



**INGRID DE OLIVEIRA CAMPOS**

**AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DA  
ARTICULAÇÃO DO OMBRO EM CÃES  
HÍGIDOS DA RAÇA BEAGLE**

**LAVRAS-MG**

**2014**

**INGRID DE OLIVEIRA CAMPOS**

**AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DA ARTICULAÇÃO DO  
OMBRO EM CÃES HÍGIDOS DA RAÇA BEAGLE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Ciências Veterinárias, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dr. Antonio Carlos Cunha Lacrete Junior

**LAVRAS - MG**

**2014**

**Ficha Catalográfica Elaborada pela Coordenadoria de Produtos e  
Serviços da Biblioteca Universitária da UFLA**

Campos, Ingrid de Oliveira.

Avaliação ultrassonográfica da articulação do ombro em cães  
hígidos da raça Beagle / Ingrid de Oliveira Campos. – Lavras :  
UFLA, 2014.

72 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2014.

Orientador: Antonio Carlos Cunha Lacrete Junior.

Bibliografia.

1. Ultrassom. 2. Ortopedia. 3. Tendões. 4. Caninos. I.  
Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 636.708960754

**INGRID DE OLIVEIRA CAMPOS**

**AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DA ARTICULAÇÃO DO  
OMBRO EM CÃES HÍGIDOS DA RAÇA BEAGLE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Ciências Veterinárias, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 25 de julho de 2014.

Dr. Gregório Corrêa Guimarães      UFLA

Dr. Carlos Artur Lopes Leite      UFLA

Dra. Anelise Carvalho Nepomuceno      UFMG

Dr. Antonio Carlos Cunha Lacrete Junior  
Orientador

**LAVRAS - MG**

**2014**

*A minha mãe, Maria Cecília, por me apoiar, sempre acreditar em mim e compreender minha ausência física durante todos esses anos de estudo.*

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

Obrigada Deus, por me dar saúde e força para lutar pelos meus sonhos, pelas bênçãos concedidas e por todas as pessoas maravilhosas que o senhor colocou em meu caminho.

A minha família, pois sem o amor de vocês eu não teria chegado até aqui.

Ao Pedro, pela ajuda com o experimento, paciência e compreensão, principalmente quando as coisas não saíram conforme o esperado. Por me ajudar muitas vezes a achar soluções quando elas pareciam não aparecer. Sem você tudo teria sido mais difícil!

Às residentes do setor de diagnóstico por imagem, Flávia e Nathalia, e à monitora de diagnóstico por imagem, Ana Carolina Simamura, pelo auxílio durante o trabalho.

À Laíla Luana Campos, graduanda em estatística pela Universidade Federal de Uberlândia, e ao Luiz Gustavo (pinguim) pela análise estatística dos dados.

À professora Dra. Flávia Saad, por permitir a realização do estudo nos cães do Canil da Zootecnia.

À amiga Luciane Mesquista, sempre prestativa, auxiliando-me na busca de artigos.

Ao professor Dr. Gregório, que sempre se dispôs a me ajudar com a revisão do estudo da anatomia.

Um agradecimento especial aos meus orientadores do mestrado e da residência, professor Dr. Antonio Carlos Lacrete e Dr. Carlos Artur respectivamente, pessoas que aprendi a admirar e respeitar, por todo

ensinamento, paciência, amizade e, principalmente, por acreditarem em minha capacidade. Não existirão palavras para agradecer...

A todos os meus amigos, os novos e os mais antigos, em especial Mari e Cami, pelos muitos momentos que compartilhamos durante a residência e o mestrado, pela amizade, conselhos e principalmente por estarem comigo nos momentos bons e ruins. Vocês são fundamentais e, mesmo distantes, estarão para sempre no meu coração!

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), ao Departamento de Medicina Veterinária e toda equipe da pós-graduação, pela oportunidade concedida para a realização do mestrado.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) pela concessão da bolsa de estudos.

Aos membros da banca por aceitarem o convite e pelas importantes correções e sugestões.

A todos os professores, alunos e funcionários do Hospital Veterinário da UFLA, pela troca de informação e experiência. Obrigada por tornarem maravilhosos os anos que vivi aqui!

“Foi o tempo que dedicaste à tua rosa que a fez tão importante.”

Saint-Exupéry – O pequeno príncipe





## **RESUMO GERAL**

As afecções ortopédicas do ombro estão entre as principais causas de dor e claudicação em membros torácicos de cães. A ultrassonografia músculo esquelética é uma modalidade do diagnóstico por imagem bastante difundida em Medicina. Seu interesse e aplicação na Medicina Veterinária vêm aumentando nos últimos anos. Objetivou-se, neste trabalho, analisar as características ultrassonográficas dos músculos e tendões que compõem a articulação do ombro em cães da raça Beagle, de modo a estabelecer padrões de normalidade e valores de referência para raça. Para tal, foram utilizados 14 cães da raça Beagle, sem sinais clínicos de afecção musculoesquelética. O exame radiográfico do ombro em projeção médio lateral foi utilizado como triagem em busca de anormalidades. Foram tomadas as características ultrassonográficas dos músculos e tendões, além da mensuração dos tendões nos planos longitudinal e transversal. Na análise estatística dos resultados foram obtidos valores médios, desvio padrão, valor máximo e mínimo, avaliação da influência do gênero, peso e idade, além da comparação das médias entre os antímeros direito e esquerdo.

Palavras-chave: Ultrassom. Ortopedia. Tendões. Caninos.

## **GENERAL ABSTRACT**

The orthopedic conditions of the shoulder are among the major causes of pain and lameness on dogs forelimbs. The skeletal muscle ultrasonography is a modality of diagnostic imaging widely diffused in Medicine. Its interest and application in the Veterinary Medicine have been increasing in recent years. The purpose of this study was to analyse the ultrasonographic characteristics of muscles and tendons which compose the shoulder joint in Beagle dogs, in order to establish standards of normality, and reference values for the race. Fourteen Beagle dogs with no clinical symptoms of skeletal muscle sickness were used. The radiographic testing of the shoulder in mean lateral projection was used as sorting, searching for abnormalities. The ultrasonographic characteristics of muscles and tendons, besides tendons measuring on longitudinal and transverse planes, were taken. From the results of statistical analysis were obtained the mean values, standard deviation, minimum and maximum values, assessment of gender influence, weight and age, besides means comparison between the right and the left antimeres.

