

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

Izabela Patrício de Souza

**AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DO ESFÍNCTER PILÓRICO EM CÃES
SAUDÁVEIS**

Belo Horizonte
2021

Izabela Patrício de Souza

**AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRAFICA DO ESFÍNCTER PILÓRICO EM CÃES
SAUDÁVEIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Ciência Animal.

Orientadora: Profa. Dra. Anelise
Carvalho Nepomuceno

Belo Horizonte

2021

S729a

Souza, Izabela Patricio de, 1989 -

Avaliação ultrassonográfica do esfíncter pilórico em cães saudáveis/ Izabela Patricio Souza. -
de 2021.

35 f.:il

Orientador: Anelise Carvalho Nepomuceno

Dissertação (Mestrado) apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da
Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em
Ciência Animal.

Área de concentração: Medicina e Cirurgia Veterinária

Bibliografia: f. 31 a 34.

1. Cães – Doenças – Diagnóstico - Teses - 2. Diagnóstico por imagem - Teses - 3.
Ultrassonografia veterinária – Teses - I. Nepomuceno, Anelise Carvalho – II. Universidade
Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária – III. Título.

CDD – 636.708.96

Bibliotecária responsável Cristiane Patricia Gomes – CRB2569

Biblioteca da Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

IZABELA PATRÍCIO DE SOUZA

Dissertação submetida à banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA ANIMAL, como requisito para obtenção do grau de MESTRE em CIÊNCIA ANIMAL, área de concentração Medicina e Cirurgia Veterinária.

Aprovado(a) em 28 de maio de 2021, pela banca constituída pelos membros:

Dr.(a). Anelise Carvalho Nepomuceno - Presidente - Orientador(a)

Dr.(a). Paula Roberta Giaretta

Dr.(a). Vanessa Martins Fayad Milken



Documento assinado eletronicamente por Anelise Carvalho Nepomuceno, Professora do Magistério Superior, em 28/05/2021, às 16:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Paula Roberta Giaretta, Professora do Magistério Superior, em 28/05/2021, às 16:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Vanessa Martins Fayad Milken, Usuário Externo, em 31/05/2021, às 19:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador 0730658 e o código CRC DF1136DC.

“Rir é um ato de resistência”. (Paulo Gustavo)

AGRADECIMENTOS

Queria deixar claro todo o meu amor e carinho por todos que me cercam, sem eles o presente trabalho não teria começado.

Frente uma pandemia totalmente limitante e troca de projetos, tenho que agradecer imensamente à minha família, em especial minha mãe. Cuidadosa, atenciosa, forte, guerreira, parceira, amável, sensível, um exemplo de ser humano. Geny Justina das Graças, me orgulho de ser sua filha e espero um dia ser, pelo menos, metade da pessoa que você é. Muito obrigada por chorar comigo e rir comigo, aguentar meus momentos e sempre me abraçar quando precisava.

Agradeço em especial à Tanara Kelly que esteve comigo do início ao fim do projeto, me alinhando nos momentos mais difíceis e fazendo esse caminho ser mais leve. À Poliana Valamiel por não medir esforços para que tudo desse certo e ser uma pessoa e profissional incrível e inspiradora. À Camila Matias, que a pouco apareceu na minha vida e me faz tão bem. Ao Zacarias Eduardo e a Lorena Alves por todo apoio e carinho, por me escutar e por sempre me acolher prontamente

À Paula Costa, Nathalia Dorneles, Rafaela Prestes, Acacia Rabello, Fernanda Guimarães, Thais de Paula e Juliana Fulgêncio por toda força e energia. Agradeço por serem minha inspiração, minhas amigas, minhas companheiras e muitas vezes meu chão nos momentos difíceis. Obrigada por todo aprendizado juntas.

À professora Anelise Carvalho Nepomuceno que me acompanha desde a graduação. Obrigada por me acolher, ensinar e orientar com tanto carinho e dedicação.

Ao laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário da EV-UFMG, principalmente às Médicas Veterinárias Rossana Priscilla e Mariana Oliveira pela colaboração com os exames hematológicos, todo carinho e dedicação.

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

RESUMO

O exame ultrassonográfico é amplamente utilizado na Medicina Veterinária para avaliação do trato gastrointestinal. Informações importantes sobre o peristaltismo, morfologia, localização e espessura da parede podem ser fornecidas por meio desse exame. As características ultrassonográficas e medidas de referência para espessura da parede de diversos segmentos do trato gastrointestinal de cães é bem estabelecida na literatura. Entretanto, não foram encontrados trabalhos relacionados ao esfíncter pilórico. Existem várias afecções que podem atingir essa região nos cães, principalmente em raças braquicefálicas. O presente estudo teve como objetivo a avaliação ultrassonográfica do esfíncter pilórico de cães hígidos. Para tanto, foram realizados exames ultrassonográficos de 81 animais, e esses foram divididos em grupos de acordo com as faixas de peso corpóreo. A camada muscular do esfíncter pilórico em plano longitudinal apresentou formato semicircular e espessura maior quando comparada aos segmentos adjacentes. A submucosa da curvatura duodenal cranial foi caracterizada como espessa e pouco definida quando comparada ao restante do duodeno. Os resultados apontaram uma correlação positiva entre a espessura da parede do esfíncter pilórico e o peso corpóreo dos cães avaliados. A média dos valores obtidos para o grupo de peso até 10 Kg foi de 0,52 cm (DP 0,09), > 10 Kg até 20 Kg foi de 0,59 cm (DP 0,15), > 20 Kg até 30 Kg foi de 0,67 cm (DP 0,14) e > 30 Kg foi de 0,73 cm (DP 0,09). Foram observadas diferenças significativas dessas medidas entre os dois grupos de maior peso e o grupo até 10 Kg. Igualmente, o grupo de peso >30 Kg foi significativamente diferente do grupo de peso > 10 Kg até 20 Kg. Os resultados alcançados no presente estudo foram considerados inovadores, podendo ser utilizados como referência para avaliação ultrassonográfica do esfíncter pilórico e auxiliar no diagnóstico de afecções dessa região.

Palavras-chave: exames de imagem; piloro; canino.

ABSTRACT

The ultrasound is widely used in Veterinary Medicine to evaluate the gastrointestinal tract. Important information about peristalsis, morphology, topography and wall thickness can be provided by this exam. The ultrasound characteristics and standard measurements for the wall thickness of different segments of the gastrointestinal tract in dogs are well known in the literature. However, no studies related to the pyloric sphincter were found. There are several conditions that can affect this region in dogs, mainly in brachycephalic breeds. The present study aimed at the ultrasonographic evaluation of the pyloric sphincter in healthy dogs. For this purpose, ultrasound examinations of 81 animals were performed, and these were divided into groups according to body weight ranges. The muscular layer of the pyloric sphincter in the longitudinal plane presents a semicircular shape and is thicker when compared to the adjacent segments. The submucosa of the cranial duodenal curvature was characterized as thick and poorly defined when compared to the rest of the duodenum. The results showed a positive correlation between the thickness of the pyloric sphincter wall and the body weight of the evaluated dogs. The average of the values obtained for the weight group up to 10 Kg was 0.52 cm (SD 0.09), > 10 Kg up to 20 Kg was 0.59 cm (SD 0.15), > 20 Kg up to 30 Kg was 0.67 cm (SD 0.14) and > 30 Kg was 0.73 cm (SD 0.09). Differences in these measurements were observed between the two groups with the highest weight and the group weighing up to 10 kg. Equally, the weight group > 30 kg was described differently from the weight group > 10 kg up to 20 kg. The results achieved in the present study were considered innovative and can be used as a reference for ultrasound evaluation of the pyloric sphincter and assisting in the diagnosis of conditions affecting this region.

