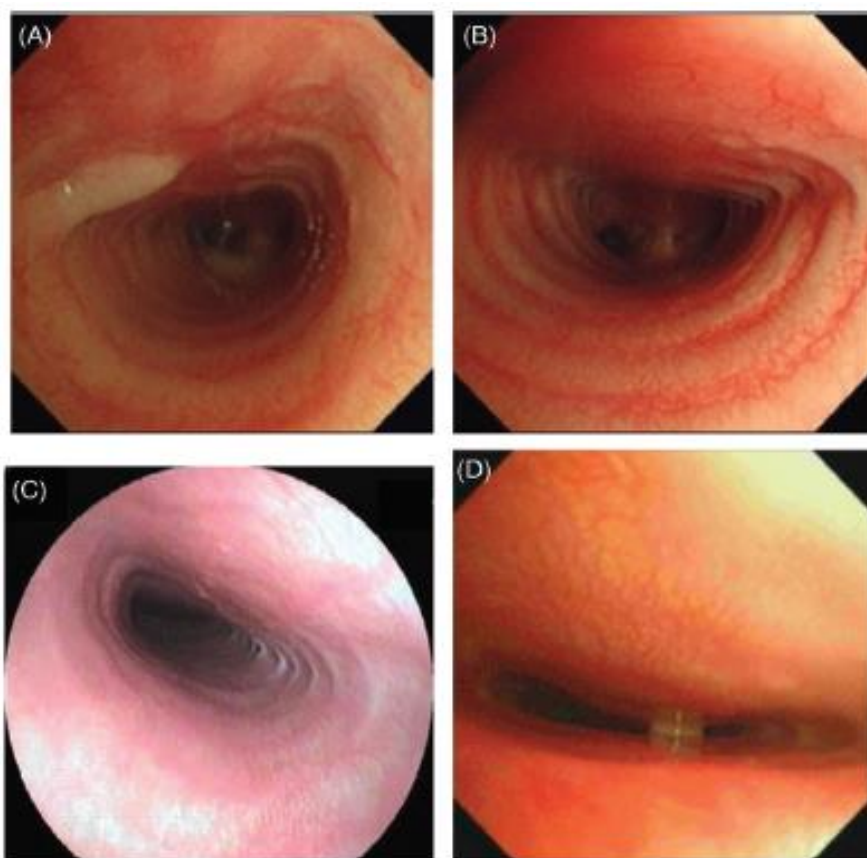


Figura 6- Imagens bronoscópicas do CT diagnosticado através da traqueoscopia. (A) Colapso de Grau I (resultando em perda de 25% do lúmen traqueal), (B) Colapso de Grau II (resultando em perda de 50% do lúmen traqueal), (C) Colapso de Grau III (resultando em perda de 75 % do lúmen traqueal) e (D) colapso da categoria IV com perda completa do lúmen traqueal. (Fonte: TAPPIN., 2016).

Quadro I- Sistema de classificação em graus do CT baseado nos achados de vídeo traqueobroncoscopia.

Grau	Critério
I	O lúmen traqueal é reduzido em aproximadamente 25%. A traqueia é quase normal. A membrana traqueal dorsal é ligeiramente pendular, os anéis traqueais mantêm um formato circular.
II	O lúmen traqueal está reduzido em aproximadamente 50%. A membrana traqueal dorsal apresenta-se alargada e pendular, os anéis traqueais estão parcialmente achatados.
III	Redução de aproximadamente 75% do lúmen. A membrana traqueal está quase em contato com a superfície dos anéis traqueais, os anéis traqueais cartilagosos estão quase planos.
IV	Obliteração total do lúmen traqueal, pois a membrana dorsal toca a superfície dos anéis cartilagosos. Os anéis traqueais cartilagosos estão achatados e podem estar evertidos dorsalmente.

Fonte: Tangner e Hobson, 1982

Através da traqueobroncoscopia também é possível classificar os graus de hipoplasia traqueal nos animais acometidos pela afecção em leve, moderada e grave, sendo necessária para um diagnóstico definitivo mesmo frente a exames avançados de diagnóstico por imagem como a tomografia computadorizada (KAYE et al., 2015).

Quando realizado por um profissional treinado, trata-se de um procedimento simples e os riscos para a sua realização estão associados a necessidade do uso de anestesia geral (GONÇALVES et al., 2004; HOOSGOOD, 1999; JOHNSON, 2000). A anestesia interfere na habilidade em induzir a tosse, mas permite que o paciente atinja um plano anestésico superficial junto com a manipulação das vias aéreas que frequentemente resulta em respirações mais forçadas aumentando a probabilidade na identificação do CT (HAWKINS, 2015).

Apesar de pouco frequente, alguns animais com sensibilidade traqueal grave podem desenvolver uma tosse crônica e incurável após a realização do procedimento, em especial cães obesos devido a depressão respiratória induzida combinada com o aumento do trabalho inspiratório (JOHNSON, 2000).

Em comparação ao exame fluoroscópico, o aparelho para a traqueobroncoscopia atende às necessidades diagnósticas com custos significativamente menores (EOM et al., 2008; FOSSUM, 2008). As ramificações brônquicas dificilmente avaliadas através das radiografias ou fluoroscopia, em especial nos cães de pequeno porte, são facilmente examinadas por traqueobroncoscopia (HAWKINS, 2015; JOHNSON et al., 2015). Limitações da técnica incluem a necessidade de equipamento específico (broncoscópio flexível ou rígido) e o tamanho do animal, para que se consiga introduzir o broncoscópio além do brônquio principal em determinadas situações quando se deseja avaliação além da via traqueal (HAAGEN, 1985; JOHNSON, 2003).

Com o paciente posicionado em decúbito dorsal e a cabeça apoiada para minimizar o risco de danos iatrogênicos à membrana traqueal dorsal durante a avaliação, ou com o paciente

posicionado em decúbito esternal também com a cabeça apoiada, a técnica consiste na introdução de um tubo endotraqueal, por onde passa um broncoscópio de fibra óptica, possibilitando a visualização do lúmen traqueal e dos brônquios principais (HAWKINS, 2015, KAYE et al., 2015). É minimamente invasiva e permite observar áreas de edema e irregularidade do lúmen traqueal no sentido dorsoventral, bem como edema na região faríngeo-laringeana, evidenciando o comprometimento da traqueia na etiologia do desconforto respiratório (GONÇALVES et al., 2004; FOSSUM, 2008).

A lavagem traqueal ou broncoalveolar por intermédio da traqueobroncoscopia auxilia na identificação da presença de processos inflamatórios e infecção das vias aéreas no momento da apresentação inicial ou durante a exacerbação dos sinais clínicos (HAWKINS, 2015).

2.2.5 Ultrassonografia

A ultrassonografia pode demonstrar alterações na forma do lúmen e permite uma avaliação dinâmica dos anéis traqueais, estando restrita a área caudal a cartilagem cricoide e a região cervical (EOM et al., 2008).

É uma técnica não invasiva, acessível, que pode ser realizada em animais não sedados ou minimamente sedados (RUDORF et al., 1997). Não existem problemas graves relacionados ao procedimento, exceto naqueles muito agitados ou agressivos, com dispneia descontrolada ou extremamente ofegantes, quando a ultrassonografia é dispensada devido à necessidade de um posicionamento adequado do animal (HERRTAGE, 2009; THRALL, 2013).

É preconizado o uso de transdutores lineares de alta frequência, a partir de 7 MHz, para a aquisição de imagens adequadas e de maior qualidade diagnóstica. Normalmente, quando cooperativos, os animais são posicionados em decúbito lateral direito e aqueles mais agitados são mantidos em estação. Para minimizar a dor da compressão traqueal pelo transdutor, a cabeça e o pescoço são mantidos em posição neutra (RUDORF et al., 1997; EOM et al., 2008; HERRTAGE, 2009).

O transdutor é posicionado ventralmente sobre a traqueia e caudal à cartilagem cricóide e a avaliação tem início com a varredura em corte transversal. A partir deste ponto, durante as fases do ciclo respiratório, é movido caudalmente (EOM et al., 2008). A varredura também pode ser realizada em corte longitudinal, mas esse não é diagnóstico para o CT (CARVALHO, 2014).

A avaliação anatômica ultrassonográfica normal da traqueia, por se tratar de uma estrutura tubular repleta de ar, consiste na identificação dos seus contornos e sua superfície (THRALL, 2013). A margem ventral apresenta-se arredondada e bem definida, com a formação de artefatos de reverberação e sombra acústica posterior em cortes transversais (figura 7), e uma parede ventral bem distinta com ecos hiperecogênicos regularmente espaçados, também com a formação de artefatos de reverberação e sombra acústica, pode ser observada em cortes longitudinais (ZWINGENBERGER; WISNER, 2011; CARVALHO, 2014).

Na ocorrência do colapso, a traqueia torna-se ovalada ou apresenta forma de feijão (figura 8) quando o pescoço do animal é mantido hiperestendido ou mesmo em posição neutra (RUDORF et al., 1997). Uma coluna de gás hiperecócica caudal à cartilagem cricóide aparece oval e achatada, podendo estar associado ao colapso na entrada da cavidade torácica. Não é possível a visualização direta da membrana traqueal dorsal, mas uma alteração no formato da coluna de gás indica invaginação (ZWINGENBERGER; WISNER, 2011).

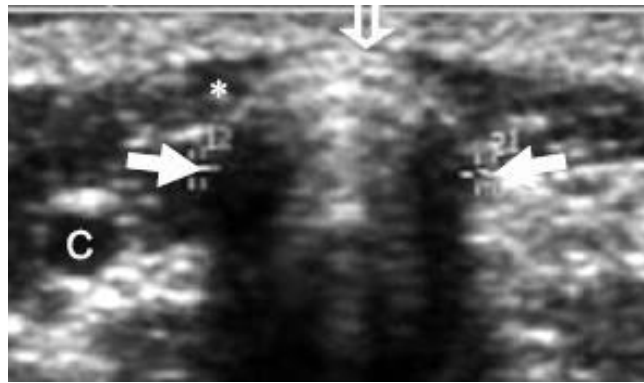


Figura 7- Imagem transversal normal na entrada da traqueia cervical em um cão. Um anel ovalado e hiperecótico é visualizado (seta vazia). A largura do anel traqueal pode ser medida entre as extremidades (setas brancas) e produzem sombra acústica posterior. Músculo esternóide (*). (Fonte: Adaptado de EOM et al., 2008).

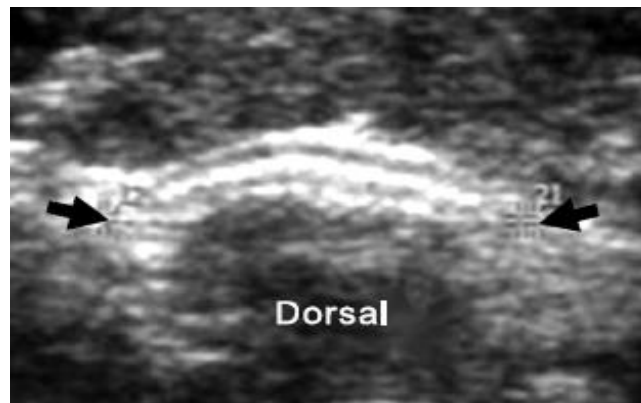


Figura 8- Imagem transversal da traqueia cervical evidenciando colapso traqueal grave. O anel traqueal está achatado e deslocado lateralmente. (Fonte: Adaptado de EOM et al., 2008).

2.2.6 Fluoroscopia

Particularmente quando a porção intratorácica da traqueia está envolvida, imagens radiográficas estáticas tornam-se insuficientes no diagnóstico definitivo do colapso das vias aéreas principalmente quando obtidas em um único momento respiratório (HEDLUND, 2005). De uma maneira geral, opta-se pela aquisição das imagens durante o pico inspiratório afim de maximizar a inflação pulmonar e garantir maior contraste das estruturas torácicas. No entanto, nesta fase o colapso intratorácico das vias aéreas é menos provável de ocorrer e por vezes o colapso brônquico não é evidenciado (JOHNSON et al., 2015).

A fluoroscopia é um método de grande utilidade para demonstrar o diâmetro da traqueia ao longo das fases inspiratória e expiratória da respiração, e no diagnóstico do CT que apresenta caráter dinâmico (VADILLO, 2007; FOSSUM, 2008; THRALL, 2013), até mesmo quando as radiografias nos dois momentos respiratórios são negativas (JOHNSON et al., 2015). A fluoroscopia é principalmente utilizada também no diagnóstico de colapso do brônquio principal (KEALY et al., 2012, JOHNSON et al., 2015).

As duas técnicas já haviam sido comparadas por Buback e colaboradores (1996) a partir de um estudo com 90 cães com CT confirmado através da fluoroscopia. Destes, 77 tinham imagens radiográficas da região cervicotorácica, sendo que dos 15 que não apresentavam

alterações aparentes, quando submetidos à fluoroscopia, foi confirmado o colapso em 11 animais.

Um outro estudo comparativo demonstrou a eficácia da fluoroscopia ao detectar uma média de erro diagnóstico de 44% dos exames radiográficos, sendo que 8% dos cães com CT confirmado pela fluoroscopia, tiveram resultados negativos na radiografia (MCREDY; JOHNSON; POLLARD, 2007).

A fluoroscopia fornece imagens dinâmicas da atividade das grandes vias aéreas, tornando mais fácil a identificação das alterações no diâmetro luminal (figura 9). A sensibilidade na detecção do CT aumenta se a tosse for induzida durante a avaliação por meio da aplicação de pressão sobre a traqueia (HAWKINS, 2015; JOHNSON et al., 2015). Provavelmente, é normal que ocorra algum grau de CT durante a tosse bem como acontece nos humanos, onde o diagnóstico de traqueobroncomalácia geralmente é feito dessa forma, durante a expiração forçada, com a detecção da redução do diâmetro da traqueia em mais de 50% (HAWKINS, 2015).

Apesar das vantagens diagnósticas sobre o exame radiográfico, a fluoroscopia ainda não é de fácil acessibilidade e está disponível somente em universidades e grandes centros, além de ser um exame que expõe técnicos e pacientes a doses de radiação elevadas, superior ao exame radiográfico estático (JOHNSON; POLLARD, 2007; EOM et al., 2008; FOSSUM, 2008; MCREDY).

A tomografia computadorizada quando comparada ao exame radiográfico e mesmo a fluoroscopia para o diagnóstico do CT, apresenta vantagens com menor variabilidade de medição inter e intraobservador na avaliação do diâmetro traqueal, tornando-a um método diagnóstico de escolha para a seleção de *stents*, considerada por alguns autores como o melhor método de diagnóstico por imagem para o planejamento de intervenções corretivas do CT em pacientes veterinários. Entretanto, a tomografia ainda apresenta limitações de custo adicional, disponibilidade e necessidade de anestesia, além do acesso ainda restrito e a viabilidade financeira ainda ser um fator limitante para muitos tutores (WILLIAMS et al., 2013; WILLIAMS et al., 2016).

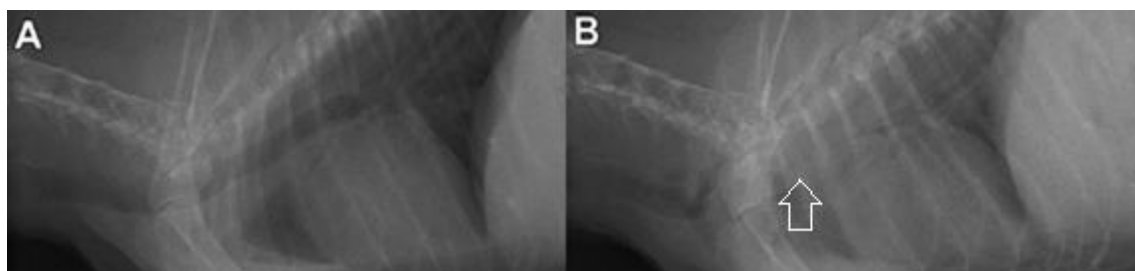


Figura 9- Imagens capturadas em um estudo fluoroscópico em inspiração (A) e expiração (B) em um cão com colapso traqueal intratorácico. Claramente é observada uma redução no lúmen traqueal intratorácico em B (ponta da seta). (Fonte: MAGGIORE, 2014).

2.3 Diagnósticos Diferenciais

O diagnóstico diferencial deve ser feito principalmente com enfermidades causadoras de tosse crônica e frequentes em animais de pequeno porte (JOHNSON; MCKIERNAN, 1995; JERRAM; FOSSUM, 1997; JOHNSON, 2000). Destacam-se a tonsilite, alongamento do palato mole, estenose nasal ou traqueal, bronquite ou traqueíte primária, bronquite crônica, neoplasias traqueais, doenças pulmonares primárias como as broncopneumonias, edemas pulmonares secundários a insuficiência cardíaca congestiva (VADILLO, 2007). Não é incomum o paciente apresentar alguma destas enfermidades concomitantes ao colapso traqueal (JOHNSON, 2000).

2.4 Tratamento

2.4.1 Tratamento clínico

A escolha terapêutica é baseada na extensão do CT e na gravidade dos sinais clínicos, sendo o tratamento medicamentoso normalmente a primeira opção para os animais com manifestações aguda ou subaguda da doença (WHITE; WILLIAMS, 1994; VADILLO, 2007).

O tratamento clínico é sintomático e paliativo, não curativo (GIBSON, 2009), recomendado para todos os pacientes que apresentam sintomatologia leve, compreendendo os graus I e II do CT (ETTINGER et al., 2004; FOSSUM, 2008).

Ainda não existem medicações que comprovadamente melhorem o metabolismo da cartilagem traqueal, havendo sempre o risco da ocorrência de novas crises. No entanto, o controle sintomático do colapso por períodos prolongados é possível em aproximadamente 70% dos animais (WHITE; WILLIAMS, 1994; VADILLO, 2007, HOROWITZ, 2011).

Para atenuação e o controle dos sintomas, o manejo inicial do paciente é de fundamental importância. Colares cervicais ou enforcadores, devem ser substituídos por guias peitorais. Os animais devem ser mantidos em ambientes frescos e arejados, livres de fumaça e outros agentes irritantes ou alérgenos respiratórios, evitando também o superaquecimento. Deve-se evitar ao máximo exercícios físicos prolongados e de grande impacto, bem como a excitação excessiva (HAWKINS, 2015). Nos animais com sobrepeso, acima de 50% do que é recomendado para a raça, é indicada uma dieta restrita em calorias associada a exercícios moderados (WHITE; WILLIAMS, 1994) e algumas condições que culminam em obesidade tais como hipotireoidismo, hiperadrenocorticismo ou diabetes mellitus devem ser rapidamente diagnosticadas, tratadas e controladas (SUN et al., 2008; GIBSON, 2009).

De uma maneira geral, o tratamento consiste basicamente em uma combinação de drogas (GIBSON, 2009): antitussígenos (tartarato de butorfanol, bitartarato de hidrocodona e difenoxilato), antibióticos (ampicilina, cefazolina, clindamicina e enrofloxacin), broncodilatadores (teofilina de liberação lenta, aminofilina, albuterol e terbutalina) e/ou corticosteroides (dexametasona e prednisolona). Quando necessária, a sedação pode ser realizada com acepromazina (0,05 a 0,2mg/kg IV [máximo de 1mg] IV, IM, SC a cada 8h) e/ou diazepam (0,2 mg/kg IV, a cada 12h), junto a oxigenioterapia suplementar em pacientes gravemente dispneicos. Em cães cooperativos, inaladores calibrados para uma dosagem pediátrica, com distanciadores e máscaras faciais, podem ser utilizados na administração de broncodilatadores (albuterol) e corticosteroides (PADRID et al., 2000). Nos casos onde se tem excessiva produção de muco e infecções, os mucolíticos e a nebulização com salina são benéficos. Mesmo com o uso de fármacos, a resposta ao tratamento clínico costuma ser transitória, e a doença progride, apesar do retardo com a terapia (FOSSUM, 2008; VIANA, 2007).

A tosse está consistentemente presente em cães com CT (WHITE; WILLIAMS, 1994) e os medicamentos supressores são utilizados no controle das manifestações clínicas e na garantia do conforto ao paciente. A administração pode ser contínua, de acordo com a necessidade de cada paciente, podendo ser necessários ajustes na dose e na frequência de administração (WHITE; WILLIAMS, 1994; LASCELLES, 2005). Costuma-se fazer inicialmente doses altas e com maior frequência para quebrar o ciclo da tosse (HAWKINS, 2015). As opções terapêuticas incluem agentes não narcóticos e narcóticos, sendo estes últimos os mais efetivos no controle da sintomatologia, entretanto, tais agentes ainda são pouco disponíveis no Brasil. Eles agem atenuando a irritação crônica e os danos causados ao epitélio traqueal (WHITE; WILLIAMS, 1994; JOHNSON, 2000; HAWKINS, 2015). O butorfanol e a hidrocodona são muito eficazes no controle da tosse, mas existe a possibilidade da ocorrência de efeitos colaterais tais como: sedação excessiva, anorexia e constipação (JOHNSON, 2000;

ETTINGER et al., 2004; FERIAN et al., 2004). Em geral, com a melhora do sintoma, é possível reduzir subsequentemente a frequência de administração e a dose (HAWKINS, 2015).

Os broncodilatadores, apesar da ação restrita às vias respiratórias posteriores e de não possuírem qualquer efeito sobre a patência traqueal, podem ser úteis como uma complementação terapêutica, por agir reduzindo a resistência à passagem de ar através dessas vias e prevenindo a elevação da pressão intratorácica durante a expiração, situação que resulta em aplanamento/colapso traqueal (LASCELLES, 2005; VADILLO, 2007). Na dependência da intensidade dos sinais clínicos, são mais utilizados na fase crônica do tratamento (ETTINGER et al., 2004; FERIAN et al., 2004).

Broncodilatadores do grupo das metilxantinas melhoram a eficácia do mecanismo de limpeza e transporte mucociliar e diminuem o esforço do diafragma durante os movimentos respiratórios (WHITE; WILLIAMS, 1994). Em pacientes cardiopatas devem ser tomados cuidados especiais quanto a dosagem e o tempo de terapia, ajustados individualmente para cada animal, sempre com acompanhamento de rotina para reavaliação (JOHNSON, 2003; LASCELLES, 2005). Agonistas beta2-adrenérgicos também agem como potentes broncodilatadores (VADILLO, 2007).

O uso do sulfato de condroitina ainda é questionável. Nos animais acometidos pela doença, a matriz cartilaginosa é deficiente em condroitina e/ou glicoproteínas, resultando em redução da ligação com a água e consequente perda da turgescência da cartilagem, inviabilizando a manutenção da patência dos anéis cartilagosos durante as mudanças de pressão no ciclo respiratório. A capacidade do sulfato de condroitina em aumentar a qualidade de vida dos pacientes é descrita por tornar os anéis traqueais mais resistentes, devido a melhora no aporte de água para o interior das células, permitindo desta forma uma melhor atividade cartilaginosa da traqueia durante as trocas de pressão de ar nos pulmões. No entanto, estudos ainda são necessários e não existem novos relatos que comprovem a eficácia para programar como protocolo terapêutico o uso desta medicação (SAITO et al., 2003).

2.4.2 Tratamento cirúrgico

Quando não existe resposta ao tratamento medicamentoso no prazo de duas semanas, o tratamento cirúrgico deve ser considerado, principalmente devido à dificuldade respiratória, ou se os sinais clínicos forem tão sérios que afetam gravemente a qualidade de vida do animal (BECKER et al., 2012; KIM et al., 2012; HOPE et al., 2015; MAGGIORE, 2014; HAWKINS, 2015).

Existem riscos significativos de complicação (SUN et al., 2008), sendo principalmente indicado nos casos de grau médio a avançado da doença que afeta, fundamentalmente, a porção cervical e a entrada do tórax ou porção torácica cranial da traqueia (VADILLO, 2007).

Apesar de existirem algumas técnicas realizadas nos casos de CT intratorácico (VADILLO, 2007; BECKER et al., 2012), o procedimento cirúrgico apresenta elevada morbidade e os cães com colapso de brônquio do tronco principal não são bons candidatos ao procedimento (ETTINGER et al., 2004; FOSSUM, 2008; HAWKINS, 2015). Muitas vezes é preciso uma traqueostomia imediata, podendo ainda ocorrer complicações relacionadas a este procedimento (HAWKINS, 2015).

Nos cães jovens com menos de seis anos de idade, a correção cirúrgica torna-se mais efetiva independentemente do grau do CT. Pacientes mais velhos com complicações clínicas ou aqueles com maior parte da traqueia acometida, não são bons candidatos ao tratamento cirúrgico, elevando os riscos do procedimento (ETTINGER et al., 2004).

A cirurgia tem como principal objetivo a estabilização das cartilagens traqueais e da membrana traqueal, através da máxima preservação do suprimento nervoso e sanguíneo dos segmentos afetados da traqueia (FOSSUM, 2008). Muitas técnicas têm sido descritas para

correção do CT: pregueamento ou plicadura da membrana dorsal da traqueia; condrotomia de anéis traqueais; ressecção traqueal e anastomose; implantação de próteses (espirais ou anulares) extraluminais e uso de *stents* intraluminais (JOHNSON, 2000; FINGLAND, 2003; VADILLO, 2007; HAWKINS, 2015).

As principais complicações pós-cirúrgicas da implantação de próteses são: tosse, dispnéia e paralisia laríngea. A paralisia de laringe é decorrente da lesão do nervo laríngeo recorrente durante a cirurgia, no momento da dissecação, entretanto, como uso da lateralização unilateral da cartilagem aritenóide, os riscos têm sido minimizados. Danos no aporte sanguíneo durante a cirurgia também podem ocorrer culminando em necrose traqueal, que pode ser evitada com a dissecação mínima do tecido peritraqueal (JOHNSON, 2000; VADILLO, 2007; BECKER et al., 2012). Traqueítes bacterianas não são incomuns (SURA e KRAHWINKEL, 2008), bem como as fraturas dos *stents*, sendo necessária a colocação de uma nova prótese sobre a fraturada, uma vez que não existe indicação da remoção cirúrgica (WEISSE; BERENT, 2011).