Key-words: Ultrasound. Orthopedics. Tendons. Canines.

## LISTA DE FIGURAS

### PRIMEIRA PARTE

- Figura 1 Imagem fotográfica da vista lateral de uma peça anatômica de cão, demonstrando os músculos superficiais adjacentes à articulação do ombro .....23
- Figura 2 Imagem fotográfica da vista medial de uma peça anatômica de cão, demonstrando os músculos adjacentes à articulação do ombro .....24

### SEGUNDA PARTE - ARTIGO

#### ARTIGO 1

- Figura 1. Imagem radiográfica em projeção mediolateral da articulação do ombro em cão hígido da raça beagle. A. Articulação normal. B. Presença de área radiopaca cranial ao tubérculo maior – mineralização do tendão supraespinhoso (seta).....63
- Figura 2. Imagem ultrassonográfica em modo B do tendão infraespinhoso normal, obtida com transdutor linear 10 MHz de cão hígido da raça Beagle. A. No plano longitudinal, é possível diferenciar as fibras tendíneas hiperecóticas do tendão do músculo infraespinhoso esquerdo (TMIEE) inserindo-se na face lateral do tubérculo maior do úmero (seta) e músculo infraespinhoso (MIE). B. No plano transversal, o tendão do músculo infraespinhoso (TIE) é hiperecótico (entre cursor) cercado lateral e ventralmente pela musculatura hipoeecótica (MIE).....63

- Figura 3. Imagem ultrassonográfica em modo B do músculo infraespinhoso esquerdo - MIEE (3) normal de cão hígado da raça Beagle em eixo sagital, obtida com transdutor linear 10MHz. Fibras musculares hipoecóicas, tendão hiperecóico (4), com septos ecogênicos oblíquos em direção à periferia (seta). Distal ao MIE, o músculo deltóide - MDELTA (2) com septos ecogênicos horizontais, coberto pela pele e tecido subcutâneo (1). .....64
- Figura 4. Imagem ultrassonográfica em modo B do tendão do músculo supraespinhoso direito (TSED) normal de cão da raça Beagle (entre cursor), obtida com transdutor linear 10MHz. A. Plano longitudinal. B. Transversal. ....64
- Figura 5. Imagem ultrassonográfica em modo B do músculo supraespinhoso –(1) normal no plano longitudinal, obtida com transdutor linear 10 MHz. Presença de septos ecogênicos horizontais (seta), cobertos pelo músculo omotransverso – (2) mais hipoecóico..... 64
- Figura 6. Imagem ultrassonográfica em modo B do tendão do bíceps braquial normal no plano longitudinal (seta), obtida com transdutor linear 10 MHz (seta). 1- Tuberosidade supraglenóide. 2- Úmero. 3- Espaço articular.....65
- Figura 7. Imagem ultrassonográfica em modo B do tendão do bíceps braquial normal no plano transversal, obtida com transdutor linear 10MHz (seta). 1- Tuberosidade menor. 2- Sulco intertubercular. 3- Tuberosidade maior. ....65
- Figura 8. Imagem ultrassonográfica em modo B do músculo bíceps braquial normal no plano longitudinal, obtida com transdutor linear 10MHz (seta). .....65

## LISTA DE TABELAS

### SEGUNDA PARTE – ARTIGO

#### ARTIGO 1

- Tabela 1. Valores médios (em cm) das mensurações ultrassonográficas do tendão do músculo infraespinhoso em cães da raça Beagle, nos antímeros direito e esquerdo.....60
- Tabela 2. Valores médios (em cm) das mensurações ultrassonográficas do tendão do músculo supraespinhoso em cães da raça Beagle, nos antímeros direito e esquerdo.....61
- Tabela 3. Valores médios (em cm) das mensurações ultrassonográficas do tendão do músculo bíceps braquial em cães da raça Beagle, nos antímeros direito e esquerdo.....62

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

m.	Músculo
mm.	Músculos
RM	Ressonância magnética

## LISTA DE SÍMBOLO

%	Porcentagem
MHz	Mega Hertz – Unidade de frequência
kV	Quilovoltagem
mAs	<i>Miliamperagem</i>
®	Marca registrada
±	Soma e subtração
Cm	Centímetro - Unidade de medida
<	Menor
>	Maior



## SUMÁRIO

<b>PRIMEIRA PARTE</b>		
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
<b>2.1</b>	<b>Anatomia</b> .....	21
<b>2.2</b>	<b>Principais afecções da articulação do ombro de cães</b> .....	24
<b>2.2.1</b>	<b>Contratura dos mm.supra e infraespinhoso</b> .....	25
<b>2.2.2</b>	<b>Tendinopatia calcificante</b> .....	25
<b>2.2.3</b>	<b>Tenossinovite bicipital</b> .....	26
<b>2.2.4</b>	<b>Ruptura muscular</b> .....	27
<b>2.3</b>	<b>Técnica ultrassonográfica</b> .....	27
<b>2.4</b>	<b>Aspecto ultrassonográfico normal</b> .....	28
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	30
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	31
	<b>SEGUNDA PARTE - ARTIGO</b> .....	34
	<b>ARTIGO 1 Avaliação ultrassonográfica da articulação do ombro em cães clinicamente normais</b> .....	34

## **PRIMEIRA PARTE**

### **1 INTRODUÇÃO**

A ultrassonografia é uma ferramenta de imagem bastante difundida na Medicina Veterinária, no Brasil e no mundo. Isto se deve em função da grande disponibilidade e acessibilidade aos equipamentos e ao maior nível de conhecimento por parte dos médicos veterinários. Além disso, a ultrassonografia é um exame não invasivo, que pode ser relativamente rápido e mais acessível quando comparado a outras técnicas de imagem; além de permitir a análise dinâmica das estruturas examinadas; informações vasculares e servir como guia para realização de diversos procedimentos intervencionistas.