Keywords: diagnostic imaging; pylorus; canine.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Imagem macroscópica da junção gastroduodenal de um cão: Estômago em porção do canal pilórico (E), esfíncter pilórico (asterisco) e curvatura duodenal cranial (D). Fonte: Laboratório de Patologia Veterinária da EV-UFMG. 12
- Figura 2.** Gráfico de dispersão da espessura média da parede pilórica medida em centímetros em comparação ao peso corporal de cães saudáveis medido em quilos, demonstrando a correlação positiva entre as variáveis. 22
- Figura 3.** Imagens ultrassonográficas em planos longitudinais da região de junção gastroduodenal em cães saudáveis: A. Imagem do esfíncter pilórico evidenciando a fina mucosa hipoeecogênica (seta), a submucosa espessa e hiperecogênica (seta tracejada), a muscular hipoeecogênica e em formato semicircular (asterisco) e a serosa fina e hiperecogênica (cabeça da seta). B. Imagem da curvatura duodenal cranial com camada submucosa espessa e pouco definida (seta dupla). D: Duodeno; E: Estômago. 24
- Figura 4.** Gráfico representando a distribuição empírica dos dados (pontos translúcidos e boxplot), as médias de espessura mural do esfíncter pilórico para cada grupo de pesos (ponto preto) e os respectivos intervalos de 95% de confiança (barra de erro). As letras acima de cada grupo de peso representam as comparações múltiplas, grupos que compartilharam letras em comum não tiveram diferenças significativas entre si a um nível de significância de 5%. 26
- Figura 5.** Gráfico representando a distribuição empírica dos dados (pontos translúcidos e boxplot), as médias de espessura mural do esfíncter pilórico (ponto preto) e os respectivos intervalos de 95% de confiança (barra de erro) para os cães braquicefálicos e não braquicefálicos. Observa-se que as medidas da parede do esfíncter pilórico para cães até 10 Kg braquicefálicos e não braquicefálicos foram significativamente diferentes a um nível de significância de 5%. 27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de cães pertencentes aos grupos divididos de acordo com a faixa de peso corpóreo. Os cães com até 10 Kg foram subdivididos entre braquicefálicos e não braquicefálicos..... 18

Tabela 2. Medidas de referência para espessura do trato gastrointestinal de cães hípidos..... 19

Tabela 3. Média, desvio padrão e valores mínimos e máximos da espessura do esfíncter pilórico de cães saudáveis de acordo com os grupos de faixa de peso. 25

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS.....	11
2.1	Objetivos gerais.....	11
2.2	Objetivos específicos.....	11
3	REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1	Anatomofisiologia pilórica.....	11
3.2	Anatomia ultrassonográfica do esfíncter pilórico	13
3.3	Características ultrassonográficas das afecções pilóricas	13
3.3.1	Inflamação, edema e neoplasias do trato gastrointestinal.....	13
3.3.2	Pólipos.....	14
3.3.3	Refluxo duodeno gástrico.....	14
3.3.4	Intussuscepção gastroduodenal.....	14
3.3.5	Corpos estranhos.....	15
3.3.6	Estenose pilórica.....	15
3.3.7	Cães braquicefálicos	16
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
4.1	Animais.....	16
4.2	Critérios de inclusão	17
4.3	Critérios de exclusão	17
4.4	Equipamento utilizado	17
4.5	Local de execução	17
4.6	Grupos.....	18
4.7	Procedimentos.....	18
4.7.1	Exame clínico geral.....	18
4.7.2	Exame ultrassonográfico	19
4.7.3	Exames hematológicos	20
4.8	Análises estatísticas	20
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO:.....	21
6	LIMITAÇÕES	27
7	CONCLUSÃO	28
8	ANEXO A – Imagem ultrassonográfica em plano longitudinal: mensuração da parede do esfíncter pilórico de cães saudáveis.	29
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1 INTRODUÇÃO

O exame ultrassonográfico abdominal é amplamente utilizado na avaliação do trato gastrointestinal por ser um exame não invasivo, não emitir radiação ionizante, frequentemente não necessitar de contenção química e poder ser realizado com poucos preparos (Penninck et al., 2003). A ultrassonografia fornece informações sobre a espessura e as camadas das paredes gastrointestinais, avalia o peristaltismo e estruturas adjacentes, muitas vezes eliminando a necessidade de outras modalidades de exames de imagem, economizando tempo e reduzindo custos para os tutores e estresse para o paciente (Larson e Biller, 2009).

A aparência e espessura ultrassonográfica de vários segmentos do trato gastrointestinal de cães é bem estabelecida na literatura. Sendo possível distinguir pelo menos quatro camadas da parede: a mucosa hipoecogênica logo após a interface lúmen-mucosa (central e visibilizada como uma linha hiperecogênica), seguida da submucosa hiperecogênica, a muscular hipoecogênica e a serosa hiperecogênica na porção mais periférica (Penninck et al., 1989; Lamb, 1999; Delaney, O'Brien e Waller, 2003; Larson e Biller, 2009; Gladwin, Penninck e Webster, 2014; Gory, et al., 2014). Sabe-se ainda, que existe uma correlação positiva entre o aumento do peso corpóreo e a espessura da parede do trato gastrointestinal em cães, com valores de referência definidos para diversos segmentos (Delaney, O'Brien e Waller, 2003; Gladwin, Penninck e Webster, 2014; Gory, et al., 2014). No entanto, descrições na literatura da anatomia ultrassonográfica e valores de referência para a espessura parietal do esfíncter pilórico foram encontradas apenas para a espécie felina (Couturier et al., 2012).

Existem diversas afecções importantes que acometem o piloro e o exame ultrassonográfico abdominal pode auxiliar no diagnóstico (Kuan, Hoffmann e Tisdall, 2009; Penninck e D'Anjou, 2015). Portanto, é necessário o conhecimento prévio da anatomia ultrassonográfica para esse segmento do trato gastrointestinal e os valores de referência da espessura parietal para o esfíncter pilórico de cães

saudáveis para que o exame ultrassonográfico possa ser realizado de forma a auxiliar adequadamente no diagnóstico dessas afecções.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Avaliação das características ultrassonográficas do esfíncter pilórico de cães hígidos.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar a aparência ultrassonográfica da estratificação parietal do esfíncter pilórico quanto a morfologia e ecogenicidade.
- Correlacionar a espessura do esfíncter pilórico com o peso corpóreo;
- Definir valores de referência para espessura do esfíncter pilórico nas diferentes faixas de peso corpóreo;
- Avaliar se existe diferença entre os valores obtidos para cães braquicefálicos e não braquicefálicos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Anatomofisiologia pilórica

O piloro compõe a porção final do estômago e está situado à direita do abdômen, unindo o corpo do estômago ao duodeno. Esse segmento gástrico apresenta duas subdivisões a região antro pilórica e o canal pilórico. A porção antro pilórica compõe aproximadamente os dois terços iniciais, estando localizada a direita do corpo gástrico e caracterizada por parede de musculatura relativamente fina e expansiva. O terço final, o canal pilórico, é um segmento estreito e curto com parede de musculatura relativamente espessa quando comparada ao restante da parede gástrica (Dyce, Sack e Wensing, 2010; Stieger-Vanegas e Frank, 2017; Hermanson, Evans e de Lahunta, 2018). O canal pilórico contém um estreitamento fisiológico formado por musculatura lisa organizada de forma anelar, separando o estômago

do duodeno, denominado esfíncter pilórico (Figura 1) (Ohshiro e Puri, 1998; Hermanson, Evans e de Lahunta, 2018).