O primeiro implante traqueobrônquico foi realizado com um *stent* feito de borracha (BRÜNING; ALBRECHT, 1915), substituído após anos de estudo e desenvolvimento de novos materiais e técnicas, por endopróteses de silicone distribuídas comercialmente (SAUERESSIG et al., 2002; ANJOS et al., 2007).

A introdução dos *stents* intra-traqueais é um procedimento minimamente invasivo capaz de restabelecer a patência do lúmen traqueal colapsado (WEISSE; BERENT, 2011). São mais utilizados nos casos de CT refratário, grave, envolvendo a traqueia torácica (FOSSUM, 2008), e quando comparado a outras técnicas cirúrgicas convencionais, apresentam como grande vantagem a melhora imediata e evidente dos sintomas clínicos, com menor tempo de procedimento e rápida recuperação (SUN et al., 2008). O procedimento reduz de forma importante, a morbidade e aumenta o sucesso das intervenções cirúrgicas (HAWKINS, 2015). Além disso, envolve um menor risco de lesão vascular e nervosa (FOSSUM, 2008).

Stents de tamanho adequado devem reduzir as complicações, como a migração e fratura. O tamanho da prótese é escolhido a partir do diâmetro máximo da traqueia e as medições por tomografia computadorizada são mais eficazes e fidedignas quando comparadas aquelas realizadas a partir da fluoroscopia e radiografias (WILLIAMS et al., 2016). Os resultados da colocação do *stent* são suficientemente encorajadores para os clientes dispostos (HAWKINS, 2015).

2.5 Prognóstico

O prognóstico permanece bom para muitos animais com desenvolvimento precoce do CT. Na maioria dos cães, as manifestações clínicas podem ser controladas com um tratamento médico correto, e através de avaliações diagnósticas realizadas durante os episódios de exacerbação persistente das manifestações clínicas (HAWKINS, 2015). Quando envolve risco de vida, a condição se torna séria. A angústia respiratória grave, afeta negativamente o prognóstico. Os animais com manifestações graves, apesar do cuidado médico adequado, têm um prognóstico reservado e o cliente deve estar ciente da natureza frustrante da terapia para esses pacientes (ETTINGER et al., 2004; PORTIER; VIGUIER, 2009).

3 METODOLOGIA

3.1 Autorização da Comissão de Experimentação e Uso de Animais

O estudo foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CEUA/IV/UFRRJ), protocolo nº 1190250817 (anexo A), sendo executado de acordo com as exigências legais de ética e bem-estar animal.

3.2 Localização do Experimento

Os exames clínicos e exames de imagem (radiografia, ultrassonografia e traqueoscopia) foram realizados no Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (HVPA/UFRRJ).

Os exames laboratoriais (hemograma e bioquímica sérica) foram realizados no Laboratório de Quimioterapia Experimental em Parasitologia Veterinária (LQEPV), do Instituto de Veterinária (IV) da UFRRJ.

3.3 Seleção dos Animais e Critérios de Inclusão

Foram incluídos no estudo um total de 20 cães, independente de raça, idade, sexo e estado reprodutivo, atendidos previamente no Serviço de Clínica Médica de Animais de Companhia ou no Serviço de Cardiologia e Doenças Respiratórias do HVPA que apresentaram ao final do exame clínico, suspeita clínica de colapso traqueal (CT).

Os tutores dos animais selecionados foram esclarecidos quanto a proposta do estudo, seus objetivos, etapas metodológicas e riscos envolvidos e, em caso de aceite, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelos mesmos (anexo B).

Antes de serem incluídos no estudo, os cães foram submetidos ao exame clínico, com ênfase nos sistemas cardiovascular e respiratório. O exame clínico consistiu em coleta de histórico e anamnese e exame físico, incluindo parâmetros vitais e avaliação orgânica sistemática com uso dos métodos de exploração clínica (inspeção, palpação, percussão e auscultação).

Após realização do exame clínico, para os animais que apresentavam a associação de um ou mais achados de histórico e anamnese (ronco, tosse sonora e dispneia ao repouso), com um ou mais achados de exame físico (reflexo de tosse positivo, aumento do ruído inspiratório, aumento do ruído expiratório, ruído contínuo inspiratório e ruído contínuo expiratório), foi estabelecida a suspeita clínica de CT. Junto ao exame clínico com ênfase no sistema cardiovascular e respiratório, foi realizado também o exame eletrocardiográfico (ECG), como parte integrante da consulta, sendo usados posteriormente na avaliação pré-anestésica.

Na sequência, os animais com suspeita de CT e que não apresentavam outros achados clínicos de comorbidades que contra indicassem a realização do procedimento anestesiológico (como alterações cardiopulmonares ou metabólicas), foram submetidos a coleta de sangue para realização de exames laboratoriais, como hemograma e perfil bioquímico (ureia, creatinina, alanino amino transferase, fosfatase alcalina e proteínas totais).

Finalmente, depois de estabelecida a suspeita clínica de CT, na ausência de alterações detectadas pelo exame clínico, ao ECG e com parâmetros de hemograma e bioquímica sérica dentro dos valores de referência ou discretamente alterados de forma que não compromettesse a realização do procedimento anestésico, os animais foram incluídos no estudo.

A heterogeneidade da população de cães portadores de CT, admitidos para o estudo, foi considerada na composição da amostra, mediante as variáveis: idade, sexo, raça e escore de condição corporal. Os animais deste estudo foram divididos em três faixas etárias: jovens (1 dia até 1 ano), adultos (1 ano até 7 anos) e geriátricos (acima de 7 anos), seguindo a classificação propostas por Epstein e colaboradores (2005). O escore de condição corporal era avaliado de maneira subjetiva e semiquantitativa que consistia na visualização da silhueta e palpação da gordura subcutânea abdominal e musculatura superficial para classificar o indivíduo em um grupo de categorias que varia do caquético ao obeso. Foi utilizada uma escala de 1 a 9 pontos previamente descrita Laflamme (1997).

3.4 Delineamento Experimental

Foi realizado estudo observacional, transversal e prospectivo, para comparação entre a ocorrência de achados clínicos e radiográficos com a real ocorrência do CT, utilizando a traqueoscopia como padrão ouro diagnóstico. Os examinadores das radiografias cervicais e torácicas não tiveram conhecimento dos achados clínicos, e os examinadores da traqueoscopia não tiveram conhecimento dos achados clínicos e radiográficos.

O estudo foi conduzido em duas etapas. Na primeira etapa, após estabelecimento da suspeita clínica de CT em datas pré-estabelecidas, cada animal retornou ao HVPA/UFRRJ para a realização dos exames ultrassonográfico e radiográfico. O estudo radiográfico nas diferentes projeções foi realizado sempre pelo mesmo operador que não teve ciência dos achados clínicos, dos achados da ultrassonografia e do diagnóstico definitivo posterior da traqueoscopia. Da mesma forma se conduziu o exame ultrassonográfico.

Na segunda etapa, em datas também pré-estabelecidas, cada animal retornou ao HVPA/UFRRJ para a realização da traqueoscopia, utilizada como exame ouro e realizada sempre pelo mesmo operador que não teve ciência dos achados do exame clínico e dos outros exames de imagem.

3.5 Radiografia

As imagens radiográficas de quatro animais foram obtidas utilizando-se o aparelho emissor de Raio X convencional Cr125-320mA e revelação automática com a processadora MX – 2 e para todos os outros animais as imagens foram obtidas utilizando-se o aparelho emissor de Raio X, Intercal, Cr125-320mA, com captura de imagem digital, Carestream CR Vita Flex e impressora Laser Dry View.

Os animais selecionados para o estudo, após suspeita clínica de CT, foram submetidos ao exame radiográfico cervical e torácico nas incidências látero-lateral (direita e esquerda) e ventro-dorsal, obtidas separadamente em inspiração e expiração. Foram utilizadas também projeções não convencionais para o diagnóstico do CT, a projeção látero-lateral cervical com compressão (CANOLA; BORGES, 2005) e a projeção tangencial oblíqua da entrada torácica (KEALY et al, 2012). Estas reduzem as sobreposições adjacentes ao trajeto da traqueia e eliminam a necessidade da obtenção de radiografias em diferentes momentos do ciclo respiratório. Os exames radiográficos convencionais foram utilizados também como parte integrante da avaliação pré-anestésica.

Após realização das radiografias torácicas, para os animais que apresentavam alterações graves de campos pulmonares e/ou de silhueta cardíaca, determinou-se a exclusão do estudo.

Para a realização da projeção convencional látero-lateral cervical em inspiração e expiração, os animais foram deitados em decúbito lateral e posicionados com a cabeça e o pescoço retificados, impedindo a rotação e flexão. Os membros torácicos foram tracionados caudalmente, evitando ao máximo a sobreposição da musculatura do braço com a região a ser

avaliada (figura 10). Nesta projeção foi utilizado apenas o decúbito direito, o primeiro a ser realizado, já que a sobreposição de estruturas à traqueia acontece na entrada da região torácica (FINGLAND, 1996). Esta decisão se justificou com base na anatomia da região e com objetivo de diminuir exposições desnecessárias de radiação ao animal, ao tutor e a equipe.

Para a realização da projeção convencional látero-lateral torácica em inspiração e expiração, os membros torácicos dos animais foram posicionados em ângulo reto em relação à coluna vertebral e tracionados cranialmente, evitando ao máximo a sobreposição da musculatura do braço com a região a ser avaliada. A cabeça e o pescoço foram mantidos em posição neutra, evitando alterações no trajeto da traqueia. Esta projeção foi realizada nos decúbitos direito e esquerdo (figura 11).

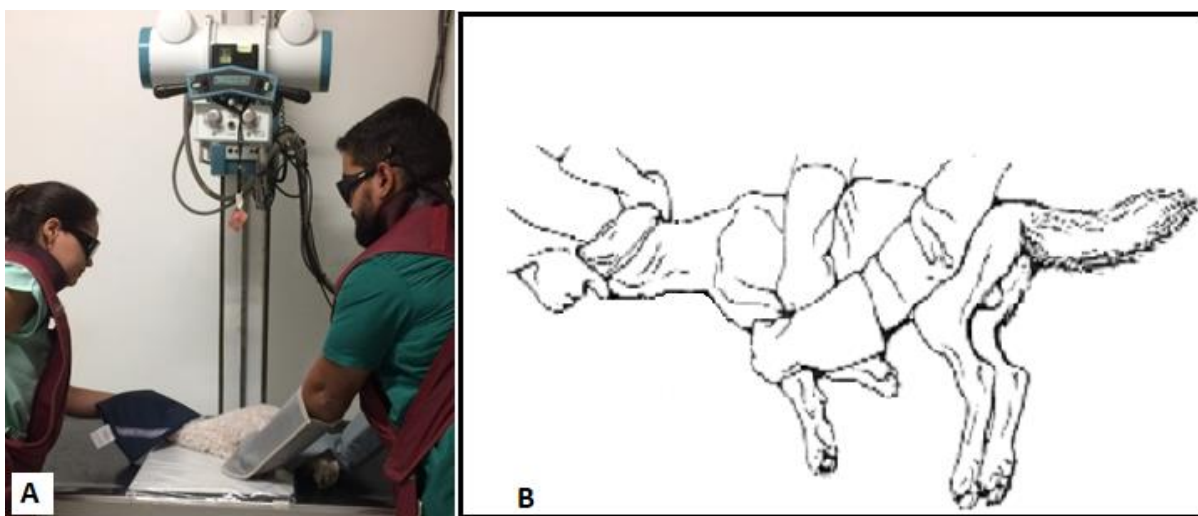


Figura 10- (A) Cão posicionado em decúbito lateral com os membros torácicos tracionados caudalmente, para aquisição de imagens cervicais em inspiração e expiração. (Fonte: Arquivo pessoal). (B) Desenho esquemático ilustrativo demonstrando o posicionamento em decúbito lateral para avaliação da região cervical. (Fonte: Adaptado de blog-ebah.com.br).



Figura 11- (A) e (B) demonstrando em diferentes perspectivas o paciente posicionado em decúbito lateral, com os membros torácicos posicionados em ângulo reto em relação à coluna vertebral, mantendo a cabeça e o pescoço em posição neutra, para aquisição de imagens laterais da cavidade torácica em inspiração e expiração (Fonte: Arquivo pessoal).

Para a realização da projeção convencional ventro-dorsal torácica, os animais foram cuidadosamente deitados em uma calha de espuma e o corpo alinhado de forma a evitar qualquer rotação lateral. Os membros torácicos foram estendidos cranialmente para evitar sobreposição da musculatura dos braços na porção cranial da cavidade torácica. Os membros pélvicos foram apoiados somente para evitar movimentos durante a aquisição das imagens, sem a necessidade de flexões ou extensões. Esta projeção foi utilizada somente para avaliação pré-anestésica (figura 12).

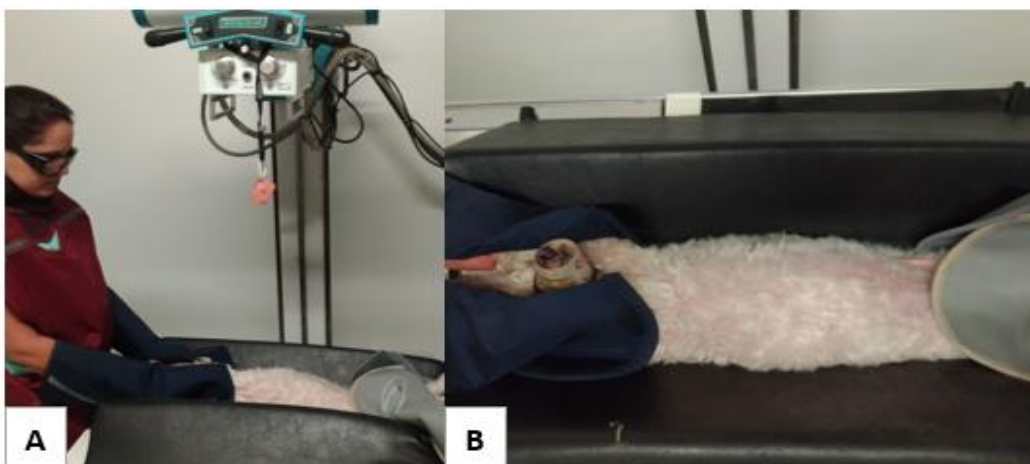


Figura 12- (A) e (B) demonstrando o posicionamento ventrodorsal do paciente deitado em calha de espuma, com os membros torácicos estendidos cranialmente. (Fonte: Arquivo pessoal).

Além do exame radiográfico convencional, foi realizada projeção látero-lateral cervical com compressão, sendo utilizada para tal, uma lâmpada de vidro posicionada na região ventral do pescoço, anterior a entrada do tórax. Com esta lâmpada era realizada uma leve pressão na traqueia, permitindo a detecção do CT de grau inferior a 25%, confirmado ou não no exame radiográfico convencional (CANOLA; BORGES, 2005). Nessa técnica não há necessidade da aquisição de imagens em diferentes momentos do ciclo respiratório. Foi realizada apenas projeção látero-lateral direita, com os animais deitados em decúbito lateral e posicionados com a cabeça e o pescoço retificados, com os membros torácicos tracionados caudalmente, evitando a sobreposição da musculatura do braço com a região a ser avaliada (figura 13).

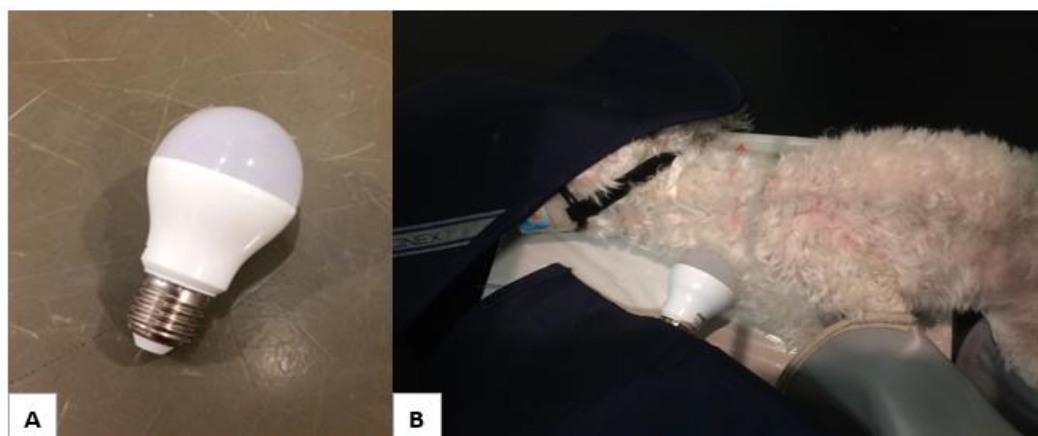


Figura 13- (A) Lâmpada de vidro. (B) Lâmpada de vidro posicionada na entrada do tórax, utilizada para promover uma leve pressão na traqueia. O paciente está posicionado em decúbito lateral com os membros torácicos tracionados caudalmente. Neste caso, não foi necessária a aquisição de imagens em diferentes momentos do ciclo respiratório. (Fonte: Arquivo pessoal).

A última projeção realizada foi a incidência crânio caudal tangencial da entrada torácica para a demonstração da traqueia em corte transversal. As imagens foram obtidas com os animais posicionados em decúbito esternal, a partir da extensão dorsocaudal do pescoço com a incidência do feixe de raios X tangenciando a entrada do tórax, sem a inclinação da ampola radiográfica (figura 14), adaptando a técnica proposta por Kealy (2011), decisão tomada com base no tempo de exame, tornando-o mais rápido e prático, além da facilidade na aquisição de imagens diagnósticas.

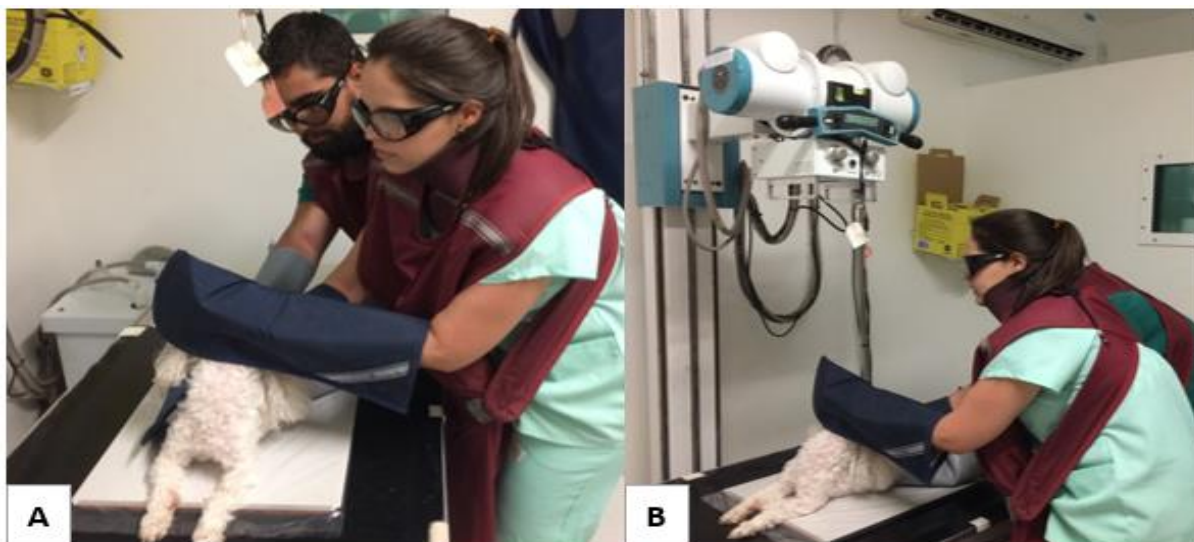


Figura 14- (A) e (B) demonstrando em diferentes perspectivas a incidência crânio caudal tangencial da entrada torácica, com o paciente posicionado em decúbito esternal, a partir da extensão dorsocaudal do pescoço e a incidência do feixe de raios X tangenciando a entrada do tórax. (Fonte: Arquivo pessoal).

Em todas as projeções realizadas foi estabelecido escore por análise subjetiva da redução do lúmen traqueal, tal como usado para a graduação do CT na traqueoscopia. Sendo assim, o escore de redução 1 foi utilizado para reduções do lúmen traqueal de até 25% do seu diâmetro original; o escore 2 foi utilizado para reduções entre 25% e 50%; o escore 3, para reduções entre 50% e 75% e o escore 4, para reduções maiores ou iguais a 75%.

Além da graduação por escore, o CT foi também classificado quanto a localização nas diferentes projeções radiográficas. Desta forma, foi considerado: 1) colapso cervical, a redução do lúmen da traqueia até a altura do final do corpo da sétima vértebra cervical (C7); 2) colapso cervicotorácico, a redução do lúmen da traqueia na altura do início do corpo de C6 até o final do corpo da primeira vértebra torácica (T1); colapso torácico, a redução do lúmen da traqueia na altura do início de T1 até o final da traqueia, região da carina.

3.6 Ultrassonografia

O exame ultrassonográfico da região cervical foi realizado utilizando-se o aparelho de ultrassom Medison Sonoace R3 e transdutor linear endocavitário (6 a 12 MHz).

Os animais foram posicionados em decúbito lateral direito e duas pessoas estavam sempre presentes para garantir a manutenção do posicionamento do paciente. Uma era responsável por manter o corpo do animal sobre a mesa e a outra com uma mão apoiava os membros torácicos e com a outra mão mantinha a cabeça do animal sobre a mesa sem que houvesse flexão ou extensão do pescoço (figura 15) para minimizar a dor (quando presente) ou compressão traqueal (EOM et al., 2008). Não foi realizada a tricotomia da região ventral do pescoço dos animais, visando minimizar o estresse da manipulação e porque não foram

identificadas camadas de subpelo em todos os cães do estudo, o que provavelmente interferiria na aquisição de imagens diagnósticas. Foi aplicada, por tanto, uma camada de álcool (70%) para molhar completamente os pelos da região e eliminar, desta forma, a quantidade de gás entre os pelos e a pele e, em seguida, foi aplicado gel sobre a pele do animal para realização da varredura ultrassonográfica.

O transdutor foi posicionado ventralmente sobre a traqueia e caudal à cartilagem cricóide, sempre com cuidado para não comprimir a traqueia, e a varredura teve início em corte transversal à sombra de ar entre a cartilagem cricóide e o primeiro anel traqueal (figura 16). A partir deste ponto, durante as fases do ciclo respiratório, o transdutor foi movido caudalmente para avaliação completa de todo trajeto cervical, quanto ao formato e largura da traqueia. A largura máxima do primeiro anel traqueal foi medida imediatamente caudal à cartilagem cricóide. A largura máxima do anel traqueal da entrada torácica foi medida imediatamente cranial ao manúbrio. A largura dos anéis traqueais foi observada e mensurada nas diferentes fases do ciclo respiratório.



Figura 15- Exame ultrassonográfico para avaliação da traqueia cervical. Paciente posicionado em decúbito lateral direito e contensão manual suave, evitando o uso de mordanças, focinheiras e a flexão ou a hiperextensão do pescoço. (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 16- Realização do exame ultrassonográfico para avaliação da traqueia cervical em corte transversal. Animal mantido em decúbito lateral direito, com os membros torácicos estendidos caudalmente e a cabeça mantida em posição neutra sobre a mesa (Fonte: Arquivo pessoal).

3.7 Traqueoscopia

Para a avaliação da traqueia por vídeo traqueoscopia, os animais foram submetidos a jejum alimentar de 12 horas e hídrico de seis horas, para realização do procedimento anestésico.

Inicialmente, era obtido o acesso venoso por meio da veia cefálica e os animais eram submetidos à pré-oxigenação com oxigênio a 100% em máscara, durante 15 minutos (figura 18). A indução anestésica era realizada com propofol (4-6 mg/kg) até que os animais perdessem consciência, reflexos palpebrais medial e lateral, fizessem rotação ventromedial do globo ocular e perdessem tônus de mandíbula, permitindo a intubação orotraqueal. Antes da intubação era instilada solução de lidocaína 10% para dessensibilização da laringe. Ato contínuo a intubação, os animais foram conectados ao circuito anestésico para a suplementação de oxigênio durante aproximadamente 10 minutos e posicionados em decúbito esternal, sobre um colchão térmico para manutenção da temperatura corpórea (figura 17).

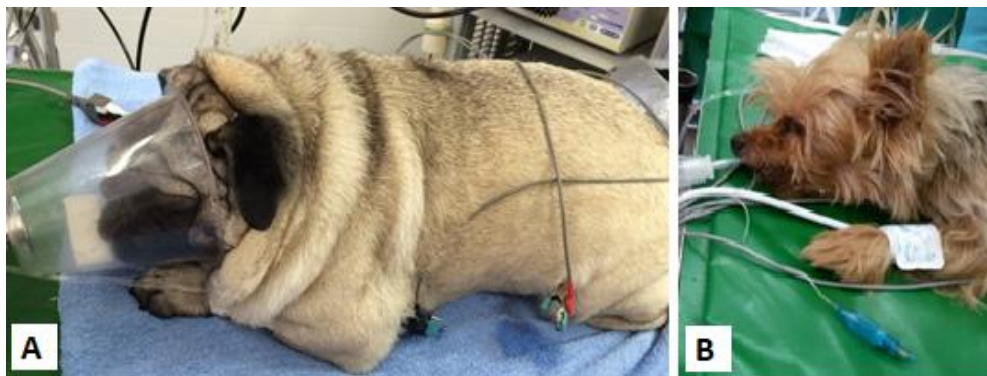


Figura 17- (A) Paciente submetido à pré-oxigenação com oxigênio a 100% em máscara, durante 15 minutos antes da intubação orotraqueal. (Fonte: Arquivo pessoal). (B) Intubação orotraqueal e conexão com circuito anestésico para a suplementação de oxigênio. Paciente posicionado em decúbito esternal, sobre colchão térmico. (Fonte: Arquivo pessoal).

A extubação, para permitir a entrada do endoscópio na traqueia (figura 18), foi realizada sempre que os valores de SpO₂ estiveram acima de 95% sem suplementação de oxigênio. A manutenção anestésica foi realizada com infusão contínua de propofol (0,2-0,5 mg/kg/min) durante aproximadamente cinco a 10 minutos, tempo necessário para a avaliação edoscópica da traqueia e aquisição das imagens.