É um consenso que a ressonância magnética é a melhor modalidade do diagnóstico por imagem na avaliação do sistema musculoesquelético, enquanto a tomografia é superior na avaliação das partes ósseas; entretanto, o custo dos equipamentos e por consequência dos exames faz com que a tomografia e ressonância magnética tenham uso muito limitado no Brasil. Por outro lado, também exige que o animal esteja obrigatoriamente anestesiado, podendo muitas vezes inviabilizar a realização do exame devido às condições clínicas do paciente.

Desta forma, a ultrassonografia torna-se uma ferramenta diagnóstica alternativa quando não há acesso a métodos mais modernos de imagem; nos casos em que a contenção química pode gerar risco à vida do animal e em procedimentos intervencionistas, para guiar, com precisão, agulhas de biopsia até à lesão de interesse, aumentando as chances de obtenção de uma boa amostra para análise citológica e histológica.

Em medicina o uso da ultrassonografia do sistema musculoesquelético já está bastante difundido na rotina clínica. Isso se deve a um vasto material

bibliográfico para estudo, incluindo artigos e livros específicos sobre o aspecto ultrassonográfico normal. Na Medicina Veterinária seu uso tem se limitado aos equinos. Apesar de o interesse do uso dessa ferramenta diagnóstica nos caninos vir aumentando, a aplicação na prática clínica tem sido pouco realizada, havendo a necessidade de mais estudos nesta área.

Há uma escassez de trabalhos que abordam o aspecto ultrassonográfico normal dessa articulação, com maior predomínio em relato e descrição de lesões. Desta forma, objetivou-se com o presente experimento analisar as características ultrassonográficas dos músculos que compõem a articulação do ombro em cães hípidos da raça Beagle, estabelecer padrões de normalidade da espessura dos tendões e valores de referência para raça.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

As afecções ortopédicas do ombro são consideradas as principais causas de dor e claudicação em membros torácicos de cães adultos. Estas afecções estão relacionadas a alterações nos estabilizadores da articulação escapulo umeral ou no seu recobrimento articular (WASCHBURGER et al., 2014). Os cães de trabalho são bastante propensos a lesões dos tecidos moles ao redor da articulação do ombro (INNES; BROWN, 2004).

Na rotina clínica, tais afecções apresentam manifestações clínicas similares, dificultando o diagnóstico preciso (WASCHBURGER et al., 2014). Um dos métodos de imagem mais utilizados para avaliação e pesquisa de lesões no ombro de cães é a artrografia de contraste positivo, entretanto, o rendimento diagnóstico dessa técnica é considerado baixo (INNES; BROWN, 2004). Com a disponibilização de outras modalidades de auxílio diagnóstico, em especial a ultrassonografia, artroscopia e ressonância magnética, o interesse no estudo dessas afecções tem aumentado (WASCHBURGER et al., 2014).

A artroscopia permite que o médico veterinário tenha acesso direto às articulações, entretanto é uma técnica bastante invasiva e requer uso de anestesia (KRAMER et al., 1999). Com o advento da ressonância magnética (RM), na década de 1980, esta se tornou a técnica mais utilizada para uma variedade de condições patológicas do sistema musculoesquelético. A imagem representada do sistema ósseo, articular e dos tecidos moles, fornecida pela RM é incomparável. No entanto, enquanto a RM foi ganhando a sua ascendência, outra técnica de imagem musculoesquelética foi se desenvolvendo lentamente, a ultrassonografia (NAZARIAN, 2008). Historicamente a ultrassonografia foi pouco empregada nas condições musculoesqueléticas, principalmente no que diz respeito ao ombro. A melhoria na resolução de imagem e o surgimento de

transdutores de alta frequência fizeram ressurgir o interesse do uso desta modalidade diagnóstica (LOHAN, 2010).

Apesar das melhorias tecnológicas, a qualidade da imagem e a obtenção de bons resultados são altamente dependentes das habilidades e experiência ultrassonográfica do operador, do conhecimento detalhado da anatomia do ombro e dos potenciais fatores limitantes do exame ultrassonográfico da região (ALLEN; WILSON, 2001; LOHAN, 2010; ZORZETTO et al., 2003). Desta maneira, a técnica tem sido subutilizada, e acredita-se que um dos motivos seja a deficiência dos cursos de treinamento para formação de ultrassonografistas, com uma pobre exposição desta modalidade, fazendo acreditar que seja uma modalidade de difícil aprendizado (NAZARIAN, 2008).

O fato de a ultrassonografia musculoesquelética ser um exame de imagem operador-dependente, e o exame ultrassonográfico do ombro ser considerado um dos mais difíceis, poderia se esperar uma alta variabilidade interobservador. Um estudo realizado por Middleton, Teefey e Yamaguchi (2004) determinou o grau de variabilidade interobservador na avaliação ultrassonográfica do manguito rotador em humanos, no qual dois médicos radiologistas, com mais de 5 anos de experiência, avaliaram de forma independente 61 pacientes. Os laudos estavam em pleno acordo em 92% dos casos, levando à conclusão de que existiria um baixo nível de variabilidade interobservador na detecção e caracterização ultrassonográfica das lesões do manguito rotador. Todavia, deve-se levar em consideração que os resultados não foram comparados com um radiologista menos experiente.

Atualmente na medicina, o exame ultrassonográfico do sistema musculoesquelético é reconhecido por possibilitar a detecção e caracterização de lesões em partes moles, especialmente das lesões musculotendíneas e ligamentares, caracterização de corpos estranhos, rastreamento de fraturas não visibilizadas ao exame radiográfico e a orientação de procedimentos

intervencionistas diagnósticos ou terapêuticos (LOURENÇO et al., 2008). Em medicina veterinária, a avaliação ultrassonográfica das afecções musculoesqueléticas dos equinos aumentou rapidamente nos últimos anos (CRAYCHEE, 1995), entretanto ainda tem sido pouco empregada na rotina de pequenos animais (SAMII; LONG, 2005).