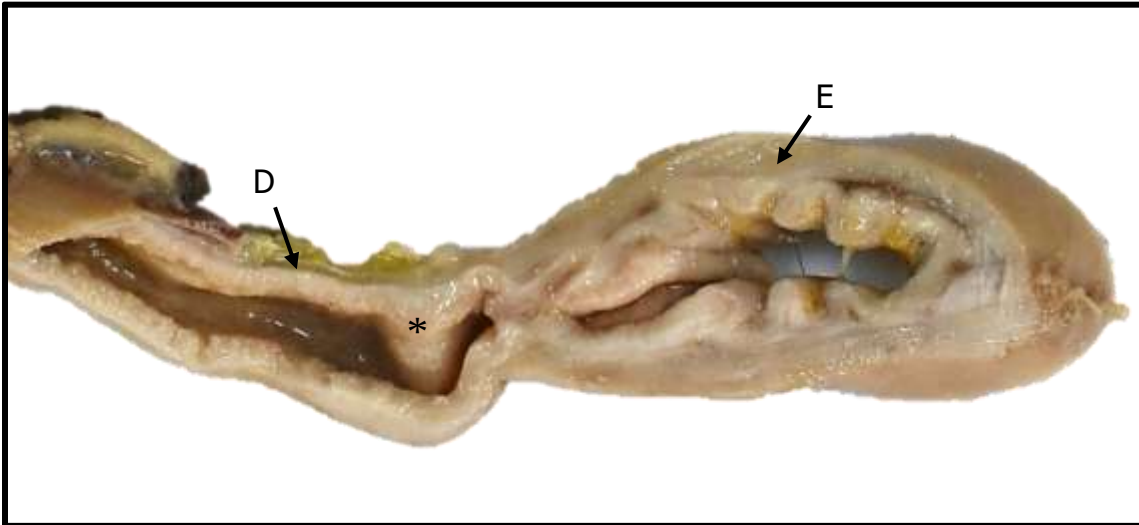


Figura 1. Imagem macroscópica da junção gastroduodenal de um cão: Estômago em porção do canal pilórico (E), esfíncter pilórico (asterisco) e curvatura duodenal cranial (D). Fonte: Laboratório de Patologia Veterinária da EV-UFMG.

O esfíncter pilórico é considerado crucial na regulação da saída do conteúdo de ingesta gástrica por meio do peristaltismo antro duodenal (Jagtap, Kalapala e Reddy, 2020). Este componente do canal pilórico se constringe ao contato com a ingesta vinda do estômago proximal (porção do corpo e fundo), permitindo a saída apenas de partículas com aproximadamente 2 mm de diâmetro. Com o esfíncter pilórico fechado as partículas de ingesta maiores são fortemente pressionadas e misturadas por meio da atividade motílica da região antro pilórica, resultando na quebra mecânica e química dessas partículas. Quanto maior a motilidade dessa porção, mais rápida a passagem da ingesta para o duodeno e, conseqüentemente o esvaziamento gástrico (Klein, 2015).

Além da ação motora importante para a digestão, a região pilórica, assim como o duodeno, é responsável pela secreção da gastrina em resposta a presença de proteína luminal e da distensão gástrica, culminando com o aumento da secreção de ácido gástrico (Klein, 2015).

3.2 Anatomia ultrassonográfica do esfíncter pilórico

Como citado anteriormente, descrições ultrassonográficas da aparência do esfíncter pilórico de cães saudáveis e os valores de referência da parede não foram encontradas na literatura. Na espécie felina foram descritas as quatro camadas já encontradas nas demais porções do trato gastrointestinal (mucosa, submucosa, muscular e serosa) e a interface lúmen-mucosa, com a diferença que a camada muscular do esfíncter pilórico apresentou um espessamento focal com aspecto triangular. Essa característica triangular foi relatada como semelhante ao evidenciado em exames histopatológicos (Couturier et al., 2012). Os mesmos autores obtiveram valores de referência com intervalos de 95% de confiança para espessura total da parede do esfíncter pilórico de 4,4 mm (0,6 de desvio padrão) e para espessura da camada muscular de 2,5 mm (0,5 de desvio padrão). Nesse estudo não houve correlação entre os valores das medidas ultrassonográficas da parede do esfíncter pilórico e os parâmetros individuais relacionados ao sexo, esterilização, peso e idade dos felinos avaliados.

3.3 Características ultrassonográficas das afecções pilóricas

Uma série de enfermidades podem acometer a região pilórica em cães, tais como refluxo duodeno gástrico (Muller-Lissner et al. 1981), intussuscepção duodeno gástrica, corpos estranhos, inflamação, edema parietal, neoplasias, pólipos, estenose pilórica congênita e estenose pilórica hipertrófica crônica (Tidwell e Penninck, 1992; Penninck et al., 2003; Lee et al., 2005; Kuan, Hoffmann e Tisdall, 2009; Larson e Biller, 2009; Penninck e D'Anjou, 2015).

3.3.1 Inflamação, edema e neoplasias do trato gastrointestinal

Muitas alterações do trato gastrointestinal resultam no espessamento parietal, podendo ou não ter alterações na estratificação normal das camadas, linfadenopatia regional, derrames peritoneais e sinais de peritonite (Penninck et al., 1989; Lamb, 1999; Penninck et al., 2003; Larson e Biller, 2009). Essas características podem ser visibilizadas por meio do exame ultrassonográfico e serem sugestivas de edema, inflamação ou neoplasias (Penninck et al., 2003). Em muitos casos de

processos inflamatórios podem não ser visíveis alterações durante o exame ultrassonográfico (Larson e Biller, 2009).

Espessamentos graves da parede do trato gastrointestinal podendo estar associados a perda da estratificação normal das camadas são geralmente relacionados a processos neoplásicos. No entanto, os processos inflamatórios, principalmente intensos, podem gerar espessamentos importantes com alterações na estratificação parietal (Penninck et al., 2003; Larson e Biller, 2009). A região pilórica é considerada a principal porção gástrica acometida por processos neoplásicos, sendo importante sua avaliação criteriosa (Froes, 2004).

3.3.2 Pólipos

Os pólipos são descritos na literatura como formações exofíticas surgindo geralmente da camada mucosa, podendo abranger a submucosa da parede do segmento do trato gastrointestinal afetado. Essa afecção pode apresentar diferentes ecogenicidades, dimensões e ser única ou múltipla. Os pólipos são caracterizados por crescimento intraluminal de formato peduncular (Diana, Penninck e Keating, 2009; Kuan, Hoffmann e Tisdall, 2009). Quando acometem a região pilórica podem causar obstrução do canal pilórico e dilatação gástrica por conteúdo fluido, gasoso ou ingesta (Kuan, Hoffmann e Tisdall, 2009).

3.3.3 Refluxo duodeno gástrico

O refluxo duodeno gástrico é determinante pela presença de peristaltismo retropulsivo, presença de conteúdo de ingesta duodenal retornando por meio do esfíncter pilórico para o estômago (Muller-Lissner et al. 1981). O exame ultrassonográfico possibilita a avaliação da motilidade de forma dinâmica e a passagem da ingesta gastroduodenal (Penninck, et al. 1989). Em cães saudáveis a motilidade duodenal não produz refluxo duodeno gástrico, um volume visivelmente pequeno de refluxo de maneira intermitente pode ocorrer apenas em cães em jejum (Muller-Lissner et al. 1981).

3.3.4 Intussuscepção gastroduodenal

O exame ultrassonográfico foi descrito como excelente para o diagnóstico de intussuscepções devido a fácil identificação e aparência característica (Larson e

Biller, 2009). A intussuscepção gastroduodenal é considerada rara em cães e seu diagnóstico pode ser desafiador (Lee et al., 2005). Quando identificadas em plano transversal, as sobreposições das camadas da parede dos segmentos do trato gastrointestinal envolvidos, resultam no aspecto ultrassonográfico de “alvo” ou aparência de anéis concêntricos repetidos (Penninck e D'Anjou, 2015). Nos casos de intussuscepções gastroduodenais o canal pilórico pode apresentar aspecto laminado ao exame ultrassonográfico e ser deslocado juntamente com o duodeno para as regiões antro pilórica e fundo gástrico (Lee et al., 2005). Tecidos, tais como gordura, mesentério, linfonodos e pâncreas, podem ser transportados juntamente com o intussuscepto, causando um aumento da ecogenicidade adjacentes aos segmentos intestinais intussusceptados (Larson e Biller, 2009).