Figura 18- Sonda videoendoscópica de fibra óptica utilizada na avaliação da traqueia de cães selecionados para este estudo. (Fonte: Arquivo pessoal).

Após a realização do procedimento anestésico, com os animais posicionados em decúbito esternal, foi introduzida a sonda videoendoscópica de fibra óptica (OLYMPUS GIF TYPE XP150N), de comprimento igual à 1,1m, para visualização da traqueia em todo o seu trajeto até a região de carina, e dos brônquios principais (figura 19).

O diagnóstico definitivo do CT se deu por meio da visualização da redução do lúmen traqueal no sentido dorsoventral em qualquer ponto do seu trajeto (porção cervical, cervicotorácica e torácica). Também foi avaliada a presença de colapso dos brônquios principais que, quando presente, foi considerado.

A classificação do CT foi realizada utilizando a graduação preconizada por Tangner e Hobson (1982), que classifica o colapso em graus I, II, III e IV.

O diâmetro da traqueia foi classificado como normal quando a redução luminal durante as diferentes fases do ciclo respiratório foi menor que 20%. O grau de hiperemia da mucosa traqueal também foi descrita e classificada em: normal, leve (vermelho claro), moderada (vermelho), ou severa (vermelho escuro), bem como a presença ou não de secreção.



Figura 19- (A) Paciente conectado ao circuito anestésico para a suplementação de oxigênio antes da extubação. A cabeça do paciente é apoiada sobre base elevada e um “abre-boca” é posicionado. (B) Extubação para a entrada do endoscópio na traqueia. (Fonte: Arquivo pessoal).

Ao final do procedimento, foi interrompida a infusão de propofol e todos os animais foram monitorados e acompanhados pelo membro da equipe responsável pelas mensurações das variáveis até completa recuperação e receberam alta após recobrar total consciência (com reflexo palpebral medial e lateral, reflexo de deglutição, responsivo ao chamado e conseguindo se manter em estação) e após a realização de todas as avaliações.

3.8 Análise Estatística

Todas as análises estatísticas do presente estudo foram realizadas com o uso do programa BioEstat, versão 5.3® (Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá).

Dados quantitativos foram submetidos à estatística descritiva, sendo apresentados como média \pm DP (desvio padrão da média) e a variabilidade da distribuição dos dados por meio do coeficiente de variação (CV%).

Os dados demográficos, assim como os achados de exame clínico e o número de exames radiográficos positivos para o colapso de traqueia, tiveram suas proporções comparadas por meio do Teste Exato de Fisher.

Variáveis ordinais apresentadas em escores foram comparadas por meio do teste de Wilcoxon e suas correlações, por meio da Correlação de Spearman.

As diferentes projeções radiográficas foram submetidas à análise de sensibilidade e especificidade, bem como foi realizado o cálculo de sua acurácia, utilizando a vídeo traqueoscopia como “golden test” (exame padrão ouro).

Em todas as análises foi utilizado o nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS

A suspeita clínica de colapso traqueal (CT), após avaliação clínica com ênfase no sistema cardiorrespiratório, foi estabelecida em 30 cães. Entretanto, destes animais, dois (6,7%) foram excluídos por morbidades que incapacitaram o procedimento anestésico e oito (29,3%) por abandono do protocolo experimental por decisão dos tutores. Sendo assim, dos animais para os quais a suspeita clínica de CT foi estabelecida, 20 cães finalizaram o estudo, chegando até o diagnóstico definitivo por meio da traqueoscopia.

Dentre os 20 animais, foi diagnosticado CT em 17 animais, sendo que um destes cães era da raça labrador e por isso, sendo o único representante de raça de grande porte, os dados demográficos deste animal serão apresentados separadamente, evitando assim distorções nas análises estatísticas.

Dos três animais nos quais o CT não foi diagnosticado, um deles apresentou colapso de brônquio principal (CBP) direito. Os dados demográficos deste animal também serão apresentados separadamente.

Diante destes resultados, considerando a traqueoscopia como padrão ouro no diagnóstico do CT, pode-se aferir que o exame clínico foi sensível para processos obstrutivos de traqueia e brônquios em 90% dos casos, entretanto, foi específico para o colapso traqueal em 85% dos casos. A acurácia do exame clínico no diagnóstico do CT foi de 85%.

4.1 Dados Demográficos e Achados Clínicos

Os animais portadores de CT, apresentaram idade variando entre dois a 14 anos ($\bar{X} = 7,37$; DP = 3,09; CV = 41,98%), e se distribuíram igualmente entre os sexos masculino e feminino. A raça yorkshire predominou sobre as demais, entretanto apenas foi comprovada diferença quando comparada com as raças que tiveram apenas um animal acometido pelo CT ($p = 0,0186$).

O peso dos animais portadores de CT variou entre 3,4 e 13,5 kg ($\bar{x} = 5,85$; CV = 48,75%). Animais com escore de condição corporal normal (4-5) e em sobrepeso (6-7) apresentaram distribuição semelhante em relação a presença do CT. Não foi diagnosticado CT em animais magros, e animais obesos foram menos acometidos quando comparados aos normais ($p = 0,0186$) e aos animais em sobrepeso ($p = 0,0077$).

A tabela 1 apresenta os dados demográficos dos animais nos quais foi diagnosticado CT, com exceção do canino da raça labrador.

O canino da raça labrador diagnosticado com CT era do sexo masculino, adulto (cinco anos de idade) e obeso (ECC = 9), pesando 53kg.

O animal em que o CT não foi diagnosticado, mas que apresentou CBP direito à traqueoscopia, era um canino da raça yorkshire, do sexo masculino, geriátrico (nove anos de idade) e com sobrepeso (ECC = 6), pesando 3,7kg.

Tabela 1 - Características demográficas de cães portadores de colapso traqueal, admitidos para o estudo. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.

CATEGORIAS DEMOGRÁFICAS	ANIMAIS (n = 16)
<i>Idade</i>	
<i>Filhote (1 dia † 1 ano)</i>	0 ^a
<i>Adulto (1 † 7 anos)</i>	8 ^b
<i>Geriátrico (> 7 anos)</i>	8 ^b
<i>Sexo</i>	
<i>Fêmea</i>	8
<i>Macho</i>	8
<i>Raças</i>	
<i>Yorkshire</i>	7 ^a
<i>Pug</i>	2 ^b
<i>Maltês</i>	2 ^b
<i>Poodle</i>	2 ^b
<i>Dachshund</i>	1 ^b
<i>Spitz alemão</i>	1 ^b
<i>Pinscher</i>	1 ^b
<i>Escore de Condição Corporal (ECC)</i>	
<i>Magro (1 - 3)</i>	0 ^a
<i>Normal (4 - 5)</i>	7 ^b
<i>Sobrepeso (6 - 7)</i>	8 ^b
<i>Obeso (8 - 9)</i>	1 ^a

Letras diferentes ao longo da coluna, dentro de uma mesma categoria demográfica, representam diferença significativa ao nível de 5%.

Em relação aos sinais clínicos manifestados por todos os cães diagnosticados com CT (n=17), 13 (76,47%) cães apresentavam tosse, 12 (70,58%) apresentavam espirro, 11 (64,70%) apresentavam ronco, cinco (29,41%) apresentavam cansaço, três (17,65%) apresentavam dispnéia em repouso, e três (17,65%) cães apresentavam episódios de cianose. A tosse, o espirro e o ronco se apresentaram de forma semelhante entre os cães portadores de CT. Entretanto, a tosse foi mais frequente quando comparada ao cansaço (p=0,0162), a dispnéia ao repouso e a ocorrência de cianose (p=0,0020), da mesma forma, o espirro também foi mais frequente que o cansaço (p=0,0396) e que a dispnéia ao repouso e a ocorrência de cianose (p=0,0057). Já o ronco, apesar de ter se apresentado em frequência semelhante a tosse e ao espirro, também teve frequência semelhante ao cansaço, se mostrando diferente apenas da ocorrência de dispnéia ao repouso e cianose (p=0,0147).

A atividade física destes animais foi classificada pelos tutores como: baixa, em três (17,65%) cães; normal, em oito (47,06%) cães; ou intensa, em seis (35,29%) cães, não havendo diferença entre as mesmas. Os resultados referentes aos sinais clínicos e atividade física estão descritos nas tabelas 2 e 3, respectivamente.

Tabela 2 - Sinais clínicos referidos pelos tutores durante a anamnese de cães portadores de colapso traqueal, admitidos para o estudo. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.

SINAIS CLÍNICOS	ANIMAIS (n=17)
<i>Tosse</i>	13 ^a
<i>Espirro</i>	12 ^a
<i>Ronco</i>	11 ^{ab}
<i>Cansaço</i>	5 ^{bc}
<i>Dispneia em repouso</i>	3 ^c
<i>Cianose</i>	3 ^c

Letras diferentes sobrescritas ao longo da coluna representam diferença significativa ao nível de 5%.

Tabela 3 - Atividade física referida pelos tutores durante a anamnese de cães portadores de colapso traqueal, admitidos para o estudo. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.

ATIVIDADE FÍSICA	ANIMAIS (n=17)
<i>Acentuada</i>	6
<i>Normal</i>	8
<i>Baixa</i>	3

Sobre a ausculta pulmonar (tabela 4), dos 17 animais diagnosticados com CT, pode-se perceber que 12 (70,58%) cães apresentaram combinação de ruídos alterados em ambos os momentos do ciclo respiratório (inspiração e expiração). Considerando o momento do ciclo respiratório afetado, 15 (88,23%) animais apresentaram alteração à ausculta pulmonar durante a inspiração, e o mesmo número de animais apresentou alteração durante a expiração. Quanto ao tipo de ruído, os animais portadores de CT apresentaram maior ocorrência de ruído exacerbado, sendo esta alteração auscultada em 11 animais durante a inspiração e em 14 animais durante a expiração, considerando que alguns destes animais apresentaram combinação dos dois momentos do ciclo. Já o ruído contínuo, este foi auscultado em quatro animais durante a inspiração e em um animal durante a expiração. A ocorrência destes ruídos apresentou a mais variada combinação entre eles, entretanto pode-se constatar que ruídos pulmonares aumentados são mais frequentes que ruídos contínuos ($p < 0,0001$). Outra observação importante foi que mais animais ($p = 0,0162$) apresentaram ausculta alterada nos dois momentos do ciclo respiratório (12/17; 70,59%) do que em apenas um momento (4/17; 23,53%).

Tabela 4 - Achados da ausculta pulmonar de cães portadores de colapso traqueal, admitidos para o estudo. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.

AUSCUTA PULMONAR	ANIMAIS (n=17)
<i>Normal</i>	1
<i>ruído inspiratório aumentado</i>	11
<i>ruído expiratório aumentado</i>	14
<i>ruído contínuo inspiratório</i>	4
<i>ruído contínuo expiratório</i>	1
<i>combinação inspiratório e expiratório</i>	12

Em relação a percussão torácica (tabela 5), achados de percussão normal (som claro) foram frequentes de forma semelhante aos achados alterados. Considerando as alterações da percussão, o som hiperssonoro, ou seja, mais ressoante, apesar de diagnosticado em mais animais, se comportou de forma semelhante em relação a ocorrência de sons mais maciços (mate e sub-mate). É importante ressaltar que um som classificado como alterado era registrado na ficha de exame clínico, mas não significava que toda a varredura pulmonar pela percussão se encontrava daquela forma.

Tabela 5 - Achados da percussão torácica de cães portadores de colapso traqueal, admitidos para o estudo. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.

PERCUSSÃO TORÁCICA	ANIMAIS (n = 17)
<i>Claro</i>	7
<i>Hiperssonoro</i>	6
<i>Submete</i>	3
<i>Mate</i>	1

4.2 Radiografia

4.2.1 Projeção radiográfica látero-lateral cervical direita

A tabela 6 apresenta o diagnóstico do CT nas diferentes projeções radiográficas utilizadas no estudo e seu escore de redução do lúmen traqueal subjetivo.

Tabela 6 – Achados radiográficos dos cães com suspeita clínica de colapso traqueal, admitidos para o estudo. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.

PROJEÇÕES RADIOGRÁFICAS		REDUÇÃO DO LÚMEN TRAQUEAL				
		Nº DE ANIMAIS	ESCORE DE REDUÇÃO			
			1	2	3	4
LL CERVICAL DIREITA	<i>inspiração</i>	12	4	4	3	1
	<i>expiração</i>	8	4	3	1	0
LL TORÁCICA ESQUERDA	<i>inspiração</i>	10	1	5	3	1
	<i>expiração</i>	8	3	3	1	1
LL TORÁCICA DIREITA	<i>inspiração</i>	12	2	2	3	5
	<i>expiração</i>	7	1	0	4	2
TANGENCIAL		15	6 ^a	4 ^{ab}	1 ^b	4 ^{ab}
LL CERVICAL C/ COMPRESSÃO		16	1 ^a	6 ^b	3 ^{ab}	6 ^b

LL – látero-lateral

Na projeção látero-lateral cervical direita (LLCD) durante a inspiração, dos 12 exames com o diagnóstico positivo para o CT, três exames evidenciaram o CT iniciando no terço médio da traqueia cervical e se continuando até a entrada do tórax, sendo classificados como cervicais e cervicotorácicos, concomitantemente. Os demais exames (9/12) com CT diagnosticado nesta projeção, a localização foi apenas na transição cervicotorácica, sendo assim, a projeção LLCD durante a inspiração revelou o colapso cervicotorácico como o de maior ocorrência ($p=0,0030$), em relação a localização. Em relação a graduação dos colapsos, a grande maioria (15/20) esteve em até 50% de redução do lúmen, entretanto, não houve diferença entre o número de animais dentro de cada escore (figura 20).

Ainda na projeção LLCD, mas durante a expiração, oito exames (40%) foram positivos para o CT e todos também diagnosticados na inspiração. Apesar do CT ter sido diagnosticado em mais exames no momento inspiratório, não houve diferença entre os dois momentos. Em relação a localização, os oito exames diagnosticados na expiração repetiram a localização encontrada na inspiração. Todos os CTs diagnosticados nas regiões cervical e cervicotorácica durante a inspiração, também foram diagnosticados na mesma região durante a expiração (3/8), e dos CTs diagnosticados apenas na região cervicotorácica durante a inspiração, cinco foram confirmados também na expiração. A redução do lúmen foi graduada em escores menores daqueles encontrados na inspiração em quatro animais e dos que se mantiveram com o mesmo escore, três apresentavam redução do lúmen maior ou igual a 50%. Dos animais graduados em escore 1 durante a inspiração, três não foram diagnosticados na expiração. Entretanto, um animal graduado em escore 3 na inspiração, o CT não foi visualizado durante a expiração (figura 21).



Figura 20- Diferentes escores de graduação do CT na projeção LLCD durante a inspiração de cães admitidos no estudo, apresentando as diferentes graduações do CT. (A) Traqueia sem sinais de estreitamento. (B) Redução de até 25% do lúmen traqueal. (C) Redução de até 50% do lúmen traqueal. (D) Redução de até 75% do lúmen traqueal. (E) Redução de mais de 75% do lúmen traqueal. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).

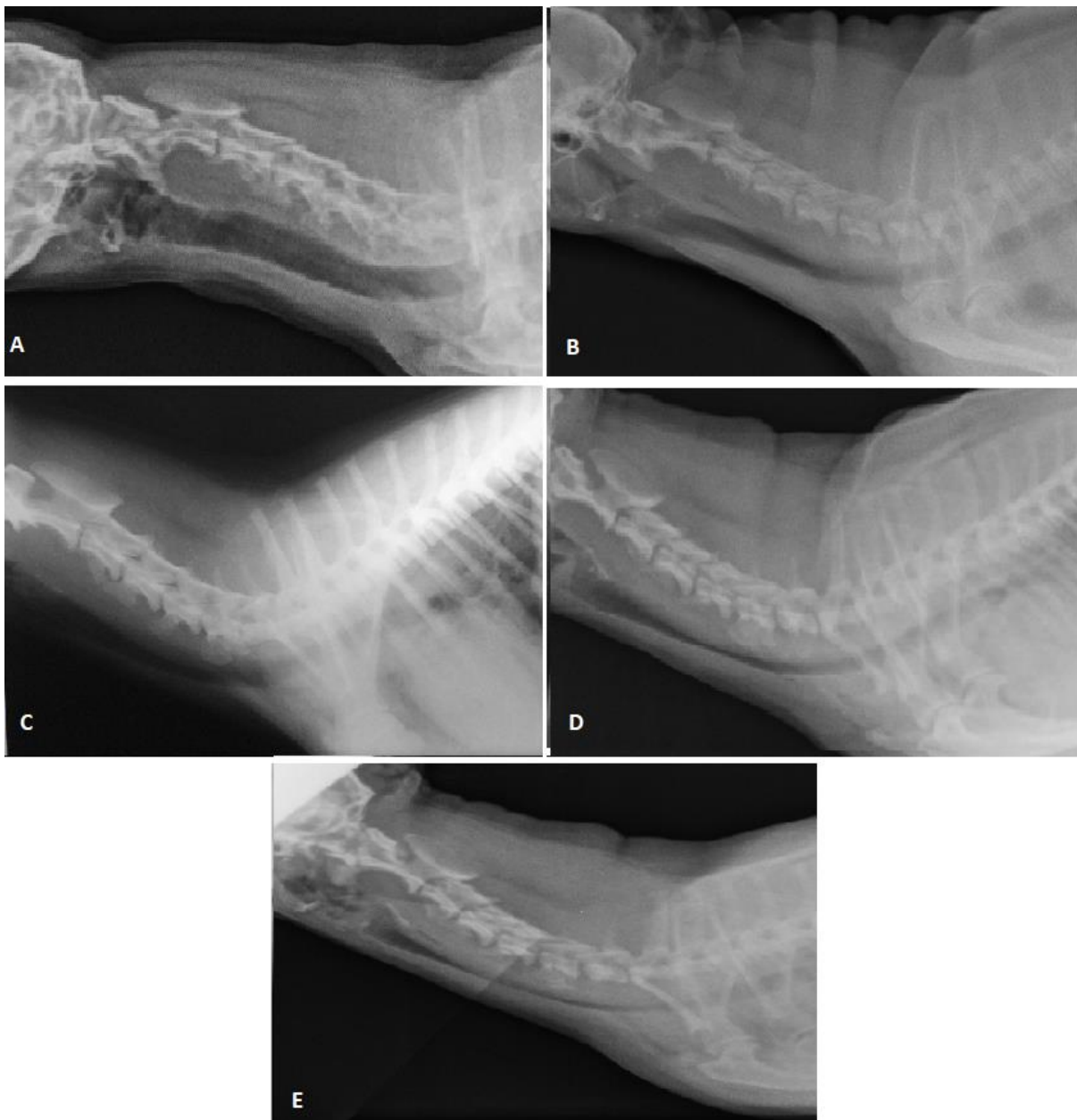


Figura 21- Diferentes escores de graduação do CT na projeção LLCD durante a expiração de cães admitidos no estudo, apresentando as diferentes graduações do CT. (A) Traqueia sem sinais de estreitamento. (B) Redução de até 25% do lúmen traqueal. (C) Redução de até 50% do lúmen traqueal. (D) Redução de até 75% do lúmen traqueal. (E) Redução de mais de 75% do lúmen traqueal. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).

4.2.2 Projeção radiográfica látero-lateral torácica direita

Na projeção látero-lateral torácica direita (LLTD) durante a inspiração, dos 12 animais com o diagnóstico positivo para o CT, em todos os exames o CT foi localizado como cervicotorácico, sendo esta região a de maior ocorrência na projeção em questão ($p=0,0000$). Em relação a graduação dos colapsos, o escore 4 agrupou o maior número de animais, entretanto não houve diferença entre os escores (figura 22).

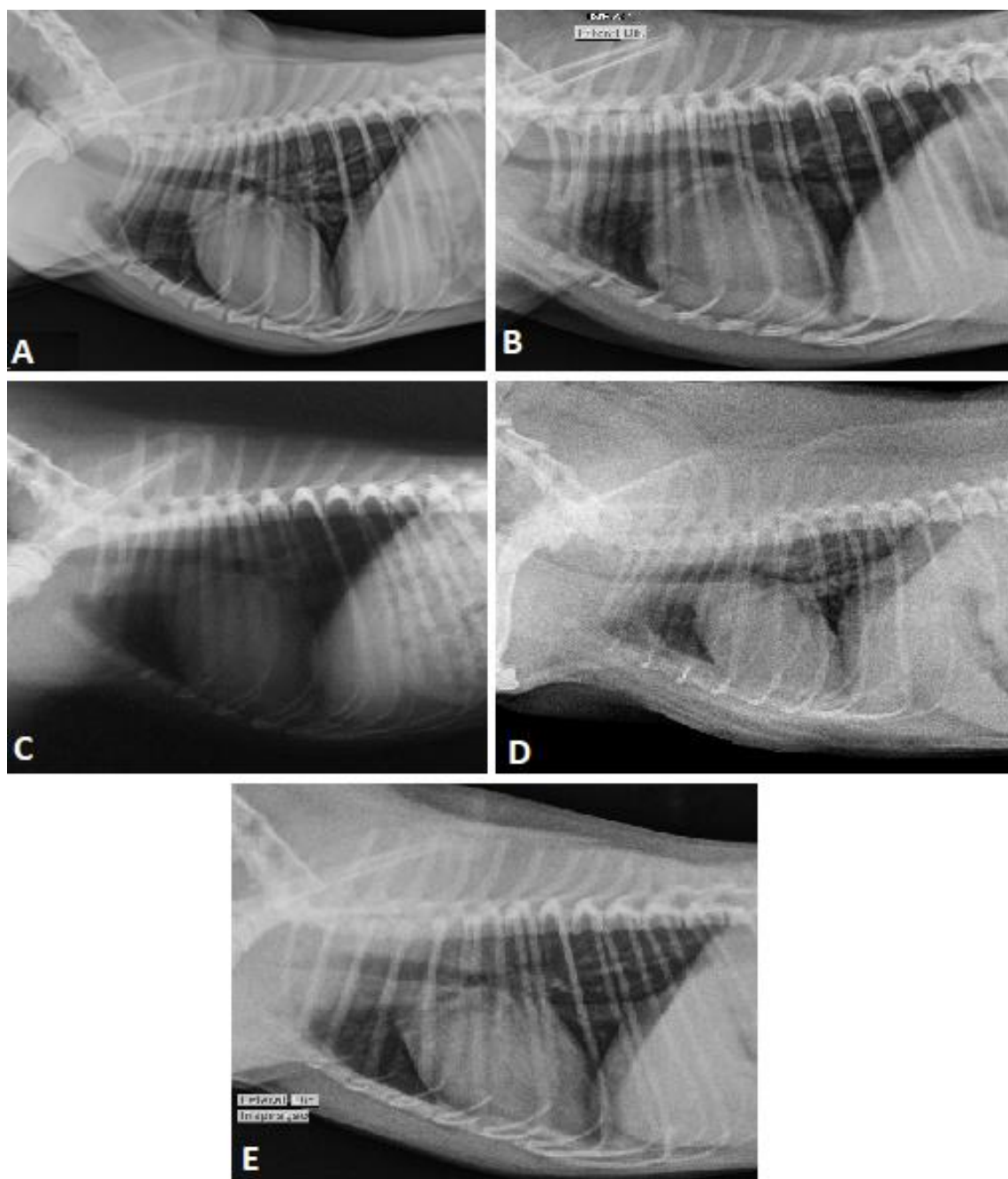


Figura 22- Diferentes escores de graduação do CT na projeção LLTD durante a inspiração de cães admitidos no estudo, apresentando as diferentes graduações do CT. (A) Traqueia sem sinais de estreitamento. (B) Redução de até 25% do lúmen traqueal. (C) Redução de até 50% do lúmen traqueal. (D) Redução de até 75% do lúmen traqueal. (E) Redução de mais de 75% do lúmen traqueal. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).

Durante a expiração, ainda na projeção LLTD, sete exames foram positivos para o CT e todos também diagnosticados na inspiração. Não foi verificada diferença entre o número de animais diagnosticados com CT, comparando o momento inspiratório com o expiratório.

Em relação a localização do CT no momento expiratório, em todos os animais o colapso foi evidenciado na região cervicotorácica, sendo neste momento do ciclo respiratório esta região a mais acometida pelo CT ($p=0,0042$).

A redução do lúmen, em quatro animais, foi graduada em escores menores daqueles encontrados na inspiração, sendo três animais que no momento inspiratório foram

categorizados em escore 4 passaram na expiração para escore 3, e um animal em escore 2 passou na expiração para escore 1. Dos animais que se mantiveram com o mesmo escore (n=3) nos dois momentos respiratórios, dois apresentavam escore 4 e um apresentava escore 3 (figura 23).