O exame ultrassonográfico do ombro produz informações sobre os tecidos moles dessa articulação, complementando as informações obtidas por meio da radiografia. O exame completo deve incluir a escápula, o tubérculo supraglenoidal, o tendão do bíceps braquial, a bursa bicipital, os tubérculos do úmero, o sulco intertubercular, os tendões supra e infraespinhoso e a articulação escapuloumeral (RICCIO, 2014). No entanto, a musculatura é um dos elementos que compõem o sistema musculoesquelético que pode fornecer um maior número de informações através da avaliação ultrassonográfica (VIANNA; CARVALHO, 2004) e, inclusive, fornecer informações equivalentes às obtidas pela ressonância magnética (SAMII; LONG, 2005). Além disso, permite a avaliação dinâmica de lesões musculares e tendíneas, por ser uma técnica realizada em tempo real (LEE; HEALY, 2004); é mais acessível, mais rápida, e apresenta uma maior relação custo benefício (LEE; HEALY, 2004; SAMII; LONG, 2005). Por ser um exame não invasivo, pode ser repetido facilmente, sendo considerado uma ótima ferramenta para acompanhar e avaliar novas estratégias de tratamento (KRAMER et al., 1997).

Em humanos, devido a sua ampla disponibilidade e acessibilidade, Schedel et al. (1992) recomendaram a ultrassonografia como ferramenta diagnóstica de primeira escolha na suspeita clínica de uma determinada afecção muscular, e então, mediante resultados normais ou não conclusivos, a ressonância magnética deveria ser adicionada.

As principais indicações para avaliação ultrassonográfica do ombro incluem claudicação de membro torácico, histórico de trauma, edema ou deformação local, hematoma, abscesso e área de drenagem (RICCIO, 2014).

## **2.1 Anatomia**

A musculatura é composta de um ventre muscular e os tendões de origem e inserção (KÖNING; LIEBICH, 2002). A fixação mais proximal é a porção que se move menos, sendo considerada a origem, enquanto a inserção é a fixação mais distal, ou a porção que mais se movimenta. A origem geralmente é uma fixação direta das células musculares ao osso (EVANS; DELAHUNTA, 2001). O músculo inteiro é recoberto por um invólucro fascial de tecido conjuntivo, o epimísio. Os feixes musculares maiores são divididos, no interior de um ventre muscular, em fascículos por uma camada de tecido conjuntivo, o perimísio (LEE; HEALY, 2004), enquanto cada uma das fibras musculares é recoberta por uma rede de fibrila colágena denominada endomísio. Esses envoltórios de tecido conjuntivo são ordenados uns com os outros, formando a unidade funcional e realizando a ligação diretamente com a construção interna do tendão (KÖNING; LIEBICH, 2002).

Os tendões são estruturas de fixação que ligam os músculos aos seus pontos de inserção (EUGÊNIO, 2004), e consistem em um cordão de fibras colágenas dispostas paralelamente, com espessura e comprimento diferentes, as quais se originam do envoltório de tecido conjuntivo da construção interna dos ventres musculares (KÖNING; LIEBICH, 2002). As bainhas sinoviais (tendíneas) recobrem os tendões nas regiões de fricção ao longo de suas passagens e são preenchidas por um líquido lubrificante, semelhante ao líquido sinovial. A fibrocartilagem é o ponto de transição entre o tendão e a sua inserção no osso ou na cartilagem e ajuda a fortalecer a fixação (EUGÊNIO, 2004).

A articulação do ombro tem a forma do tipo esferóide, na qual a cavidade glenóide da escápula se articula com a cabeça do úmero (KÖNING; LIEBICH, 2002). A cavidade glenóide fornece pouca cobertura à cabeça do úmero, desta forma, a cápsula articular, ligamentos glenoumerais lateral e medial, tendões e musculatura adjacente são responsáveis pela estabilidade do ombro (BUTTERWORTH; COOK, 2006; CANAPP; ACCIANI, 2007; MARCELIN-LITTLE; LEVINE; CANAPP JUNIOR, 2007).

O conjunto da musculatura adjacente é denominado “cuffmuscles” ou músculos do manguito (BUTTERWORTH; COOK, 2006; MARCELIN-LITTLE; LEVINE; CANAPP JUNIOR, 2007). Funcionalmente realizam movimentos de flexão e extensão (CANAPP; ACCIANI, 2007; KÖNING; LIEBICH, 2002), até 120°, realizando também movimentos de rotação lateral, até 45°; rotação medial, até 35° e abdução, até 60° (KÖNING; LIEBICH, 2002).

Os músculos (mm) que compõem a articulação do ombro (manguito) são os mm. supraespinhoso e infraespinhoso, m. subescapular e m. bíceps braquial. Outros músculos, como o deltóide, redondo menor e maior e coracobraquial, também participam da estabilização da articulação, embora não tenham contato direto com a cápsula articular (BUTTERWORTH; COOK, 2006). Na face lateral (figura 1), o m. supraespinhoso tem origem na fossa supraespinhosa, preenchendo-a totalmente e se estende à margem cranial da escápula, inserindo-se na porção cranial do tubérculo maior do úmero por um tendão espesso. É coberto extensamente pela parte cervical do m. trapézio e pelo m. omotransverso. O m. infraespinhoso é fusiforme e se localiza na fossa infraespinhosa e na espinha da escápula, passando lateralmente sobre a articulação escapuloumeral e inserindo-se na face lateral do tubérculo maior do úmero. É coberto pelo m. deltóide. No aspecto medial (figura 2), o m. subescapular tem origem na fossa subescapular, sobressai-se na margem cranial e caudal da escápula, relacionando-se intimamente com o m. supraespinhoso e



redondo maior respectivamente. Tem inserção no tubérculo menor do úmero. O m. bíceps braquial é longo e fusiforme localizando-se nas superfícies medial e cranial do úmero. Origina-se a partir do tubérculo supraglenoidal da escápula, atravessa a fossa intertubercular sob o ligamento intertubercular, posiciona-se medialmente no seu trajeto sobre o úmero e insere-se nas extremidades proximais do rádio e ulna (BUTTERWORTH; COOK, 2006; EVANS; DELAHUNTA, 2001; KÖNING; LIEBICH, 2002). O tendão de origem do m. bíceps braquial projeta-se na face cranial da cápsula articular do ombro, formando a bainha tendínea capsular (KÖNING; LIEBICH, 2002).