3.3.5 Corpos estranhos

É necessária uma busca minuciosa por processos obstrutivos em casos de dilatação gástrica por conteúdo fluido ou gasoso e com o aumento do peristaltismo gastrointestinal (Tidwell e Penninck, 1992). O exame ultrassonográfico é considerado de grande importância para determinação de processos obstrutivos pilóricos, podendo excluir completamente a necessidade de outros exames de imagem (Larson e Biller, 2009).

Estruturas de superfície altamente reflexivas, portanto, formadoras de sombreamento acústico posterior, são fortes indicativos de corpos estranhos. Quando estas se alojam na região pilórica podem causar obstrução (Tidwell e Penninck, 1992). As obstruções pilóricas, principalmente crônicas, frequentemente resultam em estase gástrica fluida, podendo facilitar a identificação da região do esfíncter pilórico e os possíveis corpos estranhos (Larson e Biller, 2009).

3.3.6 Estenose pilórica

A estenose pilórica congênita resulta em hipertrofia concêntrica da camada de músculo liso circular do esfíncter pilórico (Kuan, Hoffmann e Tisdall, 2009).

A estenose pilórica hipertrófica crônica, doença que acomete com maior frequência cães de raça pequena (Biller et al., 1994), foi caracterizada por meio da ultrassonografia pela presença da camada muscular circunferencial espessada de

ecogenicidade e ecotextura normais (Pal et al., 2015). Esses autores consideraram o músculo como aumentado com 0,5 cm de espessura.

Essa afecção foi classificada em três categorias consideradas importantes na determinação da forma apropriada de tratamento: tipo I com intenso espessamento da camada muscular anelar devido à hipertrofia e / ou hiperplasia; tipo II, devido a hiperplasia e / ou hipertrofia da mucosa e muscular e, nos casos do tipo III, ocorre hiperplasia da mucosa podendo ter formação de cisto intramurais e algum grau de inflamação (Bellenger et al. 1990).

3.3.7 Cães braquicefálicos

Os cães braquicefálicos representam parte importante dos pacientes acometidos com alterações no trato gastrointestinal, apresentando clinicamente engasgos, náuseas, vômitos, regurgitação e ptialismo (Riecks, Birchard e Stephens, 2007). Existem associações entre essas alterações e os problemas respiratórios superiores comumente desenvolvidos nesse grupo de raças. Do mesmo modo, há uma relação positiva entre a gravidade dos sinais respiratórios e digestivos (Poncet et al, 2005). Vários fatores podem explicar essas interações, tais como: a excitação ao centro do vômito devido à alta pressão das vias aéreas superiores e estímulo vagal excessivo; o palato mole alongado causando náuseas (Riecks, Birchard e Stephens, 2007), a aerofagia dilatando o estômago e aumentando pressão intragástrica estimulando a secreção de gastrina e ácido gástrico (Lecoindre e Richard, 2004).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada no Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (EV-UFMG), em residências particulares, em clínicas/hospitais veterinários particulares e canis de criação, no período de 20 de janeiro de 2020 a 26 de março de 2021.

4.1 Animais

Para realização do estudo prospectivo foram utilizados 81 cães de tutores voluntariados que tiveram interesse em participar do projeto. Os tutores foram

esclarecidos sobre a execução do experimento e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a inclusão do animal na pesquisa. Este projeto foi aprovado pela CEUA-UFMG (Protocolo 324/2019).

4.2 Critérios de inclusão

Para inclusão no estudo, a assinatura prévia do TLCE do tutor foi recolhida. Foram inclusos cães adultos (> 12 meses de idade), sem predileção por sexo ou raça, considerados dóceis e saudáveis pelos tutores e que não apresentaram sinais clínicos de doença do trato gastrointestinal (vômitos, diarreia, anorexia ou perda de peso) ou que não faziam uso de corticosteroides, anti-inflamatórios não esteroidais, antimicrobianos ou quimioterápicos, por pelo menos dois meses que antecederam o exame de ultrassonografia.

4.3 Critérios de exclusão

Foram excluídos cães que durante a realização do exame ultrassonográfico abdominal apresentaram alguma alteração no sistema digestório, incluindo espessamento parietal acima dos valores de referência já definidos (Delaney, O'Brien e Waller, 2003) ou que não permitiram a avaliação completa do sistema digestório. Cães com exames de hemograma e bioquímico com alterações que poderiam ter relação com o trato gastrointestinal foram igualmente eliminados do projeto.

4.4 Equipamento utilizado

Para o exame ultrassonográfico foi utilizado o equipamento da marca LogiqE Vet R7 da General Electric (GE), com transdutor microconvexo multifrequencial (7 a 11 MHz) e transdutor linear multifrequencial (8 a 13 MHz).

4.5 Local de execução

Todos os exames foram realizados em clínicas veterinárias, domicílios ou canis da cidade de Belo Horizonte e região metropolitana, ou ainda no Hospital Veterinário da EV-UFMG.

4.6 Grupos

Os cães selecionados para o projeto foram divididos de acordo com o peso corporal em quatro grupos, como demonstrado na tabela 1.

Tabela 1. Número de cães pertencentes aos grupos divididos de acordo com a faixa de peso corpóreo. Os cães com até 10 Kg foram subdivididos entre braquicefálicos e não braquicefálicos.

Grupos por faixa de peso	Número de cães
Até 10 kg	15 não braquicefálicos
	7 braquicefálicos.
>10 kg até 20 Kg	20
> 20 kg até 30 kg	19
> 30 kg	20

4.7 Procedimentos

Foi recomendado aos tutores jejum alimentar de 8 a 12 horas e uso de simeticona (1 gota por Kg) prévios ao dia da realização dos exames. Todas as contenções foram realizadas de forma física, não necessitando de produtos farmacológicos. Métodos de avaliação invasivos ou que emitam radiação ionizante não foram utilizados para a realização do projeto.

4.7.1 Exame clínico geral

Os cães selecionados para o projeto passaram inicialmente pelo exame clínico geral: avaliando a atitude, o comportamento, o estado nutricional e de hidratação, a coloração das mucosas, os linfonodos externos e o abdômen por meio de palpação. Em seguida, parâmetros vitais foram coletados (frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura). Somente os cães considerados saudáveis e com comportamento tranquilo foram encaminhados para realização do exame ultrassonográfico e hematológico.

4.7.2 Exame ultrassonográfico

O exame ultrassonográfico foi realizado por um único operador com especialização na área de diagnóstico por imagem. Para realização dos exames os cães foram posicionados em decúbito dorsal e quando necessário os decúbitos laterais foram usados, sobre calha de espuma confortável. A tricotomia prévia da região abdominal de forma ampla (estendendo-se do processo xifoide ao último par de glândulas mamárias) e o gel condutor ultrassonográfico foram utilizados para otimizar a formação da imagem.

Todos os órgãos da cavidade abdominal foram avaliados para excluir alterações que pudessem estar correlacionadas ao trato gastrointestinal. Foram obtidas três imagens diferentes em plano longitudinal da parede do corpo gástrico, do esfíncter pilórico, do duodeno descendente, do jejuno adjacente a face visceral esplênica e do cólon descendente. Essas amostras foram mensuradas em espessura da parede, da porção mais externa (serosa), à mais interna (mucosa) para cada segmento supracitado e imagem obtida. Cães com alterações da espessura da parede do trato gastrointestinal acima dos valores admitidos como referência para o presente estudo foram descartados do projeto (Delaney, O'Brien e Waller, 2003; Gladwin, Penninck e Webster, 2014).