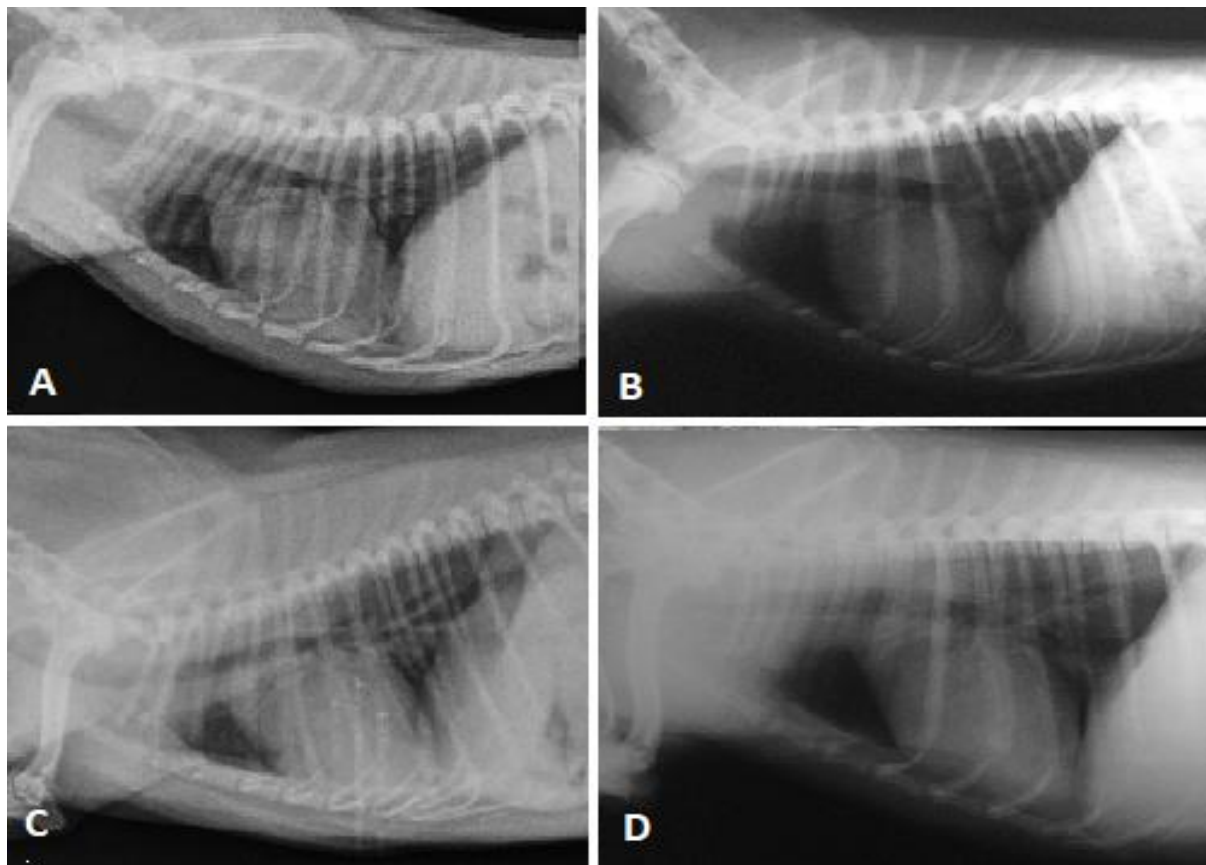


Figura 23- Diferentes escores de graduação do CT na projeção LLTD durante a expiração de cães admitidos no estudo, apresentando as diferentes graduações do CT. (A) Traqueia sem sinais de estreitamento. (B) Redução de até 50% do lúmen traqueal. (C) Redução de até 75% do lúmen traqueal. (D) Redução de mais de 75% do lúmen traqueal. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).

Foi possível perceber na comparação entre as projeções LLCD e LLTD durante a inspiração que, apesar de ambas terem diagnosticado o CT em 12 animais, um animal não foi coincidente em cada uma delas, ou seja, um animal diagnosticado na LLCD não foi diagnosticado na LLTD e um animal diagnosticado na LLTD não foi diagnosticado na LLCD. Cabe ressaltar que nenhum dos animais foi acometido apenas na região cervical ou apenas na região torácica.

Durante a expiração, apenas um animal diagnosticado na projeção LLCD não foi diagnosticado na projeção LLTD, sendo o diagnóstico coincidente em sete animais. Não houve diferença estatística no diagnóstico do CT entre as projeções LLCD e LLTD independente do momento respiratório.

Foi ainda possível perceber na mesma comparação, que a projeção cervical reduziu a gravidade do colapso na região cervicotorácica, que pode ser visualizada tanto na incidência cervical quanto na torácica, em 63,6% (7/11) dos animais diagnosticados durante a inspiração ($p=0,0183$) e em 71,4% (5/7) dos animais diagnosticados durante a expiração ($p=0,0455$) (figuras 24 e 25).

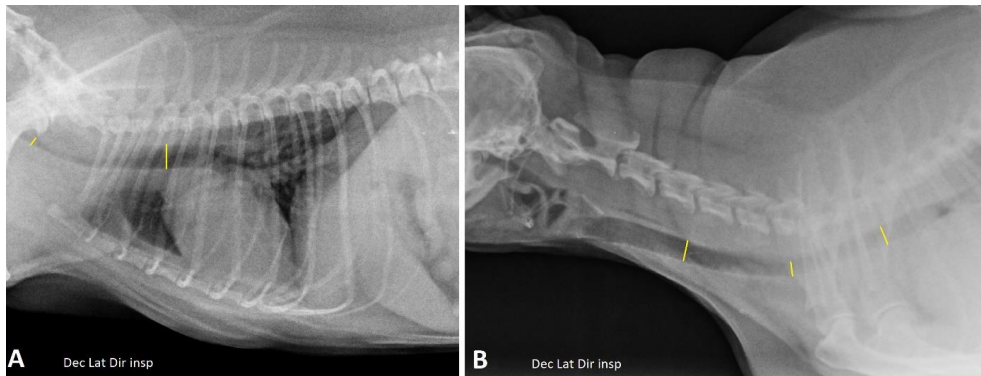


Figura 24- Diferentes projeções radiográficas de um mesmo animal durante o momento inspiratório, exemplificando a atenuação da radiação do lúmen traqueal. Diâmetro luminal de segmentos da traqueia demonstrado nas imagens por traçado amarelo. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 25- Diferentes projeções radiográficas de um mesmo animal durante o momento expiratório, exemplificando a atenuação da redução do lúmen traqueal. Diâmetro luminal de segmentos da traqueia demonstrado nas imagens por traçado amarelo. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).

4.2.3 Projeção radiográfica látero-lateral torácica esquerda

Na projeção látero-lateral torácica esquerda (LLTE) durante a inspiração, dos 10 animais com diagnóstico positivo para o CT, em todos os exames o CT foi localizado como cervicotorácico, sendo esta região a de maior ocorrência na projeção em questão ($p=0,0004$). Em relação a graduação dos colapsos, o escore 2 agrupou o maior número de animais, entretanto não houve diferença entre os escores (figura 26).

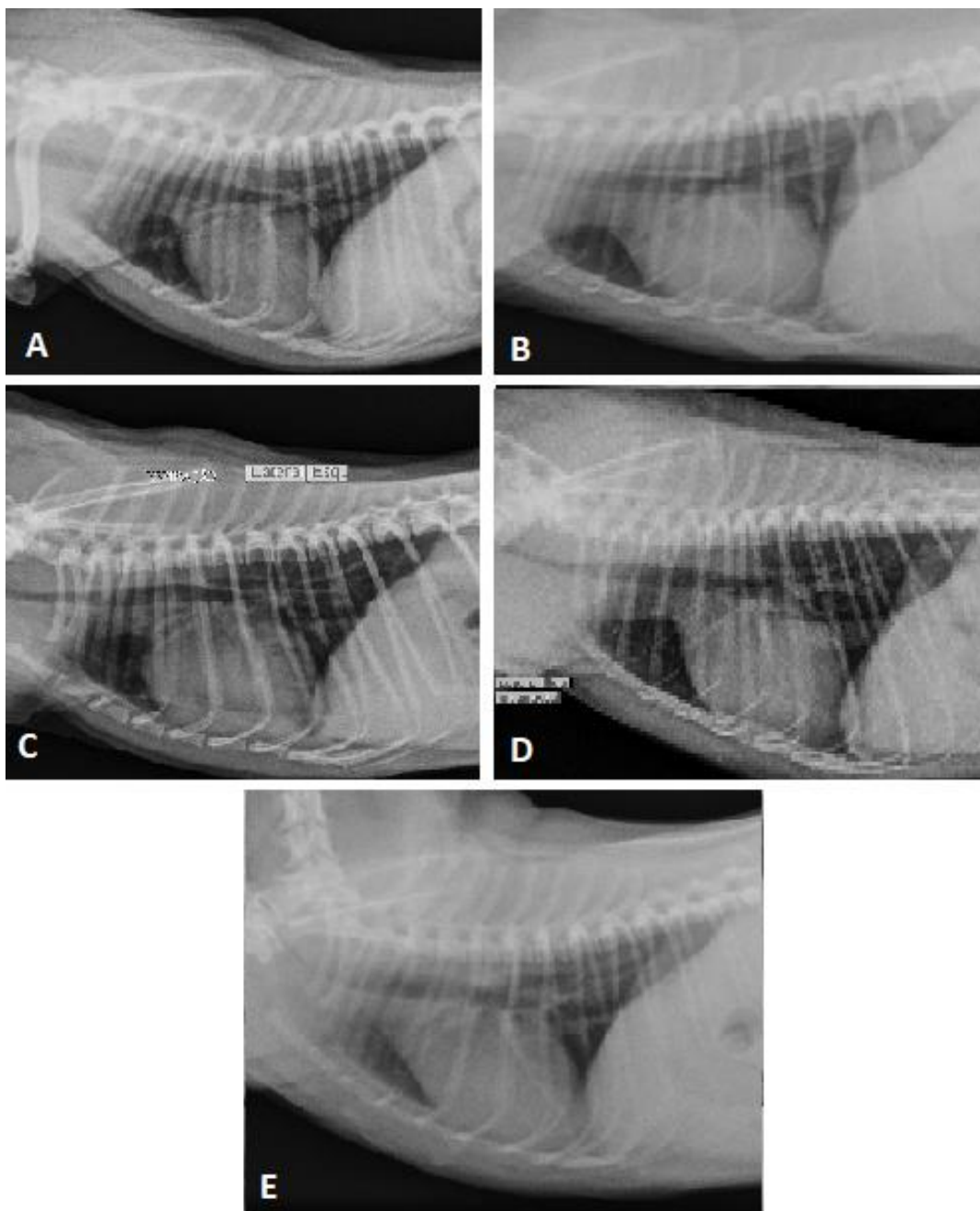


Figura 26- Diferentes escores de graduação do CT na projeção LLTE durante a inspiração de cães admitidos no estudo, apresentando as diferentes graduações do CT. (A) Traqueia sem sinais de estreitamento. (B) Redução de até 25% do lúmen traqueal. (C) Redução de até 50% do lúmen traqueal. (D) Redução de até 75% do lúmen traqueal. (E) Redução de mais de 75% do lúmen traqueal. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).

Durante a expiração, ainda na projeção LLTE, oito exames foram positivos para o CT e todos também diagnosticados na inspiração. Não foi verificada diferença entre o número de animais diagnosticados com CT, comparando o momento inspiratório com o expiratório.

Em relação a localização do CT no momento expiratório, em todos os animais o colapso foi evidenciado na região cervicotorácica, sendo que em um animal o CT também foi evidenciado em região de traqueia torácica além da região cervicotorácica, o que não havia acontecido na inspiração. Mais uma vez, o colapso cervicotorácico foi o de maior ocorrência comparado ao torácico ($p=0,0178$) (figura 27).



Figura 27- Projeções radiográficas torácicas em decúbito látero-lateral esquerdo de um mesmo cão, evidenciando CT de caráter dinâmico. Na imagem à esquerda obtida durante a inspiração, observa-se redução do lúmen traqueal na região de transição cervicotorácica não evidenciada na imagem à direita obtida durante a expiração. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).

A redução do lúmen foi graduada em escores menores daqueles encontrados na inspiração, em três animais, dos quais dois animais reduziram do escore 2 para escore 1 e um animal reduziu do escore 3 para escore 2. Dos que se mantiveram com o mesmo escore (n=5), um apresentava escore 1, dois apresentavam escore 2, um apresentava escore 3 e um escore 4. De uma forma geral, o momento expiratório reduziu a gravidade do CT nesta projeção quando comparado ao momento inspiratório ($p=0,0216$) (figura 28).

O número de exames positivos na projeção LLTE tanto na inspiração quanto na expiração não foi diferente do número de exames positivos na projeção LLCD também nos dois momentos respiratórios. Entretanto, dois exames positivos na projeção LLCD durante a inspiração não foram confirmados na projeção LLTE durante o mesmo momento. Já na expiração o número de exames positivos nestas duas projeções foi o mesmo, entretanto um animal diagnosticado com CT na projeção LLCD não foi diagnosticado na projeção LLTE e um animal diagnosticado na LLTE não foi diagnosticado na projeção LLCD.

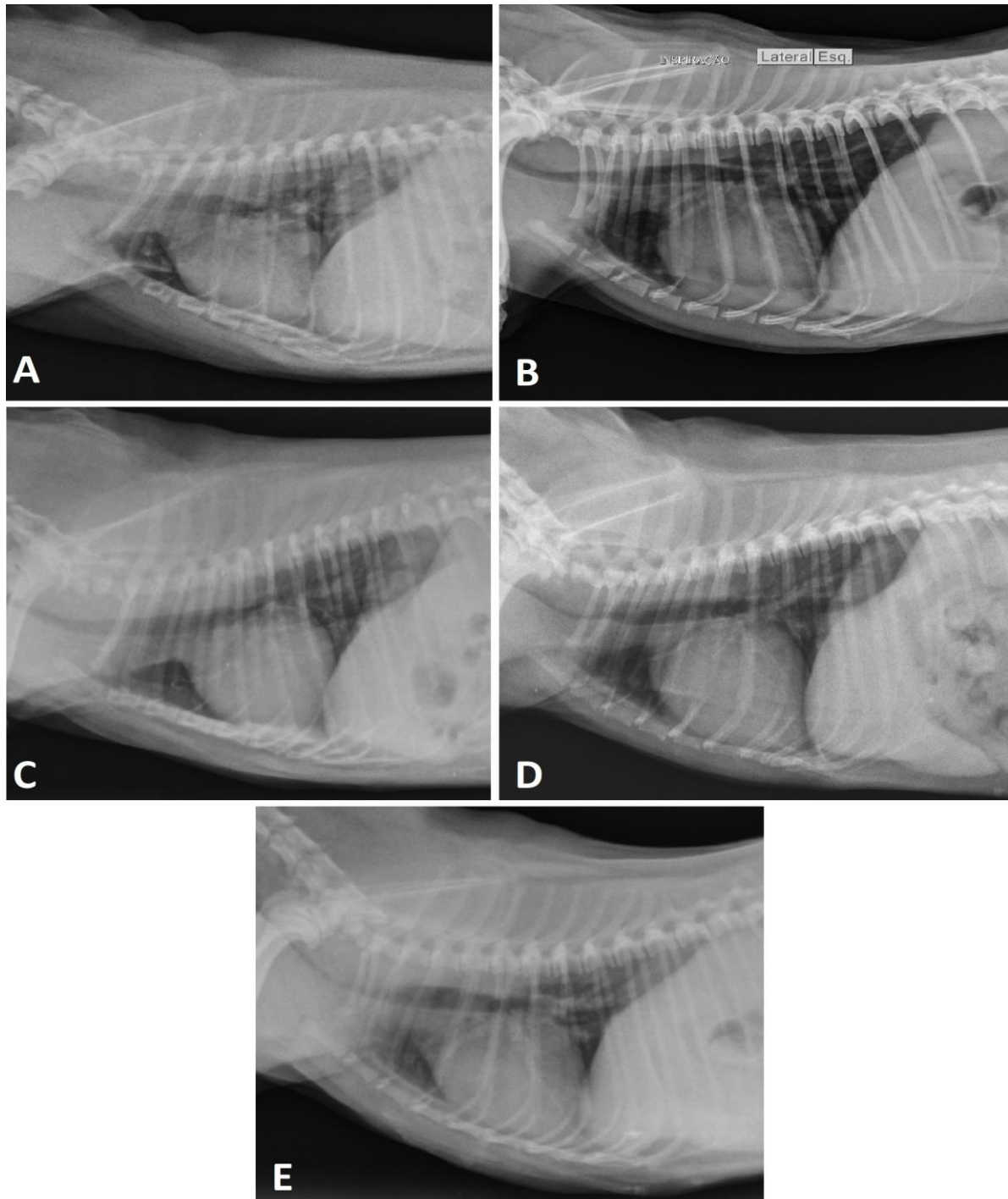


Figura 28- Diferentes escores de graduação do CT na projeção LLTE durante a expiração de cães admitidos no estudo, apresentando as diferentes graduações do CT. (A) Traqueia sem sinais de estreitamento. (B) Redução de até 25% do lúmen traqueal. (C) Redução de até 50% do lúmen traqueal. (D) Redução de até 75% do lúmen traqueal. (E) Redução de mais de 75% do lúmen traqueal. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).

Comparando a projeção LLTE com a projeção LLTD, não houve diferença entre o número de exames positivos nos dois momentos do ciclo respiratório. Entretanto, na inspiração dois exames positivos na projeção LLTD não foram confirmados na projeção LLTE e na expiração, um exame positivo na projeção LLTD não foi confirmado na projeção LLTE e dois exames positivos na projeção LLTE não foram confirmados na projeção LLTD.

Em relação a localização do CT, a região cervicotorácica continuou sendo a mais acometida como em todas as outras projeções estudadas.

Em relação ao escore de redução do lúmen traqueal a projeção LLTE nos dois momentos do ciclo respiratório não alterou a gravidade do CT quando comparada a projeção LLCD. Já ao comparar a projeção LLTD, a projeção LLTE apresentou escores de redução do lúmen traqueal menores no momento inspiratório ($p=0,0164$).

4.2.4 Projeção radiográfica craniocaudal tangencial da entrada do tórax

Na projeção craniocaudal tangencial da entrada do tórax (CCT), 15 animais tiveram diagnóstico positivo para o CT localizado como cervicotorácico, em função da própria natureza do exame (figura 29).

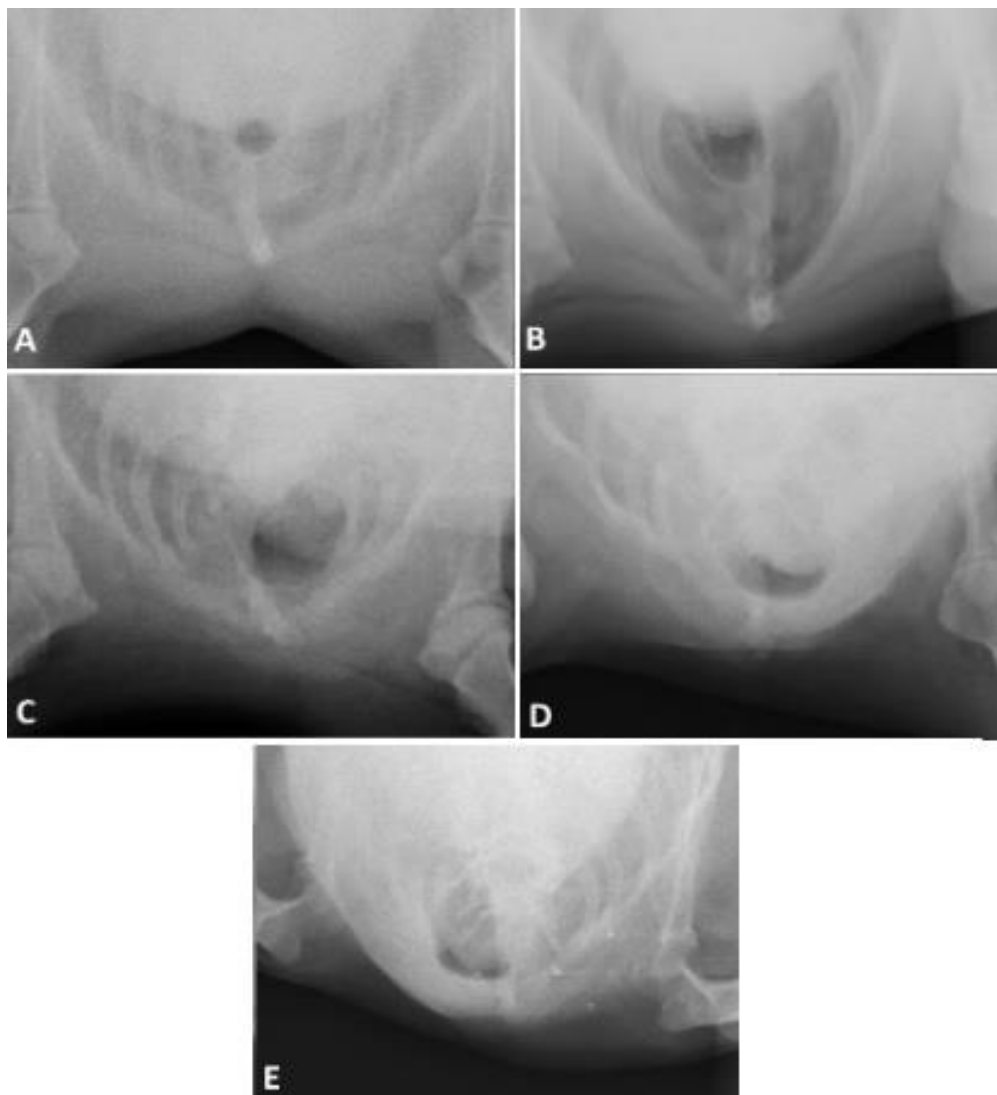


Figura 29- Diferentes escores de graduação do CT na projeção craniocaudal tangencial da entrada do tórax. (A) Traqueia em corte transversal de formato arredondado, demonstrando a integridade do lúmen. (B) Escore 1 do CT (resultado de redução de até 25% do lúmen traqueal). (C) Escore 2 do CT (resultado da redução de até 50% do lúmen traqueal). (D) Escore 3 do CT (resultado da redução de até 75% do lúmen traqueal). (E) Escore 4 do CT (resultado da redução de mais de 75% do lúmen traqueal). Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).

Esta projeção diagnosticou o CT em um maior número de animais (n=15) quando comparado às projeções LLCD, LLTD e LLTE (p=0,0268; p=0,0268; p=0,0124, respectivamente) todas em expiração, sendo estatisticamente igual as demais projeções e momentos do ciclo respiratório. A projeção CCT em apenas um animal diagnosticou o CT, quando nenhuma das projeções convencionais foram capazes de diagnosticar.

Em relação ao escore de redução do lúmen traqueal, o escore 1 agrupou o maior número de animais apresentando diferença apenas para o escore 3 que teve um representante (p=0,04). Não houve diferença entre as demais comparações entre grupos de escores. A projeção CCT apresentou escores de redução de lúmen traqueal maiores que as projeções LLCD, LLTD e LLTE na expiração (p=0,0019; p=0,0368; p=0,0011, respectivamente).

4.2.5 Projeção radiográfica látero-lateral cervical com compressão

Na projeção látero-lateral cervical com compressão (LLCcC), 16 animais tiveram diagnóstico positivo para o CT localizado como cervical e cervicotorácico, em função da natureza da técnica (figura 30). Em dois animais o diagnóstico do CT foi positivo somente na projeção LLCcC, sendo um animal graduado em escore 2 e o outro em escore 3.

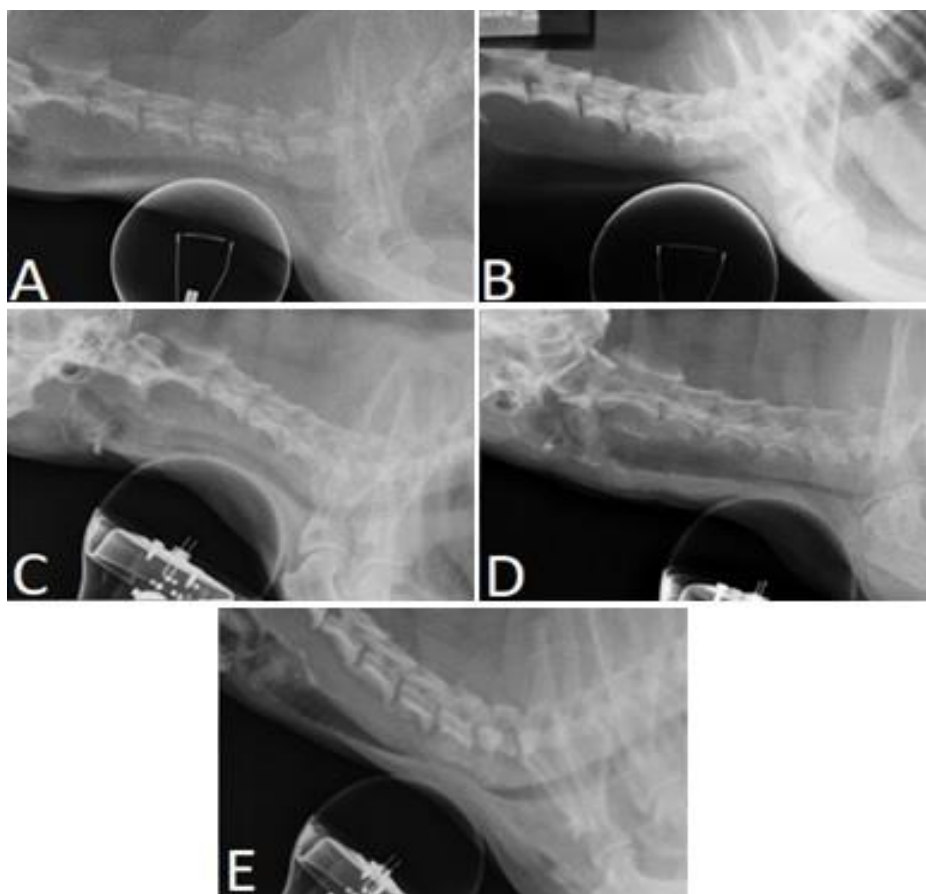


Figura 30- Diferentes escores de graduação do CT na projeção látero-lateral através da compressão cervical com o uso de uma lâmpada de vidro. (A) Traqueia cervical deslocada dorsalmente após a compressão, mas com integridade do lúmen. (B) Escore 1 do CT (resultado de redução de até 25% do lúmen traqueal). (C) Escore 2 do CT (resultado da redução de até 50% do lúmen traqueal). (D) Escore 3 do CT (resultado da redução de até 75% do lúmen traqueal). (E) Escore 4 do CT (resultado da redução de mais de 75% do lúmen traqueal). Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).

Dos exames realizados na projeção LLCcC que não evidenciaram a presença de CT (n=4), dois não evidenciaram o CT em nenhuma das projeções, um foi evidenciado o CT tanto na projeção CCT como nas projeções convencionais e um foi evidenciado apenas na tangencial.

Esta projeção diagnosticou o CT em um maior número de animais quando comparado às projeções LLCD, LLTD e LLTE (p=0,0112; p=0,0048; p=0,0112, respectivamente) todas em expiração, e ainda diagnosticou em um maior número quando comparado a projeção LLTE em inspiração (p=0,0479).