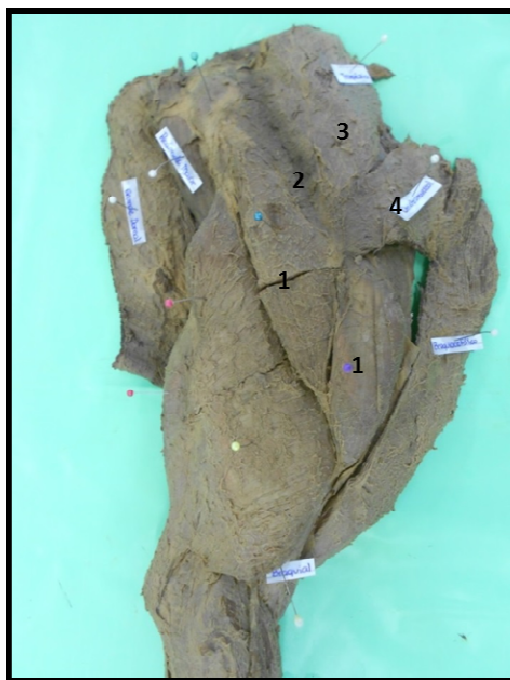


Figura 1 Imagem fotográfica da vista lateral de uma peça anatômica de cão, demonstrando os músculos superficiais adjacentes à articulação do ombro

Legenda: 1- m. deltóide; 2- região da espinha da escápula; 3- m. trapézio; 4- m. omotransverso.

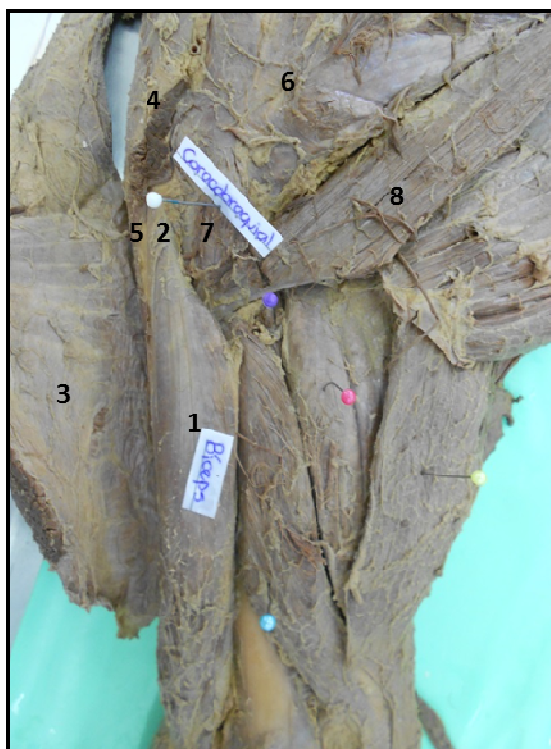


Figura 2 Imagem fotográfica da vista medial de uma peça anatômica de cão, demonstrando os músculos adjacentes à articulação do ombro

Legenda: 1- m. bíceps braquial; 2- tendão do bíceps braquial; 3- m. braquiocefálico; 4- m. supraespinhoso; 5- úmero; 6- m. subescapular; 7- m. coracobraquial; 8- m. redondo maior.

## 2.2 Principais afecções da articulação do ombro de cães

Lesões musculares têm sido pouco relatadas na literatura veterinária em cães. Acredita-se que a baixa prevalência seja devido a uma falha no diagnóstico da condição (CANAPP, 2007). Boa parte dos cães de meia idade com claudicação está associada a lesões nos tecidos moles que ajudam a suportar a articulação do ombro como tenossinovite bicipital, tendinopatiacalcificante do supraespinhoso, trauma e contratura dos mm.infra e supraespinhoso, luxação

articular e rupturatendínea. Estas estruturas são facilmente acessíveis ao exame ultrassonográfico (LONG; NYLAND, 1999).

### **2.2.1 Contratura dos mm.supra e infraespinhoso**

A contratura é o estado de encurtamento do músculo quando não é causado por contração ativa. É, na maioria das vezes, o resultado do rearranjo das fibrilas de colágeno dentro do músculo por um período longo, mas também pode ser aguda e reversível. Outra forma de contratura é a falha de um músculo para crescer em comprimento. Em geral é unilateral, acomete animais de médio porte, envolvidos em atividades desportivas ou que tenham vida doméstica vigorosa. Atrofia muscular pode estar presente em ambos os músculos, entretanto, nos casos crônicos, o grau de atrofia é mais pronunciado no músculo infraespinhoso. O exame radiográfico na projeção craniocaudal pode apresentar diminuição do espaço entre o processo acromial e tubérculo maior do úmero (VAUGHAN, 1979).

### **2.2.2 Tendinopatia calcificante**

A tendinopatia calcificante foi identificada em 7% dos cães em um estudo realizado por Muir e Johnson em 1994, acometendo com maior frequência o tendão supraespinhoso. Também conhecida por tendinose do supraespinhoso, é uma afecção bem documentada em humanos e pouco relatada em cães (MISTIERI et al., 2009). De etiologia e patogênese desconhecidas, afeta com maior incidência cães de raças grandes (MESTIERI, 2008; MISTIERI et al., 2009; MUIR; JOHNSON, 1994), especialmente Rottweilers (MESTIERI, 2008; MISTIERI et al., 2009). Mais recentemente, Mestieri (2008) observou uma percentagem semelhante à anteriormente relatada, cuja população estudada,

6,65% dos cães, apresentou alterações radiográficas sugestivas de tendinose calcificante do m. supraespinhoso. Embora a maior parte dos casos tenha sido assintomática, o autor ressaltou a importância de incluir esta afecção na lista de diagnóstico diferencial nos casos de dor e claudicação do membro torácico, visto que, embora em menor parte, 15,3% da população afetada teriam apresentado alterações clínicas em decorrência da doença.

Devido à divergência nas opiniões existentes sobre as manifestações clínicas, recomenda-se avaliação radiográfica de ambas as articulações escapuloumerais quando há suspeita desta afecção (MUIR;JOHNSON, 1994). A diferenciação ultrassonográfica entre a tendinose (degeneração) e tendinite (degeneração e processo inflamatório associado) é dificultosa. Ambas apresentam-se ao exame ultrassonográfico como uma redução difusa da ecogenicidade do tendão, presença de áreas hipocóicas mal delimitadas acompanhando o sentido das fibras, associadas ou não a aumento do diâmetro do tendão e calcificações distróficas caracterizadas por focos hiperecóticos com ou sem sombra acústica posterior (ZORZETTO et al., 2003).