Tabela 2. Medidas ultrassonográficas de referência para espessura do trato gastrointestinal de cães saudáveis.

Peso (Kg)	Estômago (mm)	Duodeno (mm)	Jejuno (mm)	Cólon (mm)
<15	2 a 5	3,8 +/- 0,5	3,0 +/- 0,5	1,5 +/- 0,3
15 a 30	2 a 5	4,1 +/- 0,7	3,5 +/- 0,5	1,4 +/- 0,5
>30	2 a 5	4,4 +/- 0,7	3,8 +/- 0,4	1,6 +/- 0,4

Para a avaliação da região pilórica os acessos subxifóide e intercostal direito com os transdutores microconvexo e linear foram realizados e a vesícula biliar foi utilizada como janela em ambos os acessos. Após a visibilização da vesícula biliar, o feixe sonoro foi emitido caudalmente com intuito de identificar a curvatura

duodenal cranial e o canal pilórico, em seguida, foram realizadas varreduras em leque para formação de imagens claras do esfíncter pilórica. As medidas do esfíncter pilórico foram realizadas em plano longitudinal na região em que a camada muscular apresentava o formato semicircular bem definido para padronizar os pontos de referência e deixar os valores mais fidedignos. Imagens em plano transversal da região pilórica não foram realizadas devido à angulação fisiológica entre a região antro pilórica e o canal pilórico e o posicionamento dorsal do esfíncter pilórico (Couturier et al., 2012). Da mesma forma que para os outros segmentos do trato gastrointestinal, o esfíncter pilórico foi mensurado da porção mais interna (mucosa) à mais externa (serosa). Imagens estáticas (Anexo 1) e vídeos foram gravados para revisão retrospectiva. As três imagens obtidas foram mensuradas, permitindo uma estimativa mais precisa da espessura do esfíncter pilórico devido ao aumento do tamanho amostral.

4.7.3 Exames hematológicos

Os cães que não apresentaram alterações ultrassonográficas que os excluíssem do projeto, foram submetidos a coleta de sangue para realização dos exames laboratoriais hematológicos. Foram coletados 4mL de sangue para realização dos exames, por meio de uma das veias jugulares, ou veias cefálicas, ou ainda, veias safenas. O material foi analisado pelo Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário da EV-UFMG ou laboratórios particulares. Foram realizados o hemograma completo e bioquímico renal (uréia e creatinina) e hepático (alanina aminotransferase, asparto aminotransferase, amilase, gama glutamiltransferase, glicose, proteínas totais, albumina, globulinas e fosfatase alcalina). Somente os cães sem alterações significativas no perfil bioquímico e hemograma foram incluídos no projeto.

4.8 Análises estatísticas

Foram realizadas análises de regressão para determinar quais variáveis presentes nesse estudo influenciavam na variação das medidas do esfíncter pilórico (Silva e Paes, 2012).

Para a estimativa dos valores de referência, três medidas foram calculadas: a tendência central e os limites inferior e superior. Utilizou-se o método paramétrico, baseado na distribuição normal. Inicialmente, calculou-se a média e o desvio padrão de cada um dos grupos de peso. Em seguida, o desvio padrão foi multiplicado por 1,96 (quantil de 97,5% da distribuição normal padrão) encontrando a margem de confiança. Os limites inferior e superior do intervalo de referência foram calculados subtraindo-se e somando-se, respectivamente, a margem de confiança à média.

Para testar as diferenças entre grupos foram ajustados modelos de equações de estimativas generalizadas para a variável resposta de interesse. Estes modelos de regressão são adequados a dados com realização de medidas repetidas no mesmo indivíduo (Guimarães & Hirakata, 2012). As três medidas de cada animal foram utilizadas, permitindo uma estimativa mais precisa devido ao aumento do tamanho amostral. Para os testes de comparações múltiplas aplicou-se a correção de Tukey. Todas as análises estatísticas foram realizadas através do ,.....(R Core Team, 2019).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Foram utilizados 81 cães no presente estudo (41 fêmeas e 40 machos) com idade média de 4 anos (variando entre 1 a 9 anos) e peso médio de 21 Kg (variando entre 3,2 Kg a 43 Kg). Destes, 50 eram castrados (27 fêmeas e 23 machos) e 31 não castrados (14 fêmeas e 17 machos). Nove diferentes raças participaram de forma aleatória no estudo: Boston Terrier (n=6), Boxer (n=3), Dálмата (n=1), Golden Retriever (n=12), Husky Siberiano (n=1), Jack Russell (n=3), Pastor Alemão (n=1), Pinscher (n=1) e Shih Tzu (n=1). Os demais cães inclusos no projeto foram sem raça definida (n=50). Ao exame clínico o escore de condição corporal foi 4 e 5 para 60 cães (considerado ideal), nove cães estavam com escore 3 (considerados levemente magros), seis cães estavam com escore 6 (considerados com sobrepeso) e seis cães estavam com escore 7 ou 8 (considerados obesos).

A análise de regressão foi utilizada para correlacionar as medidas ultrassonográficas do esfíncter pilórico às variáveis relacionadas aos cães avaliados (idade, gênero, peso, castrado ou não, raça, escore de condição corporal). Apenas

a variável peso apresentou correlação positiva com a espessura do esfíncter pilórico. Ou seja, à medida que o peso dos cães avaliados aumentava, foi observado o aumento significativo da espessura da parede do esfíncter pilórico (Figura 2). Essa correlação corrobora com a estabelecida para outros segmentos do trato gastrointestinal (Delaney, O'Brien e Waller, 2003; Gladwin, Penninck e Webster, 2014; Gory, et al., 2014) e demonstra a importância dos grupos por faixa de peso corpóreo para a mensuração da parede do esfíncter pilórico em cães.

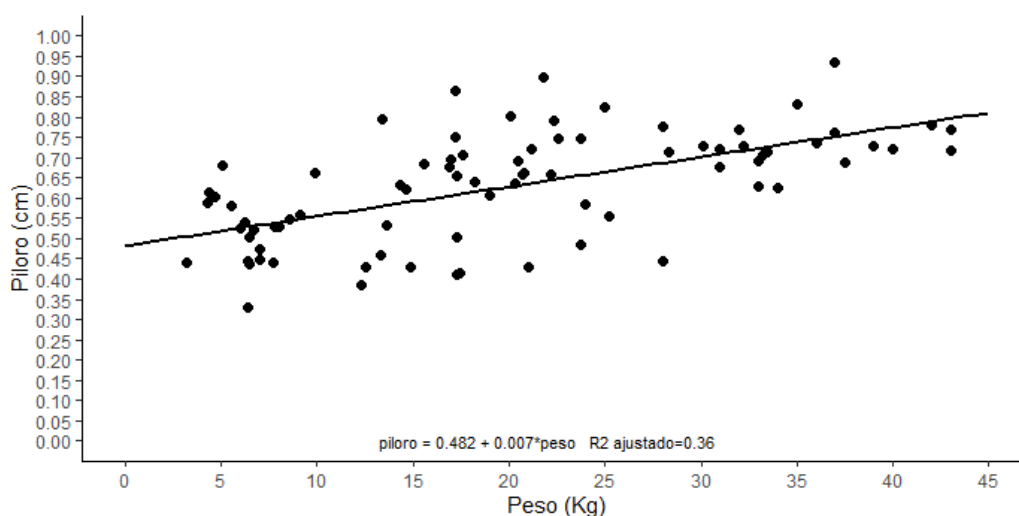


Figura 2. Gráfico de dispersão da espessura média da parede pilórica medida em centímetros em comparação ao peso corporal de cães saudáveis medido em quilos, demonstrando a correlação positiva entre as variáveis.