A projeção LLCcC apresentou escores de redução de lúmen traqueal maiores que todas as outras projeções (vs LLCD, p=0,0019; vs LLTD, p=0,0457; vs LLTE, p=0,0032) na inspiração, escores de redução de lúmen traqueal maiores que todas as outras projeções (vs LLCD, p=0,0003; vs LLTD, p=0,0011; vs LLTE, p=0,0006) na expiração e escores de redução maiores que a projeção não convencional CCT (p=0,0320).

Em relação a graduação dos colapsos, os escores 2 e 4 agruparam igualmente o maior número de animais (n=6), apresentando diferença para o número de animais agrupados no escore 1 (p=0,0415).

4.3 Ultrassonografia

Na avaliação anatômica ultrassonográfica normal da traqueia em corte transversal, foi possível a caracterização da sua margem ventral, apresentando-se com formato arredondado e bem definido e formando artefatos acústicos posteriores de reverberação, bem como sombra acústica posterior. Neste corte foi possível ainda mensurar o diâmetro aproximado da traqueia na sua porção mais proximal e mais distal da região cervical (figura 31). Entretanto em nenhum animal foi possível a caracterização do CT, mesmo naqueles com sintomatologia evidente da afecção.



Figura 31- Exame ultrassonográfico para avaliação da traqueia cervical. Animal posicionado em decúbito lateral direito, com a cabeça e o pescoço mantidos em posição neutra. Corte transversal evidenciando a margem ventral da traqueia, arredondada e bem definida, com a presença de artefatos de reverberação e sombra acústica dorsal. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).

4.4 Traqueoscopia

A traqueoscopia forneceu o diagnóstico definitivo do CT em 17/20 cães por meio da identificação da redução do lúmen traqueal no sentido dorso ventral em diferentes pontos do seu trajeto conforme demonstrado na tabela 7. O CT quando presente foi classificado em graus (I, II, III e IV), sendo ausente em três cães, quando a redução luminal foi menor do que 20%, durante as diferentes fases do ciclo respiratório (JOHNSON; POLLARD, 2010) (figura 32).

Tabela 7 – Classificação do grau e localização do colapso de traqueia através da traqueoscopia em 20 cães admitidos para o estudo. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.

LOCALIZAÇÃO DO CT	REDUÇÃO DO LÚMEN TRAQUEAL				
	Nº DE ANIMAIS	GRAU DO CT			
		I	II	III	IV
<i>CERVICAL</i>	0	0	0	0	0
<i>CERVICO-TORÁCICA</i>	2	1	1	0	0
<i>TORÁCICA</i>	0	0	0	0	0
<i>COMBINAÇÃO CERVICAL + CERVICO-TORÁCICA</i>	13	4 ^{ab}	6 ^b	2 ^{ab}	1 ^a
<i>COMBINAÇÃO CERVICO-TORÁCICA + TORÁCICA</i>	0	0	0	0	0
<i>COMBINAÇÃO CERVICAL + CERVICO-TORÁCICA + TORÁCICA</i>	2	0	0	2	0
TOTAL	17	5 ^{ab}	7 ^b	4 ^{ab}	1 ^a

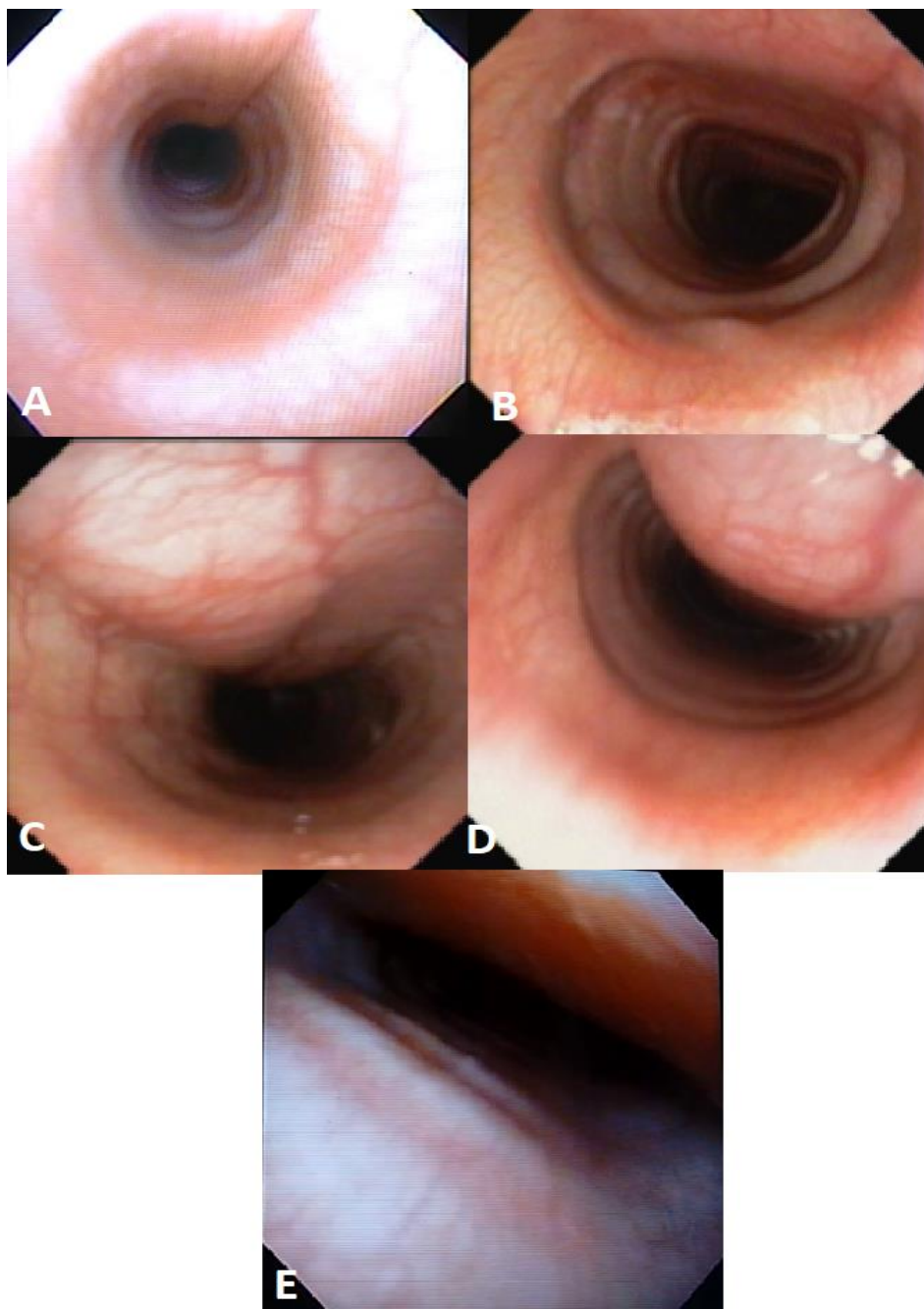


Figura 32- Imagens de vídeo traqueoscopia de cães admitidos no estudo, apresentando os diferentes graus do CT. (A) Traqueia sem sinais de estreitamento. (B) Grau I do CT (redução de até 25% do lúmen traqueal). (C) Grau II do CT (redução de até 50% do lúmen traqueal). (D) Grau III do CT (redução de até 75% do lúmen traqueal). (E) Grau IV do CT (redução de mais de 75% do lúmen traqueal). Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).

Na traqueoscopia, dos 17 exames com o diagnóstico positivo para o CT, a maior ocorrência foi na região da traqueia cervical se continuando até a entrada do tórax (13/17), sendo classificados como cervicais e cervicotorácicos, concomitantemente ($p=0,0004$). Nos demais exames ($n=4$), o CT se localizou na transição cervicotorácica ($n=2$) ou o CT ocorreu em todo o trajeto da traqueia ($n=2$).

Em relação a graduação dos colapsos, o grau II agrupou o maior número de animais ($n=7$), entretanto apresentou diferença apenas quando comparado ao grau IV ($p=0,0195$). Este

comportamento se repetiu quando realizada a comparação entre os graus especificamente na localização combinação cervical + cervicotorácica.

Tabela 8 – Classificação do grau de hiperemia da mucosa traqueal e avaliação da presença de secreção intraluminal através da traqueoscopia em 17 cães diagnosticados com CT. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.

TRAQUEOSCOPIA	ANIMAIS
Hiperemia da mucosa traqueal	
<i>Normal</i>	9
<i>Leve</i>	5
<i>Moderada</i>	1
<i>Grave</i>	2
Secreção	
<i>Sim</i>	7
<i>Não</i>	10
Total	17

Em relação a presença de hiperemia na superfície mucosa da traqueia dos animais diagnosticados com CT (tabela 8), em nove (53%) cães não foram evidenciadas alterações em todo o trajeto da traqueia. Desta forma, a mucosa normal se destacou quando comparada aquelas com moderada ($p=0,0033$) e grave ($p=0,0128$) hiperemia. A mucosa com hiperemia leve foi a mais encontrada, embora não tenha se destacado quando comparada aquelas com hiperemia moderada e grave. Não foi constatado correlação entre o grau do colapso e o grau de hiperemia.

Em 7 (41%) cães foi observada a presença de secreção luminal, não sendo detectada diferença significativa entre a presença ou ausência desta alteração. Da mesma forma que a hiperemia não foi também detectada correlação entre o grau do colapso e a presença de secreção (figura 33).

Quando considerada apenas a presença de hiperemia, sem a avaliação do grau, com a presença de secreção, também não foi detectada correlação entre estes achados.

Detalhadamente, alterações leves na superfície mucosa da traqueia, classificadas em grau I, foram observadas em 29% dos animais, com presença de secreção luminal em dois cães. Em um animal com alteração da mucosa traqueal classificada em grau III, as áreas de hiperemia eram pequenas e focais, observadas apenas em região terminal da traqueia torácica e na região da carina (figura 34).



Figura 33- Imagens de vídeo traqueoscopia de cães admitidos no estudo, apresentando diferentes graus do CT e secreção luminal. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 34- Imagens de vídeo traqueoscopia de um cão admitido no estudo, apresentando alteração da mucosa traqueal classificada em grau III, com pequenas áreas focais de hiperemia, observadas em região terminal da traqueia torácica e na região da carina. Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018. (Fonte: Arquivo pessoal).

4.5 Traqueoscopia vs Radiografia

A traqueoscopia foi utilizada no presente estudo como padrão ouro para o diagnóstico do CT, e desta forma pode-se estabelecer a sensibilidade, especificidade e acurácia do exame radiográfico no diagnóstico desta enfermidade (tabela 9).

A traqueoscopia diagnosticou o CT em um maior número de animais quando comparado à radiografia nas diferentes projeções realizadas, podendo ser detectado diferença estatística quando comparada às projeções LLCD na inspiração ($p=0,0092$), LLCD na expiração ($p=0,0001$), LLTD na inspiração ($p=0,0092$), LLTD na expiração ($p=0,0001$), LLTE na inspiração ($p=0,0013$) e LLTE na expiração ($p=0,0001$).

Tabela 9 – Acurácia, sensibilidade, especificidade e valores preditivos das diferentes projeções radiográficas utilizadas no estudo para o diagnóstico do CT. Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ, 2018.

PROJEÇÕES RADIOGRÁFICAS		DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE				
		Sens	Espf	VP (+)	VP (-)	Ac
<i>RADIOGRAFIAS COMBINADAS</i>		0,94	0,33	0,89	0,50	0,85
<i>LL CERVICAL DIREITA</i>	<i>inspiração</i>	0,65	0,67	0,92	0,25	0,65
	<i>expiração</i>	0,41	0,67	0,87	0,17	0,45
<i>LL TORÁCICA ESQUERDA</i>	<i>inspiração</i>	0,53	0,67	0,90	0,20	0,55
	<i>expiração</i>	0,40	0,67	0,87	0,17	0,45
<i>LL TORÁCICA DIREITA</i>	<i>inspiração</i>	0,65	0,67	0,92	0,25	0,65
	<i>expiração</i>	0,41	1,00	1,00	0,23	0,50
<i>TANGENCIAL</i>		0,82	0,67	0,93	0,40	0,80
<i>LL CERVICAL C/ COMPRESSÃO</i>		0,88	0,67	0,94	0,50	0,85

Sens: Sensibilidade; Espf: Especificidade; VP (+): Valor Preditivo Positivo; VP (-): Valor Preditivo Negativo; Ac: Acurácia.

De uma forma geral, o exame radiográfico foi capaz de diagnosticar o CT em 16 dos 17 animais portadores da doença. Como todos os animais incluídos no estudo foram radiografados independentemente da confirmação do CT pela traqueoscopia, o exame radiográfico acabou por revelar dois falsos positivos.

Dos exames de traqueoscopia que não evidenciaram a presença do CT ($n=3$), um não evidenciou o colapso nas projeções radiográficas realizadas, um foi evidenciado o CT nas projeções radiográficas convencionais e não convencionais, e um foi evidenciado apenas na projeção LLCcC.

Todas as projeções radiográficas com excessão da LLTD na expiração diagnosticaram exames falsos positivos em dois animais. Em relação aos falsos negativos os números variaram entre seis (LLCD e LLTD, ambas na inspiração) e 10 (LLCD e LLTD, ambas na expiração). As prjeções CCT e LLCcC foram as que evidenciaram os menores números de exames falsos negativos, três e dois respectivamente.

A projeção LLCcC se apresentou como o exame com maior sensibilidade (88%) enquanto a LLTE na expiração se apresentou como o exame com maior especificidade (100%).

Em relação a localização do CT, em quatro animais a identificação do local de ocorrência do colapso foi diferente quando comparados o exame radiográfico e a traqueoscopia. Para todos os outros animais, o exame radiográfico foi assertivo na determinação do local de colapso quando realizadas as projeções radiográficas convencionais e não convencionais.

Em relação a graduação da redução do lúmen traqueal as projeções LLCD na inspiração e na expiração ($p=0,0332$ e $p=0,0011$, respectivamente), LLTD na expiração ($p=0,0278$) e LLTE na inspiração e na expiração ($p=0,0498$ e $p=0,0016$, respectivamente), subestimaram a gravidade do CT quando comparadas a traqueoscopia. Já as projeções LLTD na inspiração, CCT e LLCcC não apresentaram diferença na graduação do CT quando comparadas a traqueoscopia.

Entretanto, analisando-se detalhadamente, a projeção radiográfica LLCcC superestimou o grau do CT em oito animais, ao apresentar escores de redução de lúmen traqueal maiores que a traqueoscopia. Os escores de redução de lúmen traqueal foram iguais em seis animais e menores em três animais quando comparados a traqueoscopia.

5 DISCUSSÃO

O estudo foi conduzido de maneira aleatória, de acordo com a chegada do animal ao atendimento clínico, com queixa principal relacionada ao sistema respiratório e critérios de inclusão abrangentes. Estes critérios tiveram como objetivo selecionar animais com ocorrência possível da doença, sem restrições, exceto na presença de comorbidades que comprometessem a realização do procedimento anestésico para a traqueoscopia, sendo este uma das limitações importantes da técnica apontadas na literatura (KARA et al., 2004; MILLER, 2007). Considerando que de 30 animais, apenas dois estavam impossibilitados de serem submetidos ao procedimento anestesiológico (6,7%), pode-se sugerir que esta limitação não seja a mais importante para o alcance do diagnóstico definitivo do CT. Entretanto, ao se analisar o número de abandonos do protocolo por decisão do tutor (26,7%), evidencia-se fortemente um dos maiores problemas enfrentados no atendimento médico veterinários em localidades de baixo poder sócio-econômico-cultural. A falta de esclarecimento dos tutores dificulta o trabalho do profissional uma vez que, os riscos dos procedimentos anestesiológicos precisam ser comentados e a decisão sobre a realização ou não deve ser sempre do tutor. O estudo em questão não submeteria o animal a qualquer procedimento não necessário e sim, fazia parte do diagnóstico de uma enfermidade que compromete a qualidade de vida do animal.

5.1 Dados Demográficos

Não houve diferença entre o número de animais classificados como adultos e idosos e estes achados vão de encontro com os dados de literatura já publicados sobre a doença, que tem ocorrência descrita em cães de qualquer idade (HAWKINS, 2015), mas apresentando maior frequência naqueles de meia-idade a idosos, com faixa etária média entre seis e sete anos, até nove anos de vida (MORITZ et al., 2004; FOSSUM, 2008; JOHNSON; POLLARD, 2010; PARDALI et al., 2010). Embora a idade de classificação da faixa etária possa variar de acordo com diferenças individuais, espécie, porte e raça, alguns estudos sugerem idades específicas de categorização para os animais de estimação, mesmo que poucas recomendações sejam baseadas em evidências, sendo considerado o início da senilidade no cão a partir de aproximadamente 7 a 8 anos de idade, para a maioria das raças (exceto para cães de raça de grande porte) (HEAD et al., 2000; SIWAK et al., 2001). Desta forma, os cães passam a se tornar idosos quando completam de 75-80% do seu tempo estimado de vida (EPSTEIN et al., 2005). Como 94% (16/17) da amostra estudada com CT foi de cães de pequeno porte cujo o tempo médio de vida era de dois a 14 anos, estes entraram na faixa de idosos a partir dos sete anos de vida ($\bar{X} = 7,37$).

Quando analisada a frequência da doença de acordo com o gênero, foi observada uma distribuição igualitária entre os sexos masculino e feminino, não sendo notada predileção sexual (HOSGOOD, 1999; JOHNSON; FALES, 2001; JOHNSON, 2003; FINGLAND, 2003; ETTINGER et al., 2004; MACREADY et al., 2007; PARDALI et al., 2010). A forma de inclusão dos cães no estudo, de maneira aleatória conforme a chegada do animal ao atendimento clínico com queixa principal da doença, além do tamanho pequeno da amostra, provavelmente influenciaram na análise final do grupo em relação ao sexo, não sendo possível afirmar com maior certeza a inexistência de predileção sexual.

O CT é uma doença que acomete principalmente cães de raças pequenas e miniaturas (MORITZ et al., 2004; FOSSUM, 2008; JOHNSON; POLLARD, 2010). Neste estudo, dentre os 20 animais com suspeita clínica do CT, 19 eram cães de pequeno porte, sendo, como descrito na literatura, a raça yorkshire predominante sobre as demais (JOHNSON; FALES, 2001; MACREADY et al., 2007; PARDALI et al., 2010). No entanto, a raça yorkshire sobressaiu como a mais acometida apenas quando comparada com as raças que tiveram apenas um animal

como representante, fato este provavelmente relacionado com a amostra reduzida das raças no estudo, não permitindo que nenhuma outra sobressaísse como mais acometida.

Um cão da raça labrador foi o único representante de raça de grande porte neste estudo, sendo que o CT ocasionalmente é relatado nesta e em outras raças de grande porte (SPODNICK; NWADIKE, 1997; RADLINSKY; FOSSUM, 2000; BYLICKI et al., 2015). Comumente a diminuição do lúmen traqueal nestes cães está relacionada a existência de uma membrana dorsal traqueal fisiologicamente espessada, que também podem ser observadas em cães de pequeno porte, presente em animais com ou sem evidências do CT através da traqueoscopia, mesmo naqueles que apresentam tosse (BYLICKI et al; 2015). No presente estudo, para o único cão de grande porte, o CT foi confirmado através da traqueoscopia sendo evidenciada a perda estrutural dos anéis traqueais na região acometida, não havendo sinais de espessamento da membrana dorsal como proposto pela literatura.

A variável (peso) associada ao ECC concentrou 50% dos animais do estudo entre os escores 6 e 7 e observando o coeficiente de variação (48,75%), notou-se que a amostra de cães com diagnóstico positivo para o CT apresentava diversidade em seus resultados ao comparar animais com ECC normal (n=7) e com sobrepeso (n=8), com animais obesos (n=1) menos acometidos. Este achado pode estar relacionado com uma amostra estudada reduzida e reflete o fato de terem sido incluídos animais de diferentes pesos, não sendo condizente com achados da literatura que descrevem uma maior prevalência do CT em animais obesos, sendo a obesidade considerada um fator de risco no desenvolvimento da doença ou exacerbação dos sinais clínicos em cães (WHITE; WILLIAMS, 1994; JERRAM; FOSSUM, 1997; JOHNSON; FALES, 2001; MACREADY et al., 2007).

Algumas raças de cães apresentam elevada susceptibilidade para a obesidade como o beagle, pug, chihuahua, golden e labrador retriever, dachshund, schinazer miniatura, basset hound, springer spaniel e shetland sheepdog (CASE et al., 2000; GUIMARÃES; TUDURY, 2006). A baixa ocorrência do sobrepeso e/ou da obesidade no presente trabalho, mesmo na presença de algumas destas raças descritas como predispostas, pode ter sido influenciada pelo fator racial, tendo em vista que 50% da população de cães incluídos no estudo era da raça yorkshire, apesar de poucos trabalhos descreverem esta raça também como predisposta a obesidade. Observou-se também que dos 85% dos cães com suspeita clínica do CT que tiveram o diagnóstico da doença confirmado através da traqueoscopia, apenas quatro animais eram de raças descritas como predispostas a obesidade, sendo dois pugs (um classificado com peso normal e um com sobrepeso), um dachshund (classificado com peso normal) e um labrador retriever (único classificado como obeso). Isto demonstra a importância dos fatores locais que afetam as percepções das raças predispostas à obesidade e explica, independentemente da razão, o fato de alguns animais tornarem-se obesos enquanto outros, nas mesmas condições, mantêm o peso ideal (DIEZ; NGUYEN, 2006; FAZENDA, 2009). São estes fatores: endógenos (como o sexo, predisposição genética e alterações endócrinas) e exógenos (como fatores ambientais, dieta e atividade física) (CASE et al., 2000).

A obesidade pode também exacerbar os sintomas de outras doenças respiratórias, incluindo a paralisia de laringe e a síndrome da obstrução das vias aéreas dos cães braquicefálicos, devido ao aumento do depósito de tecido adiposo na face, língua, região retrofaríngea, região superior e inferior da laringe, região intratorácica e intraperitoneal (GERMAN, 2006), resultando em aumento da resistência expiratória, como observado em dois cães deste estudo da raça pug, que apresentavam limitação do fluxo de ar durante hiperpnéia, comparado a respiração espontânea em repouso, resultando em respiração ruidosa e roncos frequentes (MANCINI, 2001; BACH et al., 2007).

5.2 Achados Clínicos

Na avaliação dos sinais clínicos manifestados por todos os cães com suspeita de CT, dentre cianose, dispneia em repouso, cansaço, ronco, espirro e tosse, estes três últimos foram relatados de forma semelhante, sendo a tosse o principal e mais frequente achado clínico relatado pelos tutores (SAITO et al., 2003; PARDALI et al., 2010), apresentando-se normalmente como não produtiva e caracterizada como “grasnar de ganso” (RUDORF et al., 1997; SAITO et al., 2003; HAWKINS, 2007; KEALY, et al., 2012; NELSON; COUTO, 2015).

O ronco, apresentou uma frequência estatisticamente semelhante a tosse, ao espirro e ao cansaço, se mostrando diferente apenas da ocorrência de dispneia ao repouso e cianose, que foram relatadas em um menor número de animais. Este achado concorda com dados da literatura que descrevem a ocorrência frequente deste distúrbio em animais com CT, caracterizado pela presença de ruídos produzidos pela vibração do palato mole, paredes faríngeas, língua e epiglote durante a passagem do ar, promovendo obstrução parcial das vias aéreas superiores (SILVEIRA; DUARTE 2010; HUPPES et al., 2013).

A tosse, no entanto, é um sinal clínico inespecífico que pode estar presente em várias doenças do sistema respiratório e quando associada ao CT, ocorre devido ao aumento do esforço respiratório e inflamação das vias aéreas. A presença crônica de mediadores inflamatórios na região favorece o enfraquecimento da estrutura dos anéis traqueais que tendem a se colapsar durante as fases do ciclo respiratório, resultando em ainda mais inflamação e tosse (ETTINGER et al., 2004; JOHNSON; POLLARD, 2010). No presente trabalho, mesmo em casos mais graves da doença, alguns animais por terem sido submetidos a terapia medicamentosa sintomática para o CT, não apresentavam engasgos, taquipneia e/ou síncope, comumente relatados nesses casos. A não exclusão destes cães do estudo, garantiu um maior número de animais clinicamente estáveis e sinais sistêmicos, como perda de peso, anorexia e depressão, também foram ausentes, não sendo esperados no curso da doença (HEDLUBD, 1991; NELSON; COUTO, 2015).

Com relação a atividade física, a literatura relata que animais com CT, com síndrome respiratória referente a obstrução parcial das vias aéreas superiores, normalmente são cães menos ativos, que tem a respiração comprometida, podendo ocorrer asfixia e colapso durante a excitação, após exercícios extenuantes e na presença de agravantes externos como o excesso de calor, agentes irritantes ou alérgenos respiratórios (NELSON; COUTO, 2015). No entanto, na amostra estudada com a doença, não houve diferença entre o nível de atividade física dos animais, fato este que pode ser explicado ao se comparar com a ocorrência de sinais clínicos que justificassem quadros mais avançados da doença. Foi possível perceber que dentre os animais ativos, alguns (33%) apresentavam reduções moderadas do lúmen traqueal (50% até 75%) e, no entanto, estes animais não apresentaram clínica avançada da doença.

Diante do exposto, pode-se inferir que a ocorrência de tosse isoladamente, ou seja, não associada a dispneia, cianose e síncope, denota um menor comprometimento da tolerância do animal à realização de atividades físicas, não havendo reflexo negativo no empenho e na qualidade de vida destes animais. Por outro lado, alguns animais (n=7; 41%) que tiveram sua atividade física classificada como baixa, também não apresentavam sinais clínicos de doenças mais graves, e nestes casos o sobrepeso e a obesidade podem ter sido o motivo para que os mesmos fossem menos ativos.

Na ocorrência do CT, em cães clinicamente estáveis, na ausência de agitação extrema ou angústia respiratória, o padrão respiratório frequentemente é normal, embora alguns animais apresentem aumento do esforço respiratório (inspiratório ou expiratório, ou a combinação dos dois) (BERTKWITT; PRUESTER, 2006). Nos cães admitidos neste estudo, apesar de não terem sido detectadas comorbidades graves através do exame clínico, percebeu-se que 70,58% (n=12) dos animais com diagnóstico positivo para o CT apresentaram combinação de ruídos alterados em ambos os momentos do ciclo respiratório (inspiração e expiração).