### **2.2.3 Tenossinovite bicipital**

O m. bíceps braquial flexiona o cotovelo, estende e auxilia na estabilização da articulação do ombro em estação e durante o levantamento do peso na locomoção (CANAPP, 2007). A tenossinovite/tendinite bicipital é uma condição inflamatória do tendão do bíceps braquial e da sua bainha sinovial, relacionada a uma injúria repetida (FOSSUM, 2008). A lesão pode ocorrer por tensão de sobrecarga, degeneração ou ruptura (CANAPP, 2007).

O aspecto ultrassonográfico da tenossinovite é caracterizado pelo espessamento da área hipocóica (bainha do tendão) ao redor do tendão, devido ao acúmulo de fluido. O tendão pode estar normal a espessado e com ecotextura

levemente heterogênea. Estas alterações são bem visibilizadas em cortes transversais e o grau do espessamento vai variar de acordo com a gravidade da doença (KRAMER et al., 2001). O exame radiográfico fornece poucas informações quando a lesão está na fase aguda, entretanto em casos crônicos pode revelar mineralização do tendão (CANAPP, 2007).

#### **2.2.4 Ruptura muscular**

Ocorre devido a tensões por esforço, principalmente nas atividades de agilidade em que há uso excessivo do músculo. A ruptura das fibras musculares ocorre, mais comumente, próxima à junção músculo tendínea. Estas lesões são caracterizadas inicialmente por inflamação e dor, seguido pela formação de uma cicatriz, que reduz a capacidade para esticar o tendão. A reparação muscular por tecido cicatricial predispõe a uma nova lesão e, possivelmente, à contratura ou encurtamento muscular permanente. Em cães de agilidade, tensões musculares têm sido relatadas em todos os principais grupos musculares do membro torácico, mas os músculos em risco particular são o bíceps braquial e supraespinhoso (CANAPP, 2007). Na ultrassonografia, a ruptura completa do tendão pode ser vista como uma interrupção na ecotextura fibrilar do tendão, além da presença de uma área anecóica a hipoecóica entre os cotos, representando um hematoma. Os cotos podem estar aumentados, heterogêneos e/ou irregulares. Na ruptura parcial, o padrão fibrilar normal é acompanhado por uma área hipoecóica ligeiramente heterogênea (KRAMER et al., 2001).

#### **2.3 Técnica ultrassonográfica**

Para fornecer melhor resolução espacial da imagem, a avaliação ultrassonográfica do sistema musculoesquelético geralmente é realizada com uso

de transdutores lineares multifrequenciais, variando de baixa a alta frequência, entre 3 e 15MHz, permitindo a avaliação da musculatura mais profunda e dos grupos musculares superficiais (LEE; HEALY, 2003). Quanto maior a frequência de varredura, mais pobre a penetração de som, podendo resultar em perda de informações ao avaliar as estruturas mais profundas (LEE; HEALY, 2003; SAMII; LONG, 2005).

Os tendões, por serem mais superficiais, requerem uso de transdutores de frequência mais alta, de matriz linear na faixa de 7-15 MHz (RASMUSSEN, 2000). As estruturas superficiais devem ser examinadas com o contato suave entre o transdutor e a pele, pois a pressão excessiva pode causar distorções e conduzir a erros no diagnóstico (SAMII; LONG, 2005). Segundo Pillen (2010), todos os músculos superficiais são passíveis de visualização através do uso do ultrassom, embora possa ser difícil a identificação individual de pequenos músculos. Todavia, esta dificuldade pode ser superada através do uso de transdutores de frequência mais alta, como o de 17MHz que permite a identificação individual dos músculos superficiais da mão de humanos. Uma almofada de recuo é uma alternativa útil para facilitar a avaliação das estruturas mais superficiais (RICCIO, 2014).

#### **2.4 Aspecto ultrassonográfico normal**

O aspecto ultrassonográfico do músculo normal foi descrito nas imagens longitudinais como fibras musculares de ecos de baixa intensidade (hipoecóicas), com estrias ecogênicas oblíquas e delgadas, representando o perímio. O epímio aparece como uma linha hiperecóica. No plano transversal, o fundo também é hipoecóico com focos ecogênicos provenientes do perímio (KRAMER et al., 1997; LEE; HEALY, 2004). Durante a contração, o músculo altera sua forma e torna-se mais hipoecóico com uma maior angulação

dos septos ecogênicos (LEE; HEALY, 2004). As diferenças na proporção de tecido fibroso e a orientação das fibras musculares dão a cada tecido muscular uma característica ultrassonográfica específica e ecogenicidade própria (PILLEN, 2010), portanto o conhecimento da anatomia, do local de origem, inserção e ação do músculo ou grupos musculares são de extrema importância para avaliação ultrassonográfica adequada (VIANNA; CARVALHO, 2004). As protuberâncias ósseas e outras estruturas anatômicas são usadas como pontos de referência e facilitam a identificação das estruturas (KRAMER et al., 1999).

Em varreduras transversais, os tendões são caracterizados por um padrão puntiforme ecogênico, cercado pelo músculo hipercóico. A bainha sinovial normal de um tendão pode ser perceptível como uma borda sutil hipocóica ao redor do tendão. Bursas ao redor dos tendões aparecem como estruturas achatadas cheias de fluido (RASMUSSEN, 2000).

Como a ultrassonografia do ombro permanece pouco utilizada, quando comparada à ultrassonografia de outras regiões, recomenda-se avaliar ambos os membros, de modo a utilizar o membro contralateral para comparação. A anestesia ou qualquer tipo de contenção química geralmente não é necessária, entretanto, alguns animais podem necessitar de sedação (RICCIO, 2014).