Foi possível avaliar a região pilórica utilizando os transdutores microconvexo e linear, pelos acessos subxifóide e intercostal apenas em 15 cães (18,52%). Em 32 cães (39,50%) a avaliação foi feita apenas com o transdutor microconvexo e utilizando ambos acessos. Para 34 cães (41,98%) apenas no acesso intercostal e com o transdutor microconvexo foi possível realizar a avaliação pilórica. A avaliação do esfíncter pilórico com ambos os transdutores e em ambos acessos foi associada principalmente ao menor peso e a conformação não profunda do tórax dos cães avaliados. Por outro lado, os 34 cães que tiveram a avaliação pilórica apenas por meio do transdutor microconvexo e acesso intercostal pesavam acima de 15 Kg, ou ainda, apresentavam a conformação torácica profunda. A facilidade de acesso ao esfíncter pilórico com o transdutor microconvexo foi associada à sua menor

superfície de contato (facilitando o acesso intercostal) e menor faixa de frequência e, portanto, maior penetração do feixe sonoro, permitindo aplicar menos pressão sobre a pele do animal. No entanto, é recomendado pelos autores o uso do transdutor linear sempre que possível, devido a melhor resolução.

A utilização do acesso intercostal para avaliar a região pilórica em cães pesados ou que apresentam tórax profundo já havia sido relatada (Larson e Biller, 2009), no entanto, não foram encontrados trabalhos discutindo o uso da vesícula biliar como janela acústica, essa estratégia permitiu o acesso mais rápido e preciso do piloro, facilitando sua avaliação. O jejum alimentar de 8h e o uso do simeticona foram considerados importantes para avaliação detalhada da região pilórica. Sabe-se que a presença do gás intraluminal formando o artefato de reverberação e a dilatação gástrica por conteúdo de ingesta, podem impedir ou dificultar a avaliação da parede do trato gastrointestinal (Penninck e D'Anjou, 2015). Entretanto, para alguns casos, a discreta ou moderada quantidade de ingesta e gás, não impediu a avaliação do esfíncter pilórico. Outra característica considerada importante pelos autores para a avaliação da região pilórica foi a variação topográfica da junção gastroduodenal. Em cinco cães em que o esfíncter pilórico estava localizado dorsalmente a visualização foi prejudicada e a mensuração parietal não foi possível de forma adequada, esses animais foram então excluídos do projeto. Essa mesma dificuldade já havia sido relatada para os felinos (Couturier et al., 2012).

Com relação a anatomia ultrassonográfica, as quatro camadas já caracterizadas para as demais porções do trato gastrointestinal (Penninck et al., 1989; Lamb, 1999; Delaney, O'Brien e Waller, 2003; Larson e Biller, 2009; Gladwin, Penninck e Webster, 2014; Gory, et al., 2014), foram igualmente visualizadas para o esfíncter pilórico. Entretanto, algumas diferenças em relação a espessura das camadas quando comparadas ao estômago e duodeno foram notadas. A mucosa foi caracterizada como fina e hipoeecogênica, a submucosa mais espessa e hipereecogênica, a muscular espessa com formato semicircular e hipoeecogênica e a serosa como uma fina linha hipereecogênica (Figura 3A).

Outra característica notável foi a submucosa espessa e mal definida na região de curvatura duodenal cranial, quando comparada com os demais segmentos do

duodeno (Figura 3B). Esses achados ultrassonográficos do esfíncter pilórico e curvatura duodenal cranial foram semelhantes aos descritos para a espécie felina (Couturier et al., 2012), exceto quanto ao formato da camada muscular do esfíncter pilórico felino, que foi caracterizado como triangular e no presente estudo foi definido como semicircular.

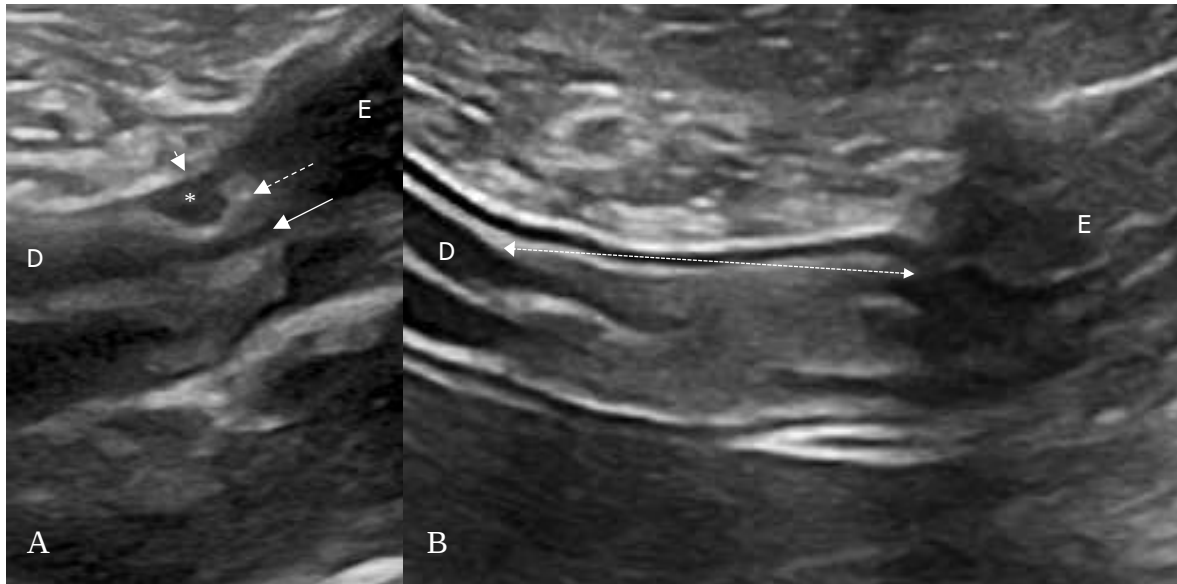


Figura 3. Imagens ultrassonográficas em planos longitudinais da região de junção gastroduodenal em cães saudáveis: A. Imagem do esfíncter pilórico evidenciando a fina mucosa hipoeecogênica (seta), a submucosa espessa e hiperecogênica (seta tracejada), a muscular hipoeecogênica e em formato semicircular (asterisco) e a serosa fina e hiperecogênica (cabeça da seta). B. Imagem da curvatura duodenal cranial com camada submucosa espessa e pouco definida (seta dupla). D: Duodeno; E: Estômago.

Os valores das médias, o desvio padrão, os valores mínimos e máximos para a espessura do esfíncter pilórico de cães saudáveis de acordo com cada grupo de peso foram dispostos na Tabela 3.

Tabela 3. Média, desvio padrão e valores mínimos e máximos da espessura do esfíncter pilórico de cães saudáveis de acordo com os grupos de faixa de peso.

Grupo por peso (Kg)	Média (cm)	Desvio Padrão	Mínimo (cm)	Máximo (cm)
Até 10 Kg	0,52	0,09	0,31	0,72
>10 Kg - 20Kg	0,59	0,15	0,38	0,96
>20 Kg - 30 Kg	0,67	0,14	0,4	0,96
> 30 Kg	0,73	0,09	0,6	0,96

Os valores das médias para espessura do esfíncter pilórico em cães saudáveis foram considerados inéditos na literatura pelos autores do atual estudo. Portanto, esses valores poderão fornecer referências aos ultrassonografistas veterinários para a mensuração do esfíncter pilórico e quando associados a anamnese, aos exames clínicos e laboratoriais do paciente poderão auxiliar no diagnóstico mais preciso de alterações que afetem essa região.