Considerando o momento do ciclo respiratório afetado, o número de animais com alterações à ausculta pulmonar foi semelhante durante a inspiração e a expiração, sendo que um maior número de animais apresentou alteração nos dois momentos do ciclo respiratório do que em apenas um momento. Normalmente, cães com CT predominantemente extratorácico, apresentam sintomas de obstrução das vias respiratórias altas, com dificuldade respiratória mais pronunciada durante a fase inspiratória, enquanto que na ocorrência do CT predominantemente intratorácico, a dificuldade respiratória tende a ser mais pronunciada durante a fase expiratória (FOSSUM, 2008; NELSON; COUTO, 2015). Uma possível explicação para a maioria dos animais ter ruídos alterados nos dois momentos pode ser a presença do CT em região cervicotorácica, posteriormente evidenciada ao exame traqueoscópico.

A ocorrência de ruídos contínuos apresentou uma combinação variada entre eles, mas foram menos frequentes quando comparados a presença de ruídos pulmonares aumentados. Estes achados vão de encontro com os dados da literatura já publicados sobre a doença, que descrevem na ausculta sobre a traqueia a ocorrência de diferentes sons durante a inspiração e a expiração, devido ao estreitamento do diâmetro luminal traqueal extratorácico e intratorácico (FOSSUM, 2008; NELSON, 2007, JONHSON, 2010). No colapso intratorácico, ao final da expiração, pode-se auscultar um som semelhante a um estalo ou “click”, normalmente associado a um sibilo ou tosse alta e audível, em decorrência da movimentação da membrana traqueal dorsal. A presença de sibilos expiratórios também podem ser indício da manifestação de doenças das pequenas vias aéreas (BEAL, 2013). No colapso extratorácico, ao final da inspiração, é possível ouvir sons estertores nos períodos onde ocorre o aumento do esforço respiratório (CANOLA; BORGES, 2005; FOSSUM, 2008; HAWKINS, 2015).

5.3 Radiografia

Projeções radiográficas convencionais e não convencionais, com o uso de métodos alternativos, foram realizadas afim de comparar a sensibilidade e especificidade de cada técnica e entre elas. Escores de análise subjetiva da redução do lúmen traqueal foram estabelecidos, tal foi proposto por Tangner e Hobson (1982) na graduação do CT através da traqueoscopia, sendo o escore de redução 1 utilizado para reduções do lúmen traqueal de até 25% do seu diâmetro original, o escore 2 foi utilizado para reduções entre 25% a 50%, o escore 3, para reduções entre 50% a 75% e o escore 4, para reduções maiores ou iguais a 75%.

A avaliação da traqueia pelo exame radiográfico incluiu radiografias da região cervical e da região torácica para melhor caracterização do diâmetro traqueal (ALEXANDER, 2013; BEAL, 2013; CANOLA, BORGES, 2005; COELHO ET AL., 2014). Desta forma, para cada animal deste estudo, foram realizadas exposições da região torácica, nos decúbitos lateral esquerdo (LLTE) e lateral direito (LLTD), e exposições da região cervical no decúbito lateral direito (LLCD). As imagens obtidas em cada decúbito foram adquiridas em diferentes fases do ciclo respiratório (FARROW, 2005; MACREADY et al. 2007; FELICIANO et al., 2015), permitindo detectar diferentes graus de comprometimento da traqueia, tendo em vista o aspecto dinâmico do CT.

A eficácia do exame radiográfico na detecção do CT é fortemente relatada, mas, neste trabalho, maiores cuidados foram tomados na interpretação das imagens obtidas, pois, por se tratar de um processo dinâmico, vários aspectos podem interferir com os resultados do exame, principalmente a dificuldade na aquisição de imagens no momento exato da inspiração ou expiração (CANOLA; BORGES, 2005; MACREADY et al. 2007; SURÁ; KRAHWINKEL, 2008; BEAL, 2013). A repetição de exposições radiográficas sempre que se julgou necessário, garantiu a correta aquisição das imagens nos diferentes momentos do ciclo respiratório, principalmente nos animais agitados ou taquipnéicos da amostra estudada.

Para a realização das projeções convencionais látero-lateral torácica direita (LLTD) e látero-lateral torácica esquerda (LLTE), os cães foram posicionados com os membros torácicos em ângulo reto em relação à coluna vertebral (COELHO et al., 2014), enquanto que a cabeça e o pescoço foram estendidos em posição neutra, evitando sempre a extensão excessiva que poderia causar compressões na traqueia ou desvios no trajeto (ETTINGER et al., 2004; HAYWARD et al., 2008; KNELER, 2010; SURA; DURANT, 2012).

Ao comparar as projeções LLTD e LLTE durante a inspiração e a expiração, bem como também foi observado na projeção látero-lateral cervical direita (LLCD), o CT foi localizado predominantemente como cervicotorácico, sendo esta região a de maior ocorrência em ambas as fases do ciclo respiratório. Na projeção LLCD, grande parte dos CTs diagnosticados nas regiões cervical e cervicotorácica, e dos CTs diagnosticados apenas na região cervicotorácica durante a inspiração, também foram confirmados na expiração. Apesar das deformidades sofridas pela traqueia doente, geralmente não há diminuição importante da área de fluxo de ar de maneira estática, sendo o colapso essencialmente dinâmico (FERIAN, 2009).

Dados da literatura referentes a localização do CT, descrevem a ocorrência do colapso cervical normalmente durante a inspiração, com a expansão da caixa torácica e o deslocamento caudal do diafragma, resultando em uma pressão negativa intratorácica permitindo a expansão dos pulmões por ar, que ao passar pela porção da traqueia cervical onde não existe pressão negativa, tende a colabar. Já o colapso torácico tende a ocorrer durante a expiração, com a contração da caixa torácica e o deslocamento cranial do diafragma, resultando em um aumento da pressão intratorácica e expulsão do ar pelos pulmões. Com a saída do ar, a porção da traqueia cervical tende a se manter aberta enquanto a pressão intratorácica tende a colabar a traqueia em sua porção torácica (MACREADY et al., 2007; MIMS et al., 2008; KRAHWINKEL; SUN et al., 2008; JOHNSON; POLLARD, 2010; BEAL, 2013; COELHO et al., 2014). Resultados obtidos no presente trabalho discordam em parte dos conceitos já conhecidos sobre a ocorrência do CT nas fases inspiratória e expiratória, e é possível haver uma correlação destes achados com a localização do colapso. Isto porque, provavelmente, na região de transição cervicotorácica, na dependência do grau de comprometimento dos anéis traqueais, da flacidez da membrana dorsal e da extensão do colapso, o diâmetro traqueal pode sofrer alterações mais ou menos importantes durante a inspiração ou expiração.

Contudo, como observado neste trabalho, também é possível que o colapso nos segmentos cervical e cervicotorácico possa ocorrer durante a expiração. Isto porque na fase inicial de mudanças na conformação do anel traqueal, não há alteração substancial do diâmetro dorso-ventral da traqueia. Neste caso, a diminuição do lúmen só ocorrerá durante a dinâmica respiratória. Quando a doença se encontra em estágio mais avançado e as mudanças dos anéis traqueais são mais acentuadas, pode acontecer a perda estática do diâmetro dorso-ventral da traqueia, mesmo sem a influência das alterações de pressão do ciclo respiratório. Nestes casos, a redução do diâmetro traqueal no segmento afetado será observada nos exames de imagem, independente da fase respiratória (FERIAN, 2009). Macready e colaboradores (2007) também já haviam percebido a ocorrência do CT na região cervical durante a expiração por meio da fluoroscopia, e nestes animais a diminuição do lúmen permanecia estática, não se alternando durante o ciclo respiratório.

Uma outra explicação para a maior ocorrência do CT no segmento cervicotorácico, além do alargamento dos anéis traqueais, com conseqüente afastamento das extremidades dorsais dos anéis e estiramento da membrana traqueal dorsal, em diferentes graus de gravidade do colapso, predominantemente nesta região, bem como nos segmentos cervicais (FERIAN, 2009), pode estar relacionada a menor densidade dos gânglios e corpos celulares na região da entrada torácica. Esta diferença na densidade pode significar a presença de diferentes tipos de inervação associados com os mecanismos de contração da membrana traqueal nesta região, determinando a ocorrência de divergências na capacidade de manutenção de tônus muscular (YAMAMOTO

et al., 1998). Desta maneira, apesar dos segmentos cervical e torácico serem submetidos ao mesmo grau de lesão histológica, é possível que a membrana traqueal localizada na porção torácica tenha maior possibilidade de manter seu tônus e conseqüentemente sua conformação anatômica normal, em função de uma regulação neuronal intrínseca mais eficiente (FERIAN, 2009).

Nas projeções LLTD e LLTE, em um único cão foi percebido o colapso também em região torácica traqueal, além da região cervicotorácica, flagrado no momento expiratório, não havendo diferença estatística entre o número de exames positivos para o CT nas diferentes projeções e momentos respiratórios apesar de alguns poucos animais não serem coincidentes nas duas projeções. Segundo a literatura, diferente do que foi observado no presente estudo, a traqueia colabada pode abranger as regiões cervical ou torácica, mas mais comumente ambas estão envolvidas, por vezes sendo possível constatar o CT apenas na traqueia torácica (ETTINGER et al., 2004; GRANDAGE, 2008).

Ainda que no presente trabalho, o CT localizado na região torácica tenha sido diagnosticado em apenas um animal, não se pode descartar possíveis resultados falsos negativos através do exame radiográfico em outros animais. Estes resultados podem ter ocorrido pela limitação e menor eficiência da técnica na demonstração do colapso torácico, normalmente por não ser acompanhado da mesma intensidade e grau de achatamento dos anéis que os segmentos cervicais e cervicotorácico apresentam, além do alargamento da membrana dorsal. Esta diferença pode ocorrer mesmo diante de alterações histopatológicas semelhantes em toda a traqueia, conferindo também falta de rigidez normal (FERIAN, 2009).

Em relação a graduação dos colapsos, na comparação entre as projeções LLTD e LLTE durante a inspiração e a expiração, de uma forma geral o momento expiratório reduziu a gravidade do CT. Nas projeções cervicais e LLTE os escores de redução do lúmen traqueal se mantiveram iguais nos dois momentos do ciclo respiratório e na projeção LLCD, não houve diferença entre o número de animais dentro de cada escore, sendo que em parte dos animais, notou-se também uma atenuação do colapso no momento expiratório e em alguns cães o escore foi mantido. Presumiu-se com estes achados que apesar de ter ocorrido atenuação do colapso na porção cervicotorácica da traqueia no momento expiratório, o fato do CT ainda ser observado provavelmente está relacionado a gravidade do comprometimento dos anéis traqueais neste segmento (KNELLER, 2010). Estes anéis perdem a capacidade de sustentação e patência da traqueia, que acaba colapsando de forma mais amena ou mais intensa, na dependência da gravidade da lesão e das pressões exercidas sobre ela. Em 1976, Done e Drewt, em um trabalho realizado com peças anatômicas para estudo histopatológico da traqueia de cães que apresentavam distúrbios respiratórios crônicos e achatamento dorso-ventral nas radiografias laterais, descreveu uma maior gravidade e comprometimento dos anéis cartilagosos na porção média, correspondente a entrada torácica, o que também poderia justificar a maior ocorrência da afecção nesta região no presente estudo. Em três cães, na projeção LLCD, o CT não foi diagnosticado na expiração, confirmando a inspiração como momento ideal para diagnóstico do CT cervical (MACREADY et al., 2007; MIMS et al., 2008; KRAHWINKEL; SUN et al., 2008; JOHNSON; POLLARD, 2010; BEAL, 2013; COELHO et al., 2014).

Na projeção LLTE, o escore de baixa redução do lúmen (escore 1) não foi a justificativa para que os colapsos diagnosticados na inspiração não tenham sido diagnosticados também na expiração, visto que dois animais cujo o exame na expiração não evidenciou colapso, um havia sido graduado em escore 2 na inspiração e outro em escore 3.

Na comparação entre as projeções LLCD, LLTD e LLTE, não houve diferença estatística no diagnóstico do CT independente do momento respiratório, mas pôde-se perceber que entre as projeções cervicais e LLTD houve uma redução da gravidade dos colapsos da região cervicotorácica, que puderam ser visualizados tanto na incidência cervical quanto na torácica. Para a avaliação da região cervical, todos os animais foram posicionados com o

pescoço e a cabeça retificadas no intuito de reduzir ao máximo a ocorrência de flexão e rotação, embora as imagens pudessem ter sido adquiridas com o pescoço em posição normal (CANOLA; BORGES, 2005). A redução da gravidade dos colapsos observada nesta projeção, justifica o cuidado recomendado na extensão do pescoço, pela possibilidade da ocorrência de compressões e estreitamentos da traqueia (ALEXANDER, 2013; KNELLER, 2010). Uma provável causa para a não ocorrência de colabamento, mas o contrário com um aparente aumento do diâmetro traqueal após a extensão do pescoço, pode estar relacionado com a similaridade do posicionamento ortopneico adotado por animais em angústia respiratória. Nestes casos, os membros torácicos são abduzidos e o pescoço estendido, favorecendo a abertura das vias aéreas e a expansão torácica e diafragmática (NEUSON; COUTO, 2010; FERREIRA, 2014).

A incidência não convencional craniocaudal tangencial da entrada do tórax (CCT) foi realizada na demonstração da traqueia cervicotorácica (em função da natureza do próprio exame) em corte transversal, sem sobreposição das vértebras e do esterno, e, diferente do que é preconizado pela literatura, não houve a necessidade da inclinação da ampola radiográfica em 75-80° (KEALY et al., 2012), sendo mantido o feixe transversal ao paciente e realizada a extensão suave dorsocaudal do pescoço durante a aquisição das imagens. Optou-se por avaliar se a adaptação à técnica descrita por Kealy e colaboradores (2012) também seria eficaz no diagnóstico do CT, ao mesmo tempo em que tornamos o exame mais rápido e prático na aquisição de imagens.

Foi diagnosticado um maior número de animais com CT na incidência CCT quando comparado às projeções LLCD, LLTD e LLTE todas em expiração, provavelmente devido a atenuação ou não ocorrência do colapso nesta fase do ciclo respiratório nas projeções convencionais (MACREADY et al., 2007; MIMS et al., 2008; KRAHWINKEL; SUN et al., 2008; BEAL, 2013; COELHO et al., 2014; JOHNSON; POLLARD, 2010).

Em nenhum animal do presente estudo, o posicionamento para a projeção CCT exacerbou os sinais clínicos como referido pela literatura (ALEXANDER, 2013; COELHO et al., 2014), sendo realizado de maneira rápida, mas sutil, com o disparo para a aquisição das imagens efetuado logo que o pescoço do paciente era estendido dorsocaudalmente. Provavelmente a presença de animais submetidos a tratamento medicamentoso sintomático para o CT influenciou no nível de atenuação do processo inflamatório local, culminando em ausência de sinais clínicos que pudessem se agravar mesmo na manipulação do pescoço dos cães com acentuada redução do lúmen traqueal. A presença de cães com graus mais baixos do CT também pode refletir nestes achados, tendo em vista a ausência de sintomatologia clínica relacionada a doença que pudesse ser agravada pelo posicionamento.

Outro método auxiliar realizado para o diagnóstico radiológico do CT foi a projeção látero-lateral cervical com compressão (LLCcC), fazendo-se o uso de uma lâmpada de vidro ao invés de uma “pêra de borracha”, sem a necessidade de uma haste de vidro acoplada à lâmpada, como descrito por Canola e Borges (2005), posicionada na entrada do tórax para promover leve pressão na traqueia, objetivando provocar alteração no diâmetro traqueal por meio da pressão cervical.

Em comparação as outras técnicas convencionais, a projeção LLCcC diagnosticou o CT em um maior número de animais quando comparado às projeções LLCD, LLTD e LLTE na expiração, e em um maior número quando comparado a projeção LLTE na inspiração. O aparato de compressão utilizado para confirmar a presença de colapso se mostrou útil na detecção da fragilidade dos anéis traqueais como método de triagem, confirmando a condição em quase todos os animais, com resultados similares aqueles obtidos por Canola e Borges (2005).

A projeção LLCcC apresentou escores de redução de lúmen traqueal maiores que quase todas as outras projeções convencionais na inspiração e na expiração, e escores de redução maiores que a projeção não convencional CCT. Em alguns animais, a projeção LLCcC também superestimou a redução do lúmen traqueal quando comparada à traqueoscopia. Como o objetivo

da técnica foi promover alterações estruturais do diâmetro traqueal por meio da compressão cervical, fatores como a força, nem sempre igual, aplicada pelo técnico que realizou o exame, e talvez a escolha de uma lâmpada de vidro ao invés da “pêra de borracha”, de superfície macia, porposta por Canola e Borges (2005), podem ter influenciado no resultado, devido a maior pressão aplicada na região. As imagens da traqueoscopia são obtidas de forma dinâmica durante as fases da respiração captando oscilações funcionais no diâmetro da traqueia reguladas pelo músculo traqueal dorsal (DYCE et al., 2004; SURA; DURANT, 2012). Contrações normais desta musculatura resultam em leve redução do lúmen traqueal (DALLMAN, 1988), ou redução mais acentuada na presença do CT, que, em teoria, pode ser menos grave quando comparada a aplicação uma força de compressão traqueal externa.

As imagens em projeção ventrodorsal foram excluídas do estudo, sendo utilizadas somente para avaliação cardiopulmonar pré-anestésica, uma vez que as margens traqueais se apresentaram pouco distintas em vários cães, de tal forma que dificultou a avaliação adequada da traqueia (MONTGOMERY et al., 2015). Além do mais, projeções ventrodorsais, assim como as projeções dorsoventrais, em geral não demonstram alteração no lúmen traqueal por causa da sobreposição com a coluna vertebral (ETTINGER et al., 2004; FELICIANO et al., 2015), sendo mais utilizadas para avaliar possíveis deslocamentos do trajeto (FARROW, 2005; HAYWARD et al., 2008; ALEXANDER, 2013).

5.4 Ultrassonografia

A varredura ultrassonográfica da traqueia cervical foi realizada como uma medida alternativa para o diagnóstico do CT, facilmente realizada em todos os animais admitidos no estudo, de forma rápida e segura, sem que houvesse a necessidade de sedação ou anestesia (KIDONG et al., 2008; CARVALHO, 2014). A técnica foi limitada a observação do segmento traqueal cervical até a região de entrada do tórax, sendo útil na avaliação dos movimentos traqueais (CANOLA; BORGES, 2005; EOM et al., 2008; KIDONG et al., 2008) e permitindo a identificação da traqueia no plano transversal (DICKIE, 2006). Neste estudo não foram diagnosticados cães com hipoplasia traqueal ou a presença de outras alterações em lúmen que pudessem ser caracterizadas pelo método em questão (CARVALHO, 2014).

Conforme descrito na literatura, a avaliação ultrassonográfica da traqueia em corte transversal, permitiu a caracterização da sua margem ventral (EOM et al., 2008), apresentando-se com formato arredondado e bem definido, formando artefatos de reverberação e sombreamento acústico posterior (WISNER et al., 2005; CARVALHO, 2014).

Em nenhum cão do presente estudo foi possível a caracterização do colapso, mesmo naqueles com sintomatologia evidente da afecção. Imaginou-se que nos animais com comprometimento da porção cervical da traqueia, principalmente naqueles com manifestação clínica aparente da doença, tanto no corte transversal, como no longitudinal, fosse possível e fácil a caracterização do CT, dada a fisiopatologia da doença. Esperava-se visualizar a ocorrência de estreitamento circunferencial ou distorção da aparência normal desta via, resultante do achatamento dos anéis traqueais e da subsequente invaginação da membrana traqueal dorsal (JOHNSON; POLLARD, 2010; BYLICKI et al., 2015), mesmo não sendo possível a sua visualização (RUDORF et al., 1997). É provável que o não diagnóstico do colapso através do exame ultrassonográfico neste estudo esteja relacionado a qualidade de imagem do aparelho utilizado, embora Rudorf e colaboradores (1997) já tenham descrito o diagnóstico ultrassonográfico do CT com a tecnologia da época. O uso do transdutor endocavitário transretal também dificultou a avaliação da região cervical nos pacientes menores, devido a forma de manuseio da probe e tamanho da base de varredura, além da falta de experiência do operador para avaliação da região cervical (KARA et al., 2004). A tricotomia é sempre sugerida para a varredura da região cervical (RUDORF et al., 1997; EOM et al., 2008;

CARVALHO, 2014), mas, neste trabalho, a escolha pelo uso do álcool em vez da tricotomia visando a redução do estresse dos cães avaliados e tendo em vista a ausência de camadas de subpelo, provavelmente exerceu grande influência na qualidade das imagens obtidas, tratando-se possivelmente de um erro que deverá ser corrigido em trabalhos futuros.

Ainda que os resultados sejam negativos no uso desta técnica no presente estudo, é improvável que o exame ultrassonográfico cervical sirva como uma alternativa satisfatória à radiografia para o diagnóstico do CT (WISNER et al., 2005; CARVALHO, 2014), sendo reconhecida a maior sensibilidade do exame radiográfico para detecção da doença (HAYWARD et al., 2008). Muito embora, seja considerada uma técnica suplementar útil para confirmar um diagnóstico radiográfico ambíguo de CT (EOM et al., 2008), destacando-se ainda a importância do exame ultrassonográfico cervical para descartar compressões extrínsecas da traqueia.

5.5 Traqueoscopia

A traqueoscopia é o método mais sensível e considerada o exame padrão ouro no diagnóstico do CT, muito utilizada na avaliação não apenas da presença de anormalidades anatômicas como também de alterações em todo o comprimento da traqueia (WHITE; WILLIAMS, 1994; DABANOGLU et al., 2001; KIDONG et al., 2008; MIMS et al., 2008; MORSHED et al., 2011; ADAMAMA-MORAITUO et al., 2012; SURA; DURANT, 2012; BOTTERO et al., 2013), sendo, por isso, a técnica eleita para confirmação do diagnóstico dos CTs neste estudo.

Desvantagens da técnica estão relacionadas a necessidade de anestesia geral para sua realização (CREEVY, 2009; JOHNSON; POLLARD, 2010), podendo agravar os sintomas de tosse (HUBER et al., 1997; MACREADY et al., 2007; STADLER et al., 2011), embora no presente estudo não tenham sido relatadas quaisquer intercorrências, mesmo no único cão obeso e naqueles com sobrepeso, que mais certamente poderiam sofrer descompensações respiratórias após o procedimento anestésico e apresentar uma recuperação difícil devido à diminuição do débito respiratório associado ao aumento do esforço respiratório (JOHNSON, 2000). Este fato pode estar relacionado a presença de animais com baixo grau do CT ou em tratamento medicamentoso sintomático para a doença, reduzindo a exacerbação da inflamação traqueal causada pela intubação, que culminaria em um ciclo de irritação e danos à mucosa.

O posicionamento dos animais em decúbito esternal para a realização do procedimento não evidenciou nenhuma dificuldade na passagem do endoscópio, além de facilitar a manipulação do equipamento, garantindo conforto respiratório aos pacientes, que foram mantidos com a cabeça apoiada durante todo o exame. Apesar da possibilidade de realização da técnica nos decúbitos esternal ou dorsal, este costuma ser descrito como a forma ideal, pois permite um melhor acesso a glote e facilita a passagem do endoscópio (PASSOS et al., 2004; HAWKINS; 2015; KAYE et al., 2015). O procedimento foi facilitado pelo tamanho dos cães deste estudo, quase todos de pequeno porte, com exceção de um cão da raça labrador, que permitiu a observação e avaliação de todo o trajeto traqueal, sendo possível visualizar a região de carina e divisão dos brônquios principais. O uso de um endoscópio flexível proporcionou a realização de manobras para melhor visualização e caracterização da traqueia (CHAMNES, 2005).

Neste estudo a traqueoscopia teve importante papel na determinação do diagnóstico definitivo do CT, de uma forma mais efetiva do que o exame radiográfico, através da visualização direta do lúmen traqueal de forma dinâmica e da identificação da redução luminal no sentido dorso ventral em diferentes pontos do seu trajeto (WHITE; WILLIAMS, 1994; DABANOGLU et al., 2001; MIMS et al., 2008; SURA; DURANT, 2012), bem como foi possível a identificação do colapso de brônquios principais (CBP) quando presente

(ETTINGER et al., 2004; FOSSUM, 2008). Neste trabalho, foram poucos os cães com CT que também apresentavam colapso de brônquios, mesmo sendo descrita na literatura uma ocorrência frequente da broncomalácia concomitante ao CT (JOHNSON; POLLARD, 2010).

Em um cão com diagnóstico negativo para o CT, pode-se observar o CBP direito à traqueoscopia. Johnson e Pollard (2010) ao avaliaram a frequência da broncomalácia em animais com CT, através da broncoscopia puderam constatar que não houve diferença significativa entre o acometimento dos brônquios principais direitos comparados aos brônquios principais esquerdos e, assim como observado por Adamama-Moraitou e colaboradores (2011) que descreveram o maior envolvimento do brônquio principal esquerdo, o colapso deste lado está comumente relacionado a compressão por aumento cardíaco, especificamente atrial esquerdo. Nas imagens radiográficas em projeções convencionais deste animal também foi possível identificar a redução do lúmen bronquial, embora alguns estudos descrevam a baixa sensibilidade do exame radiográfico na detecção do CBP, que frequentemente subestima a incidência de broncomalácia (SESSEGOLO, 2013). No entanto, outros estudos descrevem uma alta sensibilidade radiográfica na detecção do colapso na região cervical da traqueia, brônquios dos lobos caudais direito e cranial esquerdo, mas com baixa especificidade na identificação dos brônquios sublobares (JOHNSON; POLLARD, 2010). Mesmo que para este cão o diagnóstico radiográfico do CT seja um falso positivo, corroborando com achados da literatura (WOO et al., 2007; FOSSUM, 2008; KIDONG et al., 2008; KRAHWINKEL; SUN et al., 2008; FELICIANO et al., 2015), não se tratando neste caso de uma traqueobroncomalacia, autores descrevem a possibilidade da ocorrência do CBP de forma isolada da traqueia (NELSON; COUTO, 2015).