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A avaliação ultrassonográfica do ombro normal de cães poderá aumentar a precisão diagnóstica, pois é necessário o conhecimento da anatomia ultrassonográfica para reconhecer anormalidades. Os estudos envolvendo o uso da ultrassonografia musculoesquelética são de grande importância para a difusão desta modalidade de imagem na prática clínica do médico veterinário. Muitas vezes esse profissional é impossibilitado de concluir um diagnóstico pela indisponibilidade de equipamentos, pelo alto custo e pouca disponibilidade de exames de ressonância magnética e também pelas condições financeiras do proprietário. Embora a ultrassonografia não seja o “padrão ouro” para avaliação das articulações, possui diversas vantagens como já citado anteriormente, e também está em consonância com o bem-estar do paciente, evitando procedimentos anestésicos e invasivos, principalmente em pacientes idosos e de alto risco.



## REFERÊNCIAS

ALLEN, G. M.; WILSON, D. J. Ultrasound of the shoulder. **European Journal of Ultrasound**, New York, v. 14, n. 1, p. 3-9, Oct. 2001.

BUTTERWORTH, S.; COOK, J. L. The shoulder. In: HOULTON, J.E.F. et al. (Ed.). **BSAVA manual of canine and feline musculoskeletal disorders**. BSAVA: Gloucester, 2006. p. 212-248.

CANAPP, S. O. Shoulder conditions in agility dogs. **Clean Run**, South Hadley, v. 13, n. 1, p. 1-5, Jan. 2007. Disponível em: <[http://www.vetsportsmedicine.com/images/Proof\\_ShoulderCondigionsa.pdf](http://www.vetsportsmedicine.com/images/Proof_ShoulderCondigionsa.pdf)>. Acesso em: 12 maio 2014.

CANAPP, S. O.; ACCIANI, R. Rotator cuff injury in performance in performance dogs. **Clean Run**, South Hadley, v. 13, n. 2, p. 2-4, Nov. 2007. Disponível em: <<http://www.akcchf.org/assets/files/canine-athlete/Medial-Shoulder-Instability.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2014.

CRAYCHEE, T. J. Ultrasonographic evaluation of equine musculoskeletal injury. In: NYLAND, T. G.; MATTOON, J. S. (Ed.). **Veterinary diagnostic ultrasound**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1995. p. 265-304.

EUGÊNIO, F. R. Semiologia do sistema locomotor de cães e gatos. In: FEITOSA, F. L. F. (Ed.). **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. São Paulo: Roca, 2004. p. 610-639.

EVANS, H. E.; DELAHUNTA, A. **Guia para disseção do cão**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Hoogan, 2001. 250p.

FOSSUM, T.W. **Cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 1314p.

INNES, J. F.; BROWN, G. Rupture of the biceps brachii tendon sheath in two dogs. **Journal of Small Animal Practice**, Oxford, v. 45, n. 1, p. 25-28, Jan. 2004.

KÖNING, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido: aparelho locomotor**. Porto Alegre: Artmed, 2002. v.1, 291 p.

KRAMER, M. et al. Sonography of the canine stifle. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, Raleigh, v. 40, n. 3, p. 282-293, 1999.

KRAMER, M. et al. Sonography of the musculoskeletal system in dogs and cats. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, Raleigh, v. 38, n.2, p. 139-149, 1997.

KRAMER, M. et al. Ultrasonography for the diagnosis of diseases of the tendon and tendon sheath of the biceps brachii muscle. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 30, n. 1, p. 64-71, Jan. 2001.

LEE, J. C.; HEALY, J. Sonography of lower limb muscle injury. **American Journal of Roentgenology**, Philadelphia, n.182, p. 341-351, 2004.

LOHAN, D. Imaging of the scapulohumeral joint in humans. In: \_\_\_\_\_. **British Veterinary Orthopaedic Association Autumn Meeting - BVOA**. Dublin: Croke Park, 2010. p. 27-31.

LONG, C. D.; NYLAND, T. G. Ultrasonographic evaluation of the canine shoulder. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, Raleigh, v. 40, n. 4, p. 372-379 1999.

LOURENÇO, R. B. et al. Ultrassonografia na avaliação das afecções agudas do sistema músculo-esquelético: parte II, afecções traumáticas e procedimentos guiados por ultrassom. **Revista da Imagem**, São Paulo, v.30, n.3, p.95-101, 2008.

MARCELLIN-LITTLE, D. J.; LEVINE, D.; CANAPP JUNIOR, S. O. The canine shoulder: selected disorders and their management with physical therapy. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 22, n. 4, p. 171-182, Nov. 2007.

MESTIERI, M. L. A. **Tendinose calcificante do músculo supra-espinhoso em cães**. 2008. 139 f. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2008.

MIDDLETON, W. D.; TEEFEY, S. A.; YAMAGUCHI, K. Sonography of the rotator cuff: analysis of interobserver variability. **American Journal of Roentgenology**, Philadelphia, v. 183, n. 5, p. 1465-1468, Sept. 2004.

MISTIERI, M. L. A. et al. Tendinose do supra-espinhoso em cães. **Ciências Agrárias**, Teresina, v. 30, n. 3, p. 693-700, 2009.

MUIR, P.; JOHNSON, K. A. Supraspinatus ana biceps brachii tendonopathy in dogs. **Journal of Small Animal Practice**, Oxford, v. 35, n. 5, p. 239-243, May 2009.

NAZARIAN, L. N. The top 10 reasons musculoskeletal sonography is an important complementary or alternative technique to MRI. **American Journal of Roentgenology**, Philadelphia, v. 190, n. 6, p. 1621-1626, June 2008.

PILLEN, S. Skeletal muscle ultrasound. **European Journal Translational Myology**, Pavia, v. 1, n. 4, p. 145-155, 2010.

RASMUSSEN, O. S. Sonography of tendons. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, Oxford, v. 10, n. 6, p. 360-364, Dec. 2000.

RICCIO, B. Ultrasonography of the elbow and shoulder. In: KIDD, J. A.; LU, K. G.; FRAZER, M. L. (Ed.). **Atlas of equine ultrasonography**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2014. p. 124-147.

SAMII, V. F.; LONG, C.D. Sistema musculoesquelético. In: NYLAND, T. G.; MATOON, J. S. (Ed.). **Ultra-som diagnóstico em pequenos animais**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2005. p. 273-291.