Uma ampla gama de diâmetros da parede do esfíncter pilórico foi medida em todos os grupos de peso corporal com o coeficiente de variação entre 12% a 24%. As medidas individuais desses valores foram representadas como pontos translúcidos na figura 4, sendo possível identificar a dispersão dessas medidas dentro de cada grupo de peso. Dentro do grupo de peso corporal acima de 10 Kg até 20Kg a espessura do esfíncter pilórico apresentou maior desvio padrão quando comparada aos demais grupos. Essa variação foi explicada pelos autores devido a maior heterogeneidade dos pesos dos cães avaliados dentro desse grupo e associada a correlação positiva entre o peso dos cães avaliados e a espessura da parede do esfíncter pilórico.

Sobre as diferenças entre os grupos de peso foi possível concluir que os dois grupos de maior peso (acima de 20Kg) foram significativamente diferentes do grupo com peso até 10 Kg. E o grupo com peso maior que 30 Kg foi significativamente diferente do grupo com peso acima de 10 Kg até 20 Kg (Figura 4).

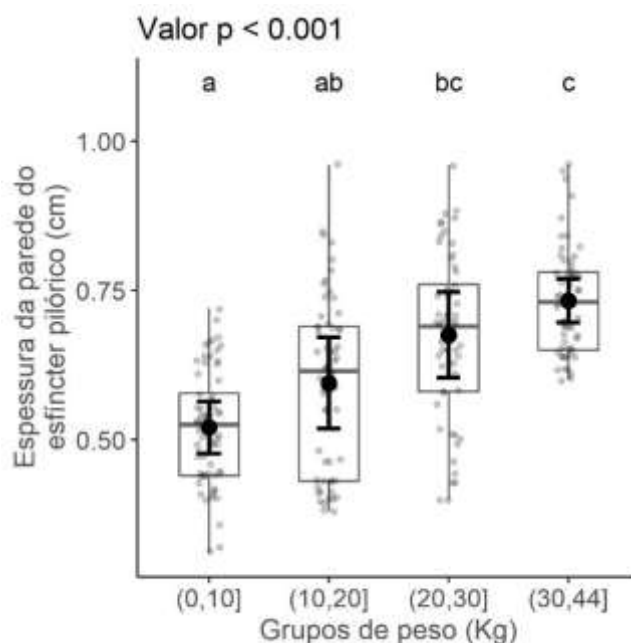


Figura 4. Gráfico representando a distribuição empírica dos dados (pontos translúcidos e boxplot), as médias de espessura mural do esfíncter pilórico para cada grupo de pesos (ponto preto) e os respectivos intervalos de 95% de confiança (barra de erro). As letras acima de cada grupo de peso representam as comparações múltiplas, grupos que compartilharam letras em comum não tiveram diferenças significativas entre si a um nível de significância de 5%.

Como dito anteriormente, algumas afecções do trato gastrointestinal apresentam o espessamento parietal como o único achado ultrassonográfico (Penninck et al., 1989; Lamb, 1999; Penninck et al., 2003; Larson e Biller, 2009). Essas diferenças significativas confirmam a importância das medidas individuais de referência da espessura do esfíncter pilórico entre os grupos de peso avaliados. Ressaltando que cães com peso maior apresentam medidas ultrassonográficas superiores aos cães de menor peso, não implicando necessariamente com doenças que podem afetar a região de esfíncter pilórico.

Foi observada diferença significativa entre a espessura do esfíncter pilórico para cães braquicefálicos e não braquicefálicos no grupo de peso até 10 Kg, com valores maiores para os cães não braquicefálicos (Figura 5).

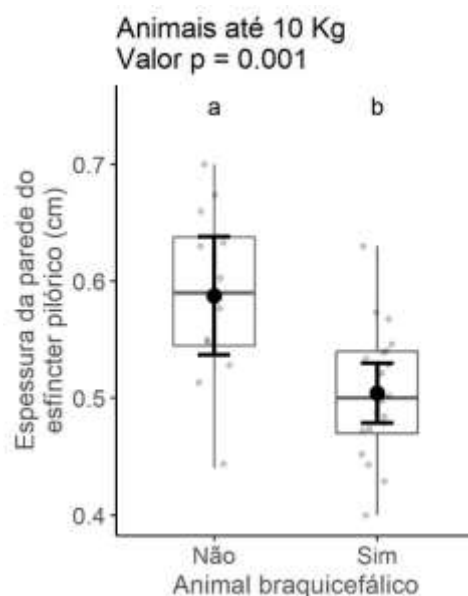


Figura 5. Gráfico representando a distribuição empírica dos dados (pontos translúcidos e boxplot), as médias de espessura mural do esfíncter pilórico (ponto preto) e os respectivos intervalos de 95% de confiança (barra de erro) para os cães braquicefálicos e não braquicefálicos. Observa-se que as medidas da parede do esfíncter pilórico para cães até 10 Kg braquicefálicos e não braquicefálicos foram significativamente diferentes a um nível de significância de 5%.

Esse resultado denota a importância de estudos que priorizem valores de referência específicos para os grupos de raças braquicefálicas, devido a relação importante entre as alterações respiratórias e digestivas presentes nesses cães, principalmente para a região pilórica (Lecoindre e Richard, 2004; Poncet et al, 2005; Riecks, Birchard e Stephens, 2007). Devido ao número amostral limitado de cães braquicefálicos no presente estudo, medidas de referência não puderam ser realizadas.

6 LIMITAÇÕES

As principais limitações para realização da avaliação pilórica foram relacionadas ao peso, profundidade do tórax e localização anatômica dorsal do esfíncter pilórico em alguns cães.

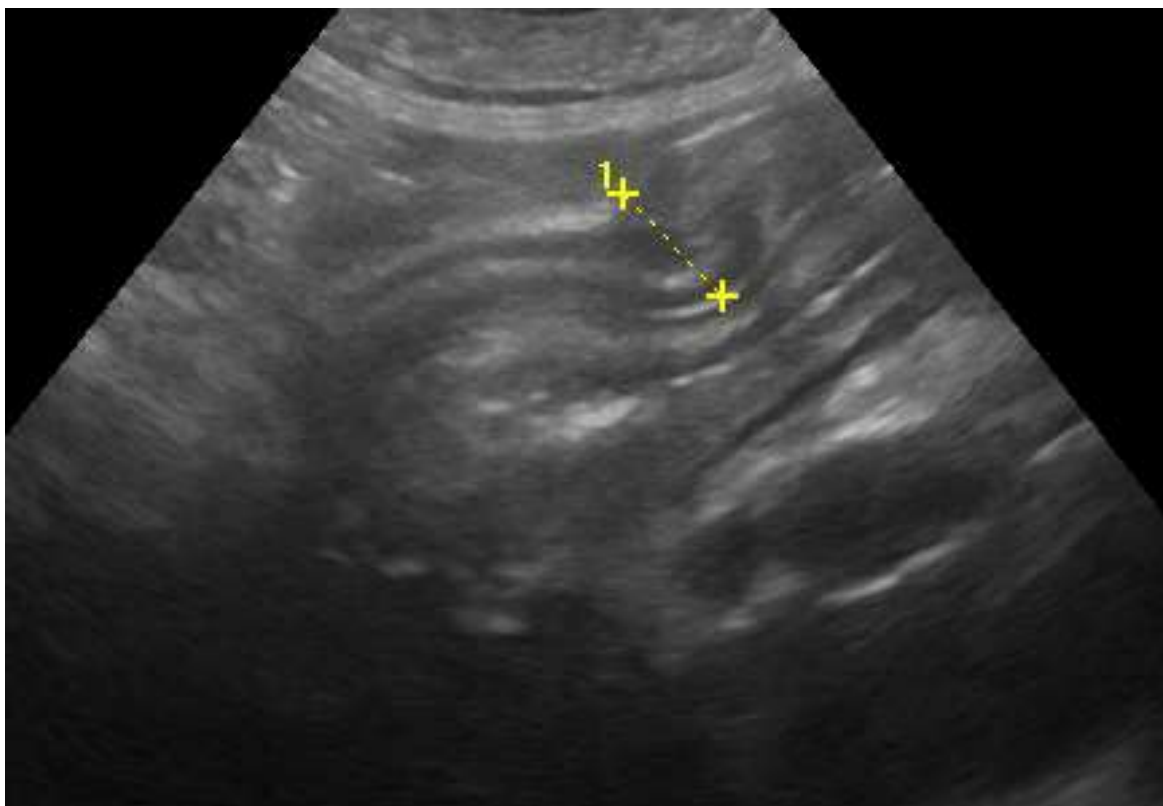
7 CONCLUSÃO

O exame ultrassonográfico foi considerado pelos autores uma ferramenta útil e não invasiva para a avaliação da região pilórica de cães hípidos. Por meio do presente trabalho, foi possível determinar a anatomia ultrassonográfica do esfíncter pilórico.