A traqueia foi classificada por meio da traqueoscopia como normal quando a redução luminal durante as diferentes fases do ciclo respiratório demonstrou uma variação mínima, subjetivamente menor que 20% (JOHNSON; POLLARD, 2010). De acordo com Coyne e Fingland (1992), o diâmetro do lúmen traqueal não varia com a fase respiratória em cães. Em contrapartida Hayward e colaboradores (2008) e Alexander (2013), descreveram a existência de uma variação mínima, bem como Leonard e colaboradores (2009), em um estudo com cães saudáveis através da tomografia computadorizada em diferentes fases do ciclo respiratório, que relatou a ocorrência de uma variação de até 24% do diâmetro traqueal transversal na região cervical, de até 20% na região de entrada torácica, e de até 18,6% na região torácica.

Um maior número de animais neste estudo não apresentou alterações na mucosa traqueal por meio da traqueoscopia, mesmo na presença de tosse, não sendo detectada correlação entre a hiperemia e o grau do colapso. Também não foi detectada diferença entre a presença ou ausência de secreção luminal, bem como não houve correlação entre a ocorrência da hiperemia e a presença de secreção luminal. Estes achados não corroboram com dados da literatura que descrevem na ocorrência da tosse, um aumento do esforço respiratório e da pressão intratorácica, geralmente culminando em lesões na mucosa traqueal que quando crônicas, resultam em produção de exsudato mucopurulento, metaplasia epitelial, hiperplasia e hipertrofia de glândulas mucosas, comprometendo o sistema mucociliar (DONE; DREW, 1976; HAWKINS, 2009; JOHNSON, 2003; LASCELLES, 2005; SUN et al., 2008). Esse conjunto de fatores eleva ainda mais a resistência na passagem do ar, aumenta o esforço respiratório e culmina em mais tosse e mais lesões na mucosa (GONÇALVES et al., 2004; SUN et al., 2008). Neste estudo, é provável que um dos fatores relacionados a baixa ocorrência de hiperemia da mucosa e a presença de poucos animais com baixo volume de secreção serosa traqueal, esteja relacionado ao fato de não terem sido excluídos da pesquisa os cães em tratamento sintomático medicamentoso, o que provavelmente foi responsável pela atenuação da sintomatologia e manifestação clínica da doença.

5.6 Traqueoscopia vs Radiografia

As radiografias, com o uso das projeções convencionais e não convencionais, e a observação do CT pela traqueoscopia nos animais selecionados, permitiu a confirmação das suspeitas do exame físico e quando comparada ao exame radiográfico convencional, a traqueoscopia diagnosticou a doença em um maior número de animais, proporcionando informações clinicamente mais significativas das alterações traqueais (WHITE; WILLIAMS, 1994).

A sensibilidade do exame radiográfico simples na identificação do colapso nos animais portadores é de aproximadamente 59% (TANGNER; HOBSON, 1982) a 84% dos casos (WHITE; WHILLIANS, 1994), com estudos mais recentes descrevendo uma sensibilidade de 70% a 73% na avaliação do trato respiratório ao nível da traqueia (JOHNSON; POLLARD, 2010; JOHNSON et al., 2015). Neste trabalho, o diagnóstico do CT pelo exame radiográfico convencional, assim como a gradação do mesmo foi possível em 94% (n=16) dos animais portadores da doença, com presença de poucos falsos positivos e números variados nos diferentes momentos do ciclo respiratório de animais falsos negativos.

O diagnóstico subestimado ou superestimado através do exame radiográfico, normalmente está relacionado ao posicionamento inadequado do paciente, técnica radiográfica inadequada ou sobreposição de estruturas cervicais (WOO et al., 2007; FOSSUM, 2008; FELICIANO et al., 2015; FOSSUM, 2008; KIDONG et al., 2008; KRAHWINKEL; SUN et al., 2008), sendo que no presente estudo, estas alterações podem estar relacionadas principalmente a pouca definição dos limites dorsais da traqueia por sobreposição de faixa de radiopacidade de tecidos moles observadas em algumas imagens, ou a própria limitação da técnica, essencialmente com relação aos resultados falsos negativos, justificando a necessidade de se estudar outras modalidades de imagem que possam ser utilizadas para o diagnóstico do CT, como a ultrassonografia, fluoroscopia e tomografia computadorizada, além da traqueoscopia (HAYWARD et al., 2008; SURA; DURANT, 2012; CARVALHO, 2014; KAYE et al., 2015; MONTGOMERY et al., 2015).

A projeção LLCcC se apresentou como o exame de maior sensibilidade (88%) e evidenciou um menor número de resultados falsos negativos quando comparado a traqueoscopia. Este fato pode ser explicado pela minimização de erros relativos ao posicionamento do paciente ou superposição de tecidos moles à traqueia localizados na região cervical, com uma precisão que pode chegar a 100% na detecção do CT comparada as radiografias convencionais, existindo a possibilidade de diagnosticar colapsos inferiores a 25% que não são confirmados pelas projeções laterais (CANOLA; BORGES, 2005). No entanto, os autores que propuseram esta técnica relataram seus resultados baseados apenas na comparação das imagens obtidas através do exame convencional e com compressão, não sendo realizados também exames que fornecessem uma análise mais detalhada do colapso das vias aéreas, através da avaliação dinâmica e em tempo real da traqueia durante todas as fases da respiração, ou durante episódios de tosse caso necessário, como a traqueoscopia ou a fluoroscopia (MACREADY et al, 2007; MONTGOMERY et al., 2015).

A projeção CCT também evidenciou um menor número de exames falsos negativos quando comparado à traqueoscopia, certamente devido à pressão gerada na região de entrada torácica ao entender o pescoço do animal no sentido dorsocaudal, dada a fisiopatologia da doença com alterações na cartilagem dos anéis traqueiais e/ou flacidez da membrana dorsal, culminando em deformidade e achatamento dorso-ventral da traqueia.

Em apenas um animal com diagnóstico positivo para a doença através da traqueoscopia, o CT foi evidenciado na incidência CCT, quando nenhuma das projeções convencionais foram capazes de diagnosticar, estabelecendo a eficácia da técnica. O'Brien e colaboradores (1966), já haviam descrito este método como ocasionalmente útil no diagnóstico do CT, sendo possível

a visualização de uma traqueia colapsada em radiografias feitas com o pescoço do cão estendido dorsalmente. Já os autores Tangner e Hobson (1982), em um importante estudo retrospectivo com 20 casos cirúrgicos da traqueia colapsada, em que foi proposto um sistema de classificação em graus para o CT, as radiografias da traqueia que incluíram a incidência CCT não estabeleceram consistentemente um diagnóstico para o colapso, sendo todos os casos confirmados através da traqueoscopia com auxílio do exame físico direto da traqueia através da palpação.

A projeção LLTE na expiração, quando comparada à traqueoscopia, apresentou especificidade de 100%. Resultado similar também foi observado em um estudo que avaliou a concordância entre a radiografia, fluoroscopia e traqueobroncoscopia no diagnóstico do colapso de vias aéreas em cães, sendo as radiografias ligeiramente mais sensíveis na detecção de colapso ao nível da traqueia e brônquios nas projeções laterais esquerdas do que a fluoroscopia, e apresentando uma especificidade de 74% quando comparado à traqueobroncoscopia. No entanto, neste trabalho não foi apresentado o momento respiratório durante os exames radiográficos em que os CTs foram diagnosticados (JOHNSON et al., 2015).

Em dois animais todas as projeções radiográficas, com exceção da LLTD na expiração, diagnosticaram exames falsos positivos. Ainda que considerado um método simples e eficaz na detecção do CT, é frequente a ocorrência de resultados falsos positivos e negativos através do exame radiográfico convencional, geralmente associados a pobre definição dos limites traqueais por sobreposição de estruturas adjacentes, posicionamento inadequado do paciente capaz de simular compressões ou desvios, ou alterações fisiológicas com mudanças do diâmetro traqueal durante o ciclo respiratório (MCREADY et al., 2007; FOSSUM, 2008; SUN et al., 2008; FELICIANO et al., 2015). Estes resultados em comparação à traqueoscopia destacam a importância dos exames de imagem adicionais na avaliação e no diagnóstico do CT (JOHNSON et al., 2015).

Em relação a localização do CT, quando comparados o exame radiográfico e a traqueoscopia, com exceção de quatro cães (4/17; 23,5%), para todos os animais o exame radiográfico foi assertivo na determinação do local do colapso quando realizadas as projeções radiográficas convencionais e não convencionais, não corroborando com os resultados de estudos prévios que compararam imagens obtidas por meio do exame radiográfico convencional, com a fluoroscopia, traqueoscopia ou tomografia computadorizada (JOHNSON; POLLARD, 2010; DIAS, 2012; MACREADY et al., 2007; MONTGOMERY et al., 2015; SESSEGOLO, 2013).

No trabalho realizado por Macready e colaboradores (2007), a fluoroscopia demonstrou ser mais precisa ao documentar a localização do colapso traqueal em comparação às radiografias, sendo que o CT não foi diagnosticado através das imagens radiográficas em 8% dos cães. Johnson e Pollard (2010) relataram o diagnóstico incorreto da localização do CT em um ou mais segmentos em aproximadamente 25% dos cães quando comparado o exame radiográfico à traqueoscopia. Da mesma forma, Sessegolo (2013) descreveu os achados radiográficos de animais que apresentaram colapso em apenas uma região, sendo o grau de redução do lúmen traqueal atribuído somente a esse local específico, não sendo identificado nas demais regiões traqueais como pode ser observado na traqueoscopia. A tomografia computadorizada também é uma alternativa à fluoroscopia e à traqueoscopia para avaliação morfológica traqueal, fornecendo informações qualitativas na avaliação traqueal, tais como alterações de tamanho, forma, densidade e morfologia (MACREADY et al., 2007; ALEXANDER, 2013; MONTGOMERY et al., 2015). É indicada também quando o exame radiográfico revela alterações ou levantam suspeitas que requeiram informação adicional acerca da extensão e localização exata da lesão (DIAS, 2012; MONTGOMERY et al., 2015).

As projeções LLCD e LLTE na inspiração e na expiração, e LLTD na expiração, subestimaram a gravidade do CT quando comparadas a traqueoscopia. Resultados de estudos

prévios demonstram que a radiografia estática, quando comparada a técnicas como a traqueoscopia e fluoroscopia, diagnóstica com menor frequência a doença e o grau do colapso é subestimado (LEE et al., 2007; MACREADY et al. 2007; JOHNSON, 2009; TAI; HUANG, 2013). Situação semelhante pode ser observada com dados referentes ao uso da tomografia computadorizada para mensuração do diâmetro traqueal em cães saudáveis, com um aumento do lúmen traqueal de aproximadamente 1mm quando comparados às mensurações da traqueia realizadas através do uso de imagens radiográficas dos mesmos animais (MONTGOMERY et al., 2015).

As projeções LLTD na inspiração, CCT e LLCcC não apresentaram diferenças estatísticas na graduação do CT quando comparadas a traqueoscopia, demonstrando a eficácia e assertividade das técnicas.

Neste estudo as radiografias demonstraram os escores de colapso traqueais relativamente diferentes aos graus vistos nas traqueoscopias confirmatórias. Em grande parte dos animais, as radiografias demonstraram uma redução do lúmen traqueal de até 50% ou entre 75% e 100%. Os graus dos CTs dos animais admitidos variaram de I a IV através da traqueoscopia, e o grau II, que equivale a redução de 25% a 50% do lúmen traqueal, agrupou o maior número de animais, enquanto o grau IV, que equivale a redução de 75% a 100% do lúmen traqueal, só esteve presente em um animal. Normalmente graus menores são difíceis de identificar na radiografia convencional e há vários fatores que podem induzir ao erro diagnóstico (CANOLA; BORGES, 2005). Neste trabalho, muitos animais classificados como grau I para o CT através da traqueoscopia, tiveram o diagnóstico positivo para a doença obtido nas projeções radiográficas convencionais e/ou não convencionais.

A comparação dos achados dos exames clínicos e radiográficos com a traqueoscopia neste trabalho, permitiu avaliar a alta incidência da doença em uma população aleatória de cães com suspeita clínica do CT. O estudo sugere que é improvável que um cão com sintomatologia decorrente da doença não seja diagnosticado por meio de avaliações radiográficas múltiplas, demonstrando a eficácia deste exame quando realizado em diferentes momentos do ciclo respiratório.

De uma forma geral, mesmo com a alta assertividade para o diagnóstico do CT por meio do exame radiográfico nas projeções laterais convencionais, torácicas e cervical, constatou-se um menor número de exames falsos positivos para a doença nas projeções radiográficas não convencionais CCT e LLCcC. Estas projeções reforçaram sua importância ainda maior, no momento que também graduaram a redução do lúmen traqueal de forma semelhante a traqueoscopia. Neste contexto, é indicada a complementação do exame radiográfico convencional por projeções radiográficas não convencionais, aumentando a sensibilidade da técnica de forma integrante na identificação do CT e na estimativa do grau de redução luminal da traqueia.

A análise de dados obtidos neste estudo, ainda pode sugerir que em casos onde múltiplas projeções não sejam viáveis de realização, por motivos de não cooperação do paciente ou limitações patológicas, a pesquisa da doença somente com a realização das projeções CCT e LLCcC pode ser suficiente. Especificamente a projeção LLCcC apresentou maior sensibilidade no diagnóstico do CT, apesar de superestimar o grau do colapso em alguns casos. Isto é particularmente vantajoso, uma vez que o exame radiográfico está amplamente disponível na medicina veterinária e trata-se de um teste diagnóstico pouco oneroso. Desta forma, sendo possível a realização de menor número de incidências radiográficas para o diagnóstico do CT, vantagens como maior rapidez na execução do exame com consequente redução do estresse do paciente, além da menor exposição à radiação do técnico executor, podem ser alcançadas.

6 CONCLUSÃO

Nas condições experimentais em que este trabalho foi realizado, foi possível concluir que:

- O colapso de traqueia (CT) acomete cães de pequeno porte, de meia idade a idosos, sem predisposição sexual, com maior destaque para a raça yorkshire.

- O colapso de traqueia teve como principal sinal clínico a tosse não produtiva, caracterizada como “grasnar de ganso”.

- Cães portadores de colapso de traqueia que não apresentam sinais clínicos graves, mantem sua atividade física normal, entretanto, o sobrepeso ou a obesidade associados a doença podem culminar na redução no grau de atividade física sem necessariamente inferir na piora da condição clínica destes animais.

- A avaliação clínica dos animais com suspeita clínica do CT se mostrou tão assertiva e eficaz quanto o exame radiográfico em todos os animais com sintomatologia decorrente da doença.

- O exame ultrassonográfico da região cervical foi útil na caracterização, nos planos sagital e transversal, da traqueia neste segmento e na avaliação dos movimentos traqueais. Entretanto, este exame não foi sensível para a identificação do colapso, mesmo nos animais com sintomatologia evidente da doença.

- As imagens radiográficas das regiões cervicais e torácicas demonstraram um CT essencialmente dinâmico, o que implica em importantes considerações na interpretação dos exames de imagem, sendo recomendada a obtenção de imagens em diferentes momentos do ciclo respiratório.

- A realização de múltiplas projeções radiográficas, incluindo aquelas não convencionais, em relação às projeções isoladas demonstrou alta acurácia no diagnóstico do colapso traqueal, sendo indicada sempre que possível.

- Nos casos nos quais múltiplas projeções radiográficas não sejam viáveis de realização, o diagnóstico do CT pode ser obtido somente com a realização das projeções craniocaudal tangencial da entrada do tórax (CCT) e látero-lateral cervical com compressão (LLCcC), sendo que a projeção LLCcC apresenta maior sensibilidade no diagnóstico do CT, apesar de superestimar o grau do colapso em alguns casos.

- O uso de projeções radiográficas não convencionais apresentou alta acurácia, mostrando-se eficientes, práticas e seguras no diagnóstico do CT da região cervical e cervicotorácica, permitindo a detecção do colapso não confirmado no exame radiográfico convencional e eliminando a necessidade de exposições radiográficas em diferentes momentos do ciclo respiratório.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADAMAMA-MORAITOU, K.K.; PARDALI, D.; DAY, M.J. Canine bronchomalacia: a clinicopathological study of 18 cases diagnosed by endoscopy. **Veterinary Journal**, v. 191, p.261-266, 2012.
2. ALEXANDER, K. The pharynx, larynx and trachea. In: THRALL, D.E. **Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology**. 6. ed. St. Louis: Elsevier Saunders. 2013, p. 489-499.
3. ANJOS, D. M.; JUNQUEIRA, J. J. M.; GOMES, D. B. D.; TERRA, R. M.; MINAMOTO, H., JATENE, F. B. Endopróteses: opção terapêutica para estenoses traqueobrônquicas adquiridas. **Revista Medicina**, v. 86, n. 3, p. 174-84, 2007.
4. BACH, J.F.; ROZANSKI, E.A.; BEDENICE, D.; CHAN, D.L.; FREEMAN, L.M.; LOFGREN, J.L.S.; OURA, T.J.; HOFFMAN, A.M. Association of expiratory airway dysfunction with marked obesity in healthy adult dogs. **AJVR**, v. 68, n. 6, 2007.
5. BAUER, B.N.; MATTHIAS, A.S.; NEIGER, R. et al. Liver disease in dogs with tracheal collapse. **J. Vet. Intern. Med.**, v. 20, n. 4, p. 845-849, 2006.
6. BEAL, M.W. Tracheal Stent Placement for the Emergency Management of Tracheal collapse in Dogs. **Topics in Companion An Med**, v. 28, p. 106–111, 2013.
7. BECKER, W.M.; BEAL, M.; STANLEY, B.J.; HAUPTMAN, J.G. Survival After Surgery for Tracheal Collapse and the Effect of Intrathoracic Collapse on Survival. **Veterinary Surgery**, v. 41, p. 501-506, 2012.
8. BERRY, C.R.; GRAHAM, J.P.; THRALL, D.E. Paradigmas de interpretação para o tórax de pequenos animais. In: THRALL, D.E. **Diagnóstico de Radiologia Veterinária**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Saunders, 2010, p. 462-485.
9. BERTKWITT, L.; PRUESTER, J.C. diagnostic methods in respiratory disease. In: BIRCHARD, S.J. **Sounders manual of small animal practice**. 3 ed. Saunders, st. Luis, 2006, cap. 158, p. 1622-1629.
10. BOTTERO, E.; BELLINO, C.; DE LORENZI, D.; RUGGIERO, P.; TARDUCCI, A.; D'ANGELO, A.; GIANELLA, P. Clinical evaluation and endoscopic classification of bronchomalacia in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 27, n. 4, p. 840-846, 2013.
11. BRÜNING, W.; ALBRECHT, W. Kirekte endoskopie der luft-und Speisewege. **Stuttgart. Enke**, p. 134-138, 1915.
12. BYLICKI, B.L.; JOHNSON, L.R., POLLARD, R.E. Comparison of the radiographic and tracheoscopic appearance of the dorsal tracheal membrane in large and small breed dogs. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 56, n. 6, p. 602-608, 2015.
13. CANOLA, J.C.; BORGES, N.C. Compressão traqueal como método auxiliar no diagnóstico radiológico do colapso de traquéia cervical. **Brazil Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 42, n. 6, p. 414-418, 2005.
14. CARVALHO, C.F. Região cervical ventral/pescoço. In:__. **Ultrassonografia em pequenos animais**. 2 ed. São Paulo:Roca, p. 309-327, 2014.
15. CASE, L.P.; CAREY, D.P.; HIRAKAWA, D.A. Canine and feline nutrition. **A resource for companion animal professionals**. 2.ed. St. Loius: Mosby, 2000. p. 592.
16. CHAMNESS, C.J. Introduction to Veterinary Endoscopy and Endoscopic Instrumentation. In: McCARTHY, T.C. **Veterinary endoscopy for the small animal practitioner**. Ed Missouri: Elsevier, p. 1-5, 2005.
17. COELHO, M.R.; MUZZI, R.A.L.; SILVA, A.C.; MUZZI, L.A.L.; FIGUEIREIO, V.C. Atualizações sobre tosse em cães. **Revista Científica de Medicina Veternária**, v. 12, n. 22, 2014.
18. COYNE B.E.; FINGLAND, R.B. Hypoplasia of the trachea in dogs: 103 cases (1974-1990).

- Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 201, n. 5, p. 768-772, 1992.
19. COYNE, B.E.; FINGLAND, R. B.; KENNEDY, G. A., DEBOWES, R. M. Clinical and pathologic effects of a modified technique for application of spiral prostheses to the cervical trachea of dogs. **Veterinary Surgery**, v. 22, n. 4, p. 269-75, 1993.
 20. CREEVY, K.E. Airway Evaluation and Flexible Endoscopic Procedures in Dogs and Cats Laryngoscopy, Transtracheal Wash, Tracheobronchoscopy, and Bronchoalveolar Lavage. **Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice**, v. 39, p. 869- 80, 2009.
 21. DABANOGLU, I.; KARA, M.E. A Quantitative Study on the Trachea of the Dog. **Anat. Histol. Embryol**, n. 30, p. 57-59, 2001.
 22. DALLMAN MJ, BROWN EM. Statistical analysis of selected tracheal measurements in normal dogs and dogs with collapsed trachea. **American Journal of Veterinary Research**, v. 45, n. 5, p. 1033-1037, 1984.
 23. DALLMAN, M.J.; McCLURE, R.C.; BROWN, E.M. Histochemical study of normal and collapsed tracheas in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 49, n. 12, p. 2117- 2125, 1988.
 24. DIAS, J.N.R. **Diagnóstico imagiológico de metastização pulmonar: radiografia versus tomografia computadorizada**. 2012. 113 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2012.
 25. DICKIE, A. Imaging of the neck. In: MANNION, P. **Diagnosis ultrasound in small animal practice**. Oxford: Blackwell Science. 2006, p. 227-250.
 26. DIEZ, M.; NGUYEN, P. The epidemiology of canine and feline obesity. **Waltham Focus**, v. 16, n. 1, p. 2-8, 2006.
 27. DONE, S.H.; DREW, R.A. Observations on the pathology of tracheal collapse in dogs. **J. Small Anim. Pract.**, v. 17, n. 12, p. 783-791, 1976.
 28. DURANT, A.M.; SURA, P. Use of Nitinol Stents for End-Stage Tracheal Collapse in Dogs. **Veterinary Surgery**, p. 1–11, 2012.
 29. DYCE, K.M. Aparelho respiratório. In: _____. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 3 ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. cap. 4, p. 146-63.
 30. EOM, K.; MOON, K.; SEONG, Y.; OH, T.; YI, S.; LEE, K.; JANG, K. Ultrasonographic evaluation of tracheal collapse in dogs. **Journal of Veterinary Science**, v. 9, n. 4, p. 401-05, 2008.
 31. EPSTEIN, R.M.; FRANKS, P.; SHIELDS, C.G.; MELDRUM, S.C.; MILLER, K.M.; CAMPBELL, T.L.; FISCELLA, K. Patient-Centered Communication and Diagnostic Testing. **Ann Fam Med**, v. 3, n. 5, p. 415–421, 2005.
 32. ETTINGER, S.J.; KANTROWITZ, B.; BRAYLEY K. Doenças da traquéia. In: ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 5 ed, cap. 2, p. 1096-1112.
 33. EVANGELHO, J.S.; TEIXEIRA, F.S.; LAMBERTS, M.; ARAUJO, A.C.P. Colapso de traquéia em um cão. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, n. 2, p. 149-152, 2004.
 34. FARROW, C.S. Doenças das vias aéreas. In: FARROW, C.S. **Veterinária - Diagnóstico por Imagem do Cão e do Gato**. São Paulo: Roca. 2005, p. 454-460.
 35. FAZENDA, M. I. N. **Estudo da Relação entre a Obesidade e a Hipertensão em Cães**. 2009. 119 f. Dissertação (mestrado integrado em medicina veterinária) - Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária. Lisboa, 2009.
 36. FELICIANO, M.A.R.; CANOLA, J.C.; VICENTE, W.R.R. Sistema respiratório. In: **Diagnóstico por Imagem em Cães e Gatos**. 1 ed, São Paulo: MedVet, 2015. cap. 20, p. 638-640.
 37. FERIAN, P.E. **Avaliação Histológica, Histoquímica, Morfométrica e Radiográfica de Traqueias de Cães Portadores de Colapso Traqueal**. 2009. 101 f. Tese (Doutorado em