Os valores da espessura do esfíncter pilórico em cães saudáveis e suas relações com o peso corporal foram obtidas e considerados inéditos na literatura. Estes resultados poderão ser utilizados como referência na avaliação ultrassonográfica de afecções dessa região.

Considerando as diferenças encontradas entre os cães braquicefálicos e não braquicefálicos, novos estudos que possibilitem a determinação de valores de referências do esfíncter pilórico em cães de raças braquicefálicas de acordo com faixas de peso corpóreo, serão úteis para ampliar os conhecimentos e auxiliar no diagnóstico das afecções do trato gastrointestinal para esse grupo de raças.

8 ANEXO A – Imagem ultrassonográfica em plano longitudinal: mensuração da parede do esfíncter pilórico de cães saudáveis.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bellenger, C. R. et al. Chronic hypertrophic pyloric gastropathy in 14 dogs. *Australian Veterinary Journal*, v. 67, n. 9, p. 317-320, 1990.

Biller, D.S. et al. Ultrasonographic appearance of chronic hypertrophic pyloric gastropathy in the dog. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 35, Issue 1, pages 30-33, January, 1994.

Couturier, L. et al. Ultrasonographic characterization of the feline cardia and pylorus in 34 healthy cats and three abnormal cats. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 53, n. 3, p. 342-347, 2012.

Delaney, F; O'Brien, R.T.; Waller, K. Ultrasound evaluation of small bowel thickness compared to weight in normal dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 44, n. 5, p. 577-580, 2003.

Diana, A.; Penninck, D. G.; Keating, J. H. Ultrasonographic appearance of canine gastric polyps. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 50, n. 2, p. 201-204, 2009.

Dyce, K.M.; Sack, W. O.; Wensing, C. J. G. The Abdomen of the Dog and Cat. In: Dyce, K.M.; Sack, W. O.; Wensing, C. J. G. Textbook of veterinary anatomy-E-Book. *Elsevier Health Sciences*, n. 4, cap. 14, p. 440-444, 2010.

Gladwin, N.E.; Penninck, D.G.; Webster, C.R.L. Ultrasonographic evaluation of the thickness of the wall layers in the intestinal tract of dogs. *American Journal of Veterinary Research*, v. 75, n. 4, p. 349-353, 2014.

Gory, G. et al. Ultrasonographic characteristics of the abdominal esophagus and cardia in dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 55, n. 5, p. 552-560, 2014.

Guimarães, L. S. P.; Hirakata, V. N. Uso do Modelo de Equações de Estimativas Generalizadas na análise de dados longitudinais. *Revista HCPA*. Porto Alegre. v. 32, n. 4, p. 503-511, 2012

Hermanson, J. W.; Evans. H. E.; de Lahunta, A. Miller and Evans' Anatomy of the Dog-E-book. *Elsevier Health Sciences*, 5ª ed., cap. 7, p. 734-746. 2018.

Jagtap, N.; Kalapala, R.; Reddy, D. Nageshwar. Assessment of Pyloric Sphincter Physiology Using Functional Luminal Imaging Probe in Healthy Volunteers. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*, v. 26, n. 3, p. 391, 2020.

Klein, B. G. Fisiologia do trato gastrointestinal. In: Klein, B. G. Cunningham tratado de fisiologia veterinária. *Elsevier Brasil*, ed. 5, s. IV, p. 648 - 889, 2015.

Kuan, S.; Hoffmann, K. e Tisdall, P. Ultrasonographic and surgical findings of a gastric hyperplastic polyp resulting in pyloric obstruction in an 11-week-old French Bulldog. *Australian Veterinary Journal*, v. 87, n. 6, p. 253-255, 2009.

Lamb, C.R. Recent developments in diagnostic imaging of the gastrointestinal tract of the dog and cat. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 29, n. 2, p. 307-342, 1999.

Larson, M.M.; Biller, D.S. Ultrasound of the gastrointestinal tract. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 39, n. 4, p. 747-759, 2009.

Lee H.; Yeon S.; Lee H. et al. Ultrasonographic diagnosis: Pylorogastric intussusception in a dog. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 46, n.4, p. 317–318, 2005.

Lecoindre, P. e Richard, S. Digestive disorders associated with the chronic obstructive respiratory syndrome of brachycephalic dogs: 30 cases (1999-2001). *Revue de Médecine Vétérinaire*, v. 155, n. 3, p. 141-146, 2004.

Muller-Lissner, S. A.; Schattenmann, G.; Schenker, G.; et al. Duodenogastric reflux in the fasting dog: role of pylorus and duodenal motility. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, v. 241, n. 2, p. G159-G162, 1981.

Ohshiro, K.; Puri, P. Pathogenesis of infantile hypertrophic pyloric stenosis: recent progress. *Pediatric surgery international*, v. 13, n. 4, p. 243-252, 1998.

Pal, M. et al. A comparative study of two-dimensional and three-dimensional ultrasonography in evaluation of gastric affections in dogs. *Veterinary World*, v. 8, n. 6, p. 707, 2015.

Penninck, D.G. et al. Ultrasonography of the normal canine gastrointestinal tract. *Veterinary Radiology*, v. 30, n. 6, p. 272-276, 1989.

Penninck, D.G.; Smyers, B.; Webster, C. R. et al. Diagnostic value of ultrasonography in differentiating enteritis from intestinal neoplasia in dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 44, n. 5, p. 570-575, 2003.

Penninck, D. e D'Anjou, M.A. Gastrointestinal Tract. In: Penninck, D. e D'Anjou, M.A. Atlas of small animal ultrasonography. *John Wiley & Sons*, 2ª ed., cap. 8, p. 259-308. 2015.

Poncet, C. M. et al. Prevalence of gastrointestinal tract lesions in 73 brachycephalic dogs with upper respiratory syndrome. *Journal of Small Animal Practice*, v. 46, n. 6, p. 273-279, 2005.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2019. Acesso em: <https://www.R-project.org/>.

Riecks, T.W.; Birchard, S.J. e Stephens, J.A. Surgical correction of brachycephalic syndrome in dogs: 62 cases (1991–2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 230, n. 9, p. 1324-1328, 2007.

Silva, R.S.; Paes, A.T. Por dentro da estatística: Teste de concordância Kappa. *Educação Continuada em Saúde Einstein*, v. 10, n. 4, p. 165-166, 2012.

Stieger-Vanegas S. M.; Frank, P.M. Stomach. In: Thrall, D. E. Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology-E-Book. *Elsevier Health Sciences*, 7^a ed., cap. 46, p. 894-925. 2017.

Tidwell, A. S.; Penninck, D. G. Ultrasonography of gastrointestinal foreign bodies. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 33, n. 3, p. 160-169, 1992.