- Ciência Animal) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2009.
38. FERIAN, P.E.; TÔRRES, R.C.S.; MELO, E.G.; SILVA, E.F. Colapso de traquéia em cães. **Medvep**, v. 2, n. 8, p. 253-259, 2004.
 39. FERREIRA, W.L. Semiologia do sistema respiratório de pequenos animais. In: FEITOSA, F.L.F. **Semiologia Veterinária, a Arte do Diagnóstico**. Ed. 3. São Paulo: Roca cap. 8, p. 619-643, 2014
 40. FINGLAND, R. B. Distúrbios Obstrutivos de Vias Aéreas Superiores. In: BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G. **Manual Saunders - Clínica de Pequenos Animais**. 2.ed. São Paulo: Roca, p. 683-696, 2003.
 41. FINGLAND, R.B. Cirurgias ovarianas e uterinas. In: BIRCHARD, S.J.; SHERDING, R.G. **Manual Saunders: Clínica de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2003. 2 ed, p. 1129-1136.
 42. FINGLAND, R.B. Traquéia e brônquios. In: __. **Mecanismos da Moléstia na Cirurgia de Pequenos Animais**. São Paulo: Manole, cap. 65, p. 444-455, 1996.
 43. FOSSUM, T. W. Cirurgia do sistema respiratório. In: __. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 3 ed. Rio de Janeiro: Mosby-Elsevier. p. 817-851, 2008.
 44. GERMAN, A.J. The Growing Problem of Obesity in Dogs and Cats. **The WALTHAM Journal of Nutrition**, v. 136, n. 7, p. 1940-1946, 2006.
 45. GIBSON, A. Tracheal collapse in dogs: to ring or to stent?. **Irish Veterinary Journal**, v. 62, n. 5, p. 339-341, 2009.
 46. GONÇALVES, R.C.; SILVA, D.P.G.; BORGES, A.S.; CHIACCHIO, S.B.; AMORIM, R.M.; NICOLETTI, J.L.M.; ROCHA, N.S. Colapso traqueal em mini-pônei. **Ciências Agrárias**, v. 25, n. 1, p. 59-62, 2004.
 47. GRANDAGE J. Sistema respiratório – Anatomia funcional. In: SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. São Paulo: Manole, 2007. 2. ed., v. 1, cap. 49, p. 835-853.
 48. GUIMARÃES, A.L.N.; TUDURY, E.A. Etiologias, conseqüências e tratamentos de obesidades em cães e gatos- Revisão. **Veterinária Notícias**, v. 12, n. 1, p. 29-41, 2006.
 49. HAAGEN, A.J.V.V. Bronchoscopy in small animal clinics: an analysis of the results of 228 bronchoscopies. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 21, n. 4, p. 521-526, 1985.
 50. HAMMOND, G.; GEARY, M.; COLEMAN, E. Radiographic measurements of the trachea in domestic shorthair and Persian cats. **Journal of Feline Medicine & Surgery**, n. 13, p.881-884, 2011.
 51. HARE, W.C.D. Sistema respiratório geral. In: GETTY, R. **Anatomia dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 5. ed., v. 1, cap. 8, p. 108-135.
 52. HAWKINS, C.E. Respiratory System Disorders. In: NELSON, W.S.; COUTO, C.G. **Small Animal Internal Medicine**. 4 ed. Ed. Mosby Elsevier, cap 21, p.296-299, 2009.
 53. HAWKINS, E.C. Colapso da Traquéia. In: NELSON, R.; COUTO, C. **Medicina interna de pequenos animais**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 309-313, 2015.
 54. HAYWARD, N.; SCHWARZ, T.; WEISSE, C. The trachea. In: SCHWARZ, T.; JOHNSON, V. **Manual of canine and feline thoracic imaging**. Quedgeley: British Small Animal Veterinary Association. 2008, p. 213-227.
 55. HEAD, E.; MCCLEARYA, R.; HAHNB, F.F.; MILGRAMC, N.W.; COTMANA, C.W. Region-specific age at onset of b-amyloid in dogs. **Neurobiology of Aging**, n. 21, p. 89-96, 2000.
 56. HEDLUBD, C.S. Tracheal collapse. **Probl Vet Med**, v. 3, n. 2, p. 229-238, 1991.
 57. HEDLUND, C. S. Cirurgia do sistema respiratório superior. In: FOSSUM, T.W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, 2005. 2. ed., cap. 30, p. 716-726.
 58. HENDRICKS, J. C.; O'BRIAN, J. A. Tracheal collapse in two cats. **Journal of the**

- American Veterinary Medical Association**, v. 187, p. 418, 1985.
59. HERRTAGE, M.J. Medical management of tracheal collapse. In: BONAGURA, J.; TWEDT, D. **Kirks current veterinary therapy XIV**. St Louis (MO): Saunders Elsevier; p. 630-635, 2009.
 60. HOOSGOOD, G. Condições do Trato Respiratório Inferior Tratadas com Cirurgia. In: HAHARI, J. **Cirurgia de pequenos animais**. Porto Alegre: Artmed, 1999. p. 103-105.
 61. HOPE, K.; CHISNELL, D.V.M.; ANTHONY, D.; PARDO, M.S.; DIPLOMATE, A.C.V.S. Long-Term Outcome, Complications and Disease Progression in 23 Dogs After Placement of Tracheal Ring Prostheses for Treatment of Extrathoracic Tracheal Collapse. **Veterinary Surgery**, v. 44, p. 103-113, 2015.
 62. HOROWITZ, A.C.N.D. **Uso do sulfato de condroitina no tratamento de colapso de traquéia em cães: relato de seis casos**. Brasília, DF, 201f. Originalmente apresentada como monografia para conclusão de curso, Universidade de Brasília, 2011.
 63. HOSGOOD, G. Condições do Trato Respiratório Inferior Tratadas com Cirurgia. In: HAHARI, J. **Cirurgia de pequenos animais**. Porto Alegre: Artmed, 1999, p. 103-105.
 64. HUBER, M.L.; HENDERSON, R.A.; FINN-BODNER, S. MACINTIRE, D.K.; WRIGHT, J.C.; HANKES, G.H. Assessment of current techniques for determining tracheal luminal stenosis in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 58, n. 10, p. 1051-1054, 1997.
 65. HUPPES, R.R.; NARDI, A.B.; RICARDO, R.U.; JOSIANE, M.P.; SILVA, R.J.; JORGE, C.C.; PAULO, T.M.; LUIS, R.C. Tratamento cirúrgico na correção de prolongamento de palato mole e estenose nasal em um cão. **Rev. Colombiana ciência Animal**, v. 5, n. 1, p. 234-242, 2013.
 66. JERRAM, R.M.; FOSSUM, T.W. Tracheal collapse in dogs. **Compendium of Continuing Education Practice Veterinary**, v. 19, n. 9, p. 1049-1060, 1997.
 67. JOHNSON, L. Colapso traqueal. In: TILLEY, L. P.; SMITH JR., F. W. K. **Consulta veterinária em cinco minutos**. Espécies canina e felina. 2.ed. São Paulo: Manole, p. 1262-1263, 2003.
 68. JOHNSON, L. Tracheal collapse. Diagnosis and medical and surgical treatment. *Veterinary Clinics of North America*. **Small Animal Practice**, v. 30, n. 2, p. 1253-1266, 2000.
 69. JOHNSON, L.R.; FALES, W.H. Clinical and microbiologic findings in dogs with bronchoscopically diagnosed tracheal collapse: 37 cases (1990-1995). **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v. 219, n. 9, p. 1247-1250, 2001.
 70. JOHNSON, L.R.; McKIERNAN, B. Diagnosis and medical management of tracheal collapse. *Semin. Veterinary Medical and Surgical*, v. 10, n. 2, p. 101-108, 1995.
 71. JOHNSON, L.R.; POLLARD, R.E. Tracheal collapse and bronchomalacia in dogs: 58 cases. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 24, p. 298-305, 2010.
 72. JOHNSON, L.R.; SINGH, M.K.; POLLARD, R.E. Agreement Among Radiographs, Fluoroscopy and Bronchoscopy in Documentation of Airway Collapse in Dogs. **J Vet Intern Med**, v. 29, n.6, p. 1619-1626, 2015.
 73. JOHNSON, M.S. The collapsing Boxer dog. **Small animal cardiology**, v.14, n.1, 2009.
 74. JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. Tecido cartilaginoso. In: __. **Histologia básica**. Rio de Janeiro: Guanaba Koogan, 2008. 11 ed, p. 129-134.
 75. KARA, M.E.; TURAN, E.; DABANOGLU, I.; OCAL, MK. Computed tomographic assessment of the trachea in the German shepherd dog. **Annals of Anatomy**, n. 186, p. 317-321, 2004.
 76. KAYE, B.M.; BOROFFKA, S.A.E.B.; HAAGSMAN, A.N.; HAAR, G.T. Computed tomographic, radiographic, and endoscopic Tracheal dimensions in english bulldogs with grade 1 Clinical signs of brachycephalic airway syndrome. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 56, n. 6, p. 609-616, 2015.

77. KEALY, J.K.; McALLISTER, H.; GRAHAM, J.P. **Radiografia e Ultrassonografia do Cão e do Gato**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, p. 202-208, 2012.
78. KIDONG, E. et al. Ultrasonographic evaluation of tracheal collapse in dogs. **Journal of Veterinary Science**, v. 9, n. 4, p. 401-405, 2008.
79. KIM, D.H.; CHO, C.B.; CHUNG, W.H.; LEE, S.H.; LEE, A.J.; JEONG, J.S.; KIM, H.J.; KIM, H.Y. Preliminary Study for a Newly Designed Silicone Stent and Delivery System for Canine Obstructive Tracheal Disease. **The Journal of Veterinary Medical Science**, v. 10, p. 1323-1326, 2012.
80. KNELER, S.K. Laringe, Faringe e Traquéia. In: THRALL, D.E. **Diagnóstico de radiologia veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Saunders. 2010, p. 489-494.
81. LAADHAR, L.; ZITOUNI, M.; KALLE-SELLAMI, M. Physiopathologie de l'arthrose. Du cartilage normal au cartilage arthrosique: facteurs de predisposition et mécanismes inflammatoires. **Rev. Med. Interne.**, v. 28, n. 8, p. 531-536, 2007.
82. LAFLAMME, D.P. Development and validation of a body condition score system for dogs. **Canine Practice**, v.22, p.10-15, 1997.
83. LASCELLES, B.D.X. Treatment of tracheal collapse. In: North American Veterinary Conference, Orlando, p. 1058-1059, 2005.
84. LEE, S.G.; KIM, M.J.; HYUN, C. Management of refractory tracheal collapse in a dog using self-expanding intraluminal prosthesis. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v. 6, n. 4, p.490-95, 2007.
85. LEONARD, C.D.; JOHNSON, L.R.; BONADIO, C.M.; POLLARD, R.E. Changes in tracheal dimensions during inspiration and expiration in healthy dogs as detected via computed tomography. **AJVR**, v. 70, n. 8, 2009.
86. MACREADY, D.M.; JOHNSON, L.R.; POLLARD, R.E. Fluoroscopic and radiographic evaluation of tracheal collapse in dogs: 62 cases (2001–2006). **JAVMA**, v. 230, n. 12, 2007.
87. MAGGIORE, A.D. Tracheal and Airway Collapse in Dogs. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 44, p. 117-127, 2014.
88. MANCINI, M.C. Obstáculos diagnósticos e desafios terapêuticos no paciente obeso. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 45, n. 6, 2001.
89. MAZZANTI, A.; PIPPI, N. L.; RAISER, A. G.; GRAÇA, D. L.; SILVEIRA, A. F.; STEDILE, R.; GUEDES, A. G. P.; BRAGA, F. A.; RYCHESKY, M. Reparação da traquéia de cão com segmento muscular homólogo de diafragma conservado em glicerina a 98 % **Ciencia Rural**, v. 30, n. 6, P. 1011-16, dez. 2000.
90. MAZZANTI, C.M.; FILAPPI, A. PRESTES, D. MAZZANTI, A.; FARIA, R.X.; CECIM, M. Alterações cardíacas, traqueais e flexurais em um terneiro da raça Jersey. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 33, n. 4, p. 763-766, 2003.
91. McREADY, D.M.; JOHNSON, L.R.; POLLARD, R.E. Fluoroscopic and radiographic evaluation of tracheal collapse in dogs: 62 cases (2001-2006). **Journal of the American Veterinary Association**, San Leandro, v. 230, n. 12, p. 1870-76, 2007.
92. MEOLA; SD. Brachycephalic airway syndrome. **Topics in Companion Animal Medicine**, n. 28, p. 91–96, 2013.
93. MILLER, C.J. Approach to the Respiratory Patient. **Vet Clinics Small Animal**, n. 37 (p. 861-878, 2007
94. MIMS, H.L.; HANCOCK, R.B.; LEIB, M.S.; WALDRON, D.R. Primary tracheal collapse in a cat. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 44, n. 3, p. 149-153, 2008.
95. MONTGOMERY, J.E.; MATHEWS, K.G.; MARCELLIN-LITTLE, D.J.; HENDRICK, S.; BROWN, J.C. Comparison of radiography and computed tomography for determining tracheal diameter and length in dogs. **Veterinary Surgery**, v. 44, n. 1, p. 114- 118, 2015.
96. MORITZ, A.; SCHNEIDER, M.; BAUER, N. Management of Advanced Tracheal Collapse

- in Dogs Using Intraluminal Self-Expanding Biliary Wallstents. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 18, n. 1, p. 31-42, 2004.
97. MURGU, S. D.; COLT, H. G. Tracheobronchomalacia and excessive dynamic airway collapse. **Respirology**, v. 11, n. 4, p. 388-406, 2006.
 98. NELSON, R.W. COUTO, D. Colapso da traqueia e doenças infecciosas respiratórias complexas dos cães. In: HAWKINS, B.; SCOTT-MONCRIEFF, L. **Medicina Interna de Pequenos Animais**, Philadelphia, WB Saunders, 2010, 7 ed, p 253.
 99. NELSON, R.W. COUTO, D. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, p.295 – 298.
 100. O'BRIEN, J.A.; BUCHANAND, J.; KELLY, D.F. Tracheal Collapse in the Dog. v. 7, 1966.
 101. PADRID, P. Feline Asthma- Diagnosis and Treatment. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 30, n. 6, p. 1279-1293, 2000.
 102. PALIN, D. Radiografia Contrastada do Esôfago - Veterinária. 2013. Disponível em: <<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAANncAA/radiografia-contrastada-esofago-veterinaria>>. Acessado em 20 de agosto, 2018.
 103. PARDALI, D.; ADAMAMA-MORAITOU, K.K.; RALLIS, T.S.; RAPTOPOULOS, D.; GIOULEKAS, D. Tidal Breathing Flow-Volume Loop Analysis for the Diagnosis and Staging of Tracheal Collapse in Dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, n. 24, p. 832–842, 2010.
 104. PASSOS, R.F.B.; AQUINO, J.O.; OLIVEIRA, G.G.S.; SANCHES, R.C.; MANISCALCO, C.L. Viabilidade da inspeção traqueobrônquica, por videoendoscopia, em cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 4, p. 343-348, 2004.
 105. PONCET, C.M.; DUPRE, G.P.; FREICHE, V.G. Long-term results of upper respiratory syndrome surgery and gastrointestinal tract medical treatment in 51 brachycephalic dogs. **Journal of Small Animal Practice**, n. 47, p. 137–142, 2006.
 106. PORTIER, K.; VIGUIER, E. Fatal tracheal collapse in a dog with brachycephalic syndrome during gastric endoscopic examination. **Veterinary Record**, v. 165, p. 412-414, 2009.
 107. RADLINSKY, M. G.; FOSSUM, T. W. Tracheal collapse in a young boxer. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 36, n. 4, p. 313-316, 2000.
 108. RICHARDS, J.R.; RODAN, I.; BEEKMAN, G.K.; CARLSON, M.E.; GRAVES, T.K.; KENT, E.M.; LANDSBERG, G.M.; PITTARI, J.M.; WOLF, A.M. American Association of Feline Practitioners/Academy of Feline Medicine Panel Report on Feline Senior Care. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 7, n. 3, p. 5-32, 2005.
 109. RIECKES, T.W.; BIRCHARD, S.J.; STEPHENS, J.A. Surgical correction of brachycephalic syndrome in dogs: 62 cases (1991–2004). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, n. 230, p. 1324–1328, 2007.
 110. ROBINSON, N.E. Visão geral da função respiratória: ventilação pulmonar. In: CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 3. ed., cap. 44, p. 481-491.
 111. RUDORF, H.; HERRTAGE, M.E.; WHITE, R.A. Use of ultrasonography in the diagnosis of tracheal collapse. **Journal of Small Animal Practice**, v. 38, n. 11, p. 513-518, 1997.
 112. SAITO, T. B.; NAGAI, M.Y.D.O.; ITO, A.M.; HEADLEY, S.A. **Utilização de sulfato de condroitina em cães com colapso traqueal: Um relato de caso**. 2003. Disponível em: <http://www.labyes.com.ar/espanol/info/sulfato_condroitina_caninos_colapso_traquea1.pdf>. Acessado em 20 de outubro, 2015.
 113. SAUERESSIG, M.D. A correção das estenoses traqueobrônquicas mediante o emprego de órteses. **Jornal de Pneumologia**, v. 28, n. 2, p. 84-93, 2002.

- 114.SESSEGOLO, G.M. **Endoprótese (stent) intraluminal autoexpansiva, adaptada por traqueoscopia, em cães com colapso de traqueia**. 2013. 87 f. Dissertação (mestrado em ciências veterinárias na área de morfologia, cirurgia e patologia animal). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.
- 115.SILVEIRA, F.; DUARTE, R. Ronco: Critérios diagnósticos e tratamentos. **J Bras Pneumol.**, v.32, n.2, p.17-18, 2010.
- 116.SILVERSTEIN, D.C.; PRUETT-SARATAN, A.; DROBATZ, K.J. Measurements of microvascular perfusion in healthy anesthetized dogs using orthogonal polarization spectral imaging. **J Vet Emerg Crit Care**, v. 6, p. 579-87, 2009.
- 117.SIWAK, C.T.; TAPP, P.D.; MILGRAM, N.W. Effect of Age and Level of Cognitive Function on Spontaneous and Exploratory Behaviors in the Beagle Dog. **Learning and Memory**, n.8, p. 317-325, 2001.
- 118.SOUTO, C.K.; MARTÍN, C.M.; FERRANTE, B.; PINTO, A.C.B.C.F. Métodos de diagnóstico por imagem para avaliação traqueal em pequenos animais. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 13, p. 111-123, 2015.
- 119.SPODNICK, G.J.; NWADIKE, B.S. Surgical management of extralobar tracheal collapse in two largebreed dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 211, n. 12, p. 1545-1548, 1997.
- 120.SPODNICK, G.J.; NWADIKE, B.S. Surgical management of extralobar tracheal collapse in two largebreed dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 211, n. 12, p. 1545-1548, 1997.
- 121.STADLER, K.; HARTMAN, S.; MATHESON, J.; O'BRIEN, R. Computed tomographic imaging of dogs with primary laryngeal or tracheal airway obstruction. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 52, n. 4, p. 377-384, 2011.
- 122.SUN F., USÓN, J.; EZQUERRA, J.; CRISÓSTOMO, V.; LUIS, L.; MAYNAR, M. Endotracheal stenting therapy in dogs with tracheal collapse. **The Veterinary Journal**, Cáceres, v. 175, n. 2, p.186-193, 2008.
- 123.SURA, P.A.; KRAHWINKEL, D.J. Self-expanding nitinol stents for the treatment of tracheal collapse in dogs: 12 cases (2001-2004). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 232, n. 2, p. 228-236, 2008.
- 124.TAI T, HUANG H. The luminal diameters of trachea and bronchi in small breed dogs with and without chronic degenerative mitral valvular disease. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v. 12, n. 3, p. 387-393, 2013.
- 125.TANGNER, C.H.; HOBSON, H.P. A retrospective study of surgically managed cases of collapsed trachea. **Veterinary Surgery**, v. 11, n. 4, p. 146-149, 1982.
- 126.TAPPIN, S.W. Canine tracheal collapse. **Journal of Small Animal Practice**, n. 57, p. 9–17, 2016.
- 127.THRALL, D. E. The thoracic cavity: Canine, Feline and equine. In:__. **Textbook of veterinary diagnostic radiology**. St Louis: Saunders Elsevier, 2013. 6. ed., p. 43-631.
- 128.TILLEY, L.P.; JUNIOR, F.W.K.S. In:__. **Consulta Veterinária em 5 minutos – espécies canina e felina**. São Paulo: Manole, 2008. cap. 3, p. 1550.
- 129.TORTORA, G.J.; DERRICKISON, B. Sistema respiratório. In:__. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. 14 ed, p. 847-885.
- 130.VADILLO, A.C. Colapso traqueal no cão. In:__. **Enfermidades respiratórias em pequenos animais**. São Caetano do Sul, SP:Interbook, 2007. p. 111-116.
- 131.VIANA, F.A.B. Guia Terapêutico Veterinário. 2. ed. Minas Gerais: Editora CEM, 2007.
- 132.WEISSE, C.E.; BERENT, A.C. Tracheal stenting in collapsed thacheal. In: ETTINGER, S.J. **Text Book Of Veterinary Internal Medicine**. 7 ed. St. Louis: Elsevier, 2010, v. 2, cap. 299, p. 1088-1096.
- 133.WHITE, R.A.S.; WILLIAMS, J.N. Tracheal collapse in the dogs – Is there really a role for

- surgery? A survey of 100 cases. **Journal of Small Animal Practice**. Cambridge, v. 35, p. 191-196, 1994.
134. WILLIAMS, B.; BOYLE, M.; ROBERTSON, N.; GIDDINGS, C. When Pressure is Positive: A Literature Review of the Prehospital Use of Continuous Positive Airway Pressure. **Prehospital and Disaster Medicine**, v. 28, n. 1, 2013.
135. WILLIAMS, J.M.; KREBS, I.A.; RIEDESEL, E.A.; ZHAO, Q. Comparison of fluoroscopy and computed tomography for tracheal lumen diameter measurement and determination of intraluminal stent size in healthy dogs. **Vet Radiol Ultrasound**, v. 57, n. 3, p. 269–275, 2016.
136. WISNER, E.R.; MATOON, J.S.; NYLAND, T.G. Pescoço. In: NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. **Ultra-som diagnóstico em pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Roca. 2005, p. 293-300.
137. WOO, H.; KIM, M.; LEE, S.; NAM, H.; KWAK, H.; LEE, J.; PARK, I.; HYUN, C. Intraluminal tracheal stent fracture in a Yorkshire terrier. **Canadian Veterinary Journal**, v. 48, p. 1063-66, 2007.
138. YOSHITOSHI, F.N.; ROMALDINI, A. SILVA, L.C.L.C. Contribuição da broncoscopia na avaliação de colapso de traquéia em 14 cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, p. 149, 2004.
139. ZHU, B.Y.; JOHNSON, L.R. VERNAU, W. Tracheobronchial Brush Cytology and Bronchoalveolar Lavage in Dogs and Cats with Chronic Cough: 45 Cases (2012–2014). **J Vet Intern Med**, v. 29, p. 526–532, 2015.
140. ZWINGENBERGER, A.; WISNER, E. Pescoço. In: __. **Atlas de Ultrassonografia de pequenos animais**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p. 89-116.

8 ANEXOS

ANEXO A: Certificado da Comissão de Ética no Uso de Animais do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CEUA/IV/UFRRJ).



CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "ESTUDO CLÍNICO E IMAGIOLÓGICO DO COLAPSO TRAQUEAL EM CÃES (*Canis familiaris*, LINNAEUS, 1758)", protocolada sob o CEUA nº 1190250817 (ID 000808), sob a responsabilidade de **Jonimar Pereira Paiva** e equipe; *Eveliny de Oliveira Eleutério; Bruno Ricardo Soares Alberigi da Silva; Cássia Maria Molinaro Coelho; DANIEL CARVALHO HAINFELLNER; MÁRIO DOS SANTOS FILHO; MARCELA RODRIGUES VALÉRIO DE OLIVEIRA FOLHA; DIANA MENDONÇA DO AMARAL; Cristiano Chaves da Veiga Pessoa; Flávia Silva Raja Gabaglia Toledo* - 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 24/11/2017.

We certify that the proposal "CLINICAL AND IMAGIOLOGICAL STUDY OF THE TRACHEAL COLLAPSE IN DOGS (*Canis familiaris*, LINNAEUS, 1758)", utilizing 60 Dogs (males and females), protocol number CEUA 1190250817 (ID 000808), under the responsibility of **Jonimar Pereira Paiva** and team; *Eveliny de Oliveira Eleutério; Bruno Ricardo Soares Alberigi da Silva; Cássia Maria Molinaro Coelho; DANIEL CARVALHO HAINFELLNER; MÁRIO DOS SANTOS FILHO; MARCELA RODRIGUES VALÉRIO DE OLIVEIRA FOLHA; DIANA MENDONÇA DO AMARAL; Cristiano Chaves da Veiga Pessoa; Flávia Silva Raja Gabaglia Toledo* - 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 11/24/2017.

Finalidade da Proposta: **Pesquisa (Acadêmica)**

Vigência da Proposta: de **12/2017** a **04/2018**

Área: **Medicina E Cirurgia Veterinária**

Origem: **Hospital Veterinário da UFRRJ**

Espécie: **Cães**

sexo: **Machos e Fêmeas**

Idade: **6 a 180 meses**

N: **60**

Linhagem: **Diversas raças**

Peso: **2 a 50 kg**

Local do experimento: **Setor de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFRRJ**

Seropédica, 10 de julho de 2018

Prof. Dr. Fabio Barbour Scott

Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais

Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Jonimar Pereira Paiva

Vice-Coodenador da Comissão de Ética no Uso de Animais

Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

ANEXO B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido no Uso de Animais do Hospital Veterinário de Pequenos Animais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (HVPA/UFRRJ).

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
(Patologia e Ciências Clínicas)

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Descrição do estudo: Estudo Clínico e Imagiológico do Colapso Traqueal em Cães (*Canis familiaris*, LINNAEUS, 1758)

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Jonimar Pereira Paiva

Veterinário Responsável: Eveliny de Oliveira Eleutério

Nome do animal: _____ Idade: _____ Sexo: _____
Raça: _____ Pelagem: _____

1. Eu, por meio deste, certifico que sou tutor (ou agente autorizado pelo tutor do animal acima mencionado).
2. Após a suspeita clínica do colapso traqueal, o animal será submetido à exames de imagem (ultrassonografia cervical, radiografias cervicais e torácicas, e traqueoscopia) e coleta de sangue, para hemograma completo e bioquímica sérica.
3. O veterinário responsável pelo estudo explicou-me sobre a natureza do estudo, os exames realizados, riscos relacionados ao procedimento anestésico assim como da traqueoscopia e respondeu todas as minhas questões e dúvidas relativas ao estudo.
4. Estou ciente que os exames citados nos itens anteriores serão isentos de custos, exceto a coleta de sangue e a anestesia geral para realização da traqueoscopia.
5. Eu concordo em cooperar com o veterinário responsável pelo estudo, assegurando que este seja realizado de acordo com as instruções dadas, embora eu entenda que estou completamente livre para retirar meu animal do estudo a qualquer tempo e isto não implica em futuros cuidados ao meu animal. Eu entendo que
6. Eu concordo em informar imediatamente ao veterinário responsável pelo estudo se meu animal mostrar quaisquer sinais de doença ou anormalidade, ou se ocorrer qualquer evento não usual, durante o período do estudo.
7. Eu entendo que meu animal será submetido à exames de imagem para confirmação do colapso traqueal, auxiliando a conduta clínica posteriormente.
8. Eu permito voluntariamente a participação do meu animal neste estudo.

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida manifesto o meu consentimento em participar da pesquisa.

Nome do proprietário (ou responsável): _____
Endereço: _____ Telefone: _____
Data: _____

Assinatura do Tutor

Assinatura do Pesquisador