SCHEDEL, H. et al. Imaging techniques in myotonic dystrophy: a comparative study of ultrasound, computed tomography and magnetic resonance imaging of skeletal muscles. **European Journal of Radiology**, New York, v. 15, n. 3, p. 230-238, Oct. 1992.

VAUGHAN, L. C. Muscle and tendon injuries in dogs. **Journal of Small Animal Practice**, Oxford, v. 20, p. 711-736, 1979.

VIANNA, R. S.; CARVALHO, C. F. Ultra-sonografia ortopédica. In: CARVALHO, C. F. (Ed.). **Ultra-sonografia em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2004. p. 239-251.

WASCHBURGER, D. J. et al. Principais afecções do ombro de cães adultos. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, Curitiba, v. 12, n. 22, p. 1-18, jan. 2014.

ZORZETTO, A. A. et al. A ecografia no diagnóstico das lesões músculo-tendinosas do ombro. **Revista Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 237-242, 2003.

**SEGUNDA PARTE - ARTIGO**

**ARTIGO 1    Avaliação ultrassonográfica da articulação do ombro em  
cães clinicamente normais**

**Artigo formatado segundo as normas do *Canadian Veterinary Journal* para  
submissão**



**20 Resumo**

21           Objetivou-se, neste trabalho, analisar as características  
22 ultrassonográficas dos músculos e tendões que compõem a articulação do  
23 ombro em cães da raça Beagle, de modo a estabelecer padrões de  
24 normalidade e valores de referência para raça. Para tal, foram utilizados  
25 14 cães da raça Beagle, sem sinais clínicos de afecção  
26 musculoesquelética. O exame radiográfico do ombro em projeção médio-  
27 lateral foi utilizado como triagem em busca de anormalidades. Foram  
28 tomadas as características ultrassonográficas dos músculos e tendões,  
29 além da mensuração dos tendões nos planos longitudinal e transversal. Na  
30 análise estatística dos resultados foram obtidos valores médios, desvio  
31 padrão, valor máximo e mínimo, avaliação da influência do gênero, peso  
32 e idade, além da comparação das médias entre os antímeros direito e  
33 esquerdo.

34

35 Palavras-chave: Ultrassom. Ortopedia. Tendões. Caninos.

36

**37 Introdução**

38 As afecções da articulação do ombro são uma das principais  
39 causas de dor e claudicação em membros torácicos de cães adultos. Essas  
40 alterações estão relacionadas aos estabilizadores da articulação  
41 escapuloumeral. Tais afecções apresentam manifestações clínicas  
42 similares, o que dificulta o diagnóstico (1).

43 Anteriormente o diagnóstico dessas afecções era baseado em  
44 artrografia de contraste positivo, sendo esta técnica considerada de baixo  
45 rendimento diagnóstico (2). A artroscopia permite que o médico  
46 veterinário tenha acesso direto às articulações, entretanto é uma técnica  
47 invasiva e requer uso de anestesia (3). Com o crescimento da ressonância  
48 magnética, esta se tornou a técnica mais utilizada para uma variedade de  
49 condições patológicas do sistema musculoesquelético, enquanto a  
50 ultrassonografia musculoesquelética se desenvolveu mais lentamente (4).  
51 A melhoria na resolução de imagem e o surgimento de transdutores de  
52 alta frequência fizeram ressurgir o interesse do uso desta modalidade  
53 diagnóstica (5).

54           Em humanos, o exame ultrassonográfico do sistema  
55    musculoesquelético é frequentemente utilizado por possibilitar a detecção  
56    e caracterização de lesões em partes moles, especialmente das lesões  
57    músculo tendíneas e ligamentares, caracterização de corpos estranhos,  
58    rastreamento de fraturas não visibilizadas ao exame radiográfico e a  
59    orientação de procedimentos intervencionistas diagnósticos ou  
60    terapêuticos (6). Além disso, permite avaliação dinâmica de lesões  
61    musculares e tendíneas (7). Por outro lado, por ser um exame não  
62    invasivo, pode ser repetido facilmente, sendo considerado uma ótima  
63    ferramenta para acompanhar e avaliar novas estratégias de tratamento (8).  
64    No entanto, o exame é dependente do operador e exige experiência e um  
65    conhecimento profundo de anatomia (9), mesmo que um estudo realizado  
66    tenha demonstrado um baixo nível de variabilidade interobservador na  
67    avaliação ultrassonográfica do ombro (10).

68           Em medicina veterinária, a avaliação ultrassonográfica das  
69    afecções musculoesqueléticas dos equinos aumentou rapidamente nos  
70    últimos anos (11), entretanto ainda é pouco utilizada na rotina de  
71    pequenos animais (12).



72           Acredita-se que os estudos envolvendo o uso do ultrassom  
73   musculoesquelético são de grande importância para difusão desta  
74   modalidade de imagem na prática clínica do médico veterinário, que  
75   muitas vezes é impossibilitado de concluir o diagnóstico pelo alto custo e  
76   pouca disponibilidade de exames de ressonância magnética e também  
77   pelas       condições       financeiras       do       proprietário.

78

79 **Materiais e métodos**

80

81 **Animais e local do experimento**

82

83 O experimento foi conduzido no setor de Diagnóstico por Imagem  
84 do Hospital Veterinário do Departamento de Medicina Veterinária da  
85 Universidade Federal de Lavras. Foram utilizados 14 cães da raça Beagle,  
86 com idade entre 7 meses a 8 anos, sendo 9 fêmeas e 5 machos, com peso  
87 médio de 13,8kg, oriundos do Canil Experimental do Departamento de  
88 Zootecnia da Universidade Federal de Lavras. Não havia histórico de  
89 afecção musculoesquelética nos prontuários dos animais. Toda avaliação  
90 clínica dos cães era realizada periodicamente (a cada 30 dias) por um  
91 médico veterinário responsável pelo canil. As normas éticas e de boas  
92 práticas para o bem estar animal foram levadas em consideração. O  
93 experimento teve aprovação do comitê de bioética, com o protocolo n<sup>o</sup>  
94 72/12.

95

96 Exame radiográfico

97

98           Foram realizadas radiografias bilaterais das articulações do ombro  
99 na projeção mediolateral. Com auxílio de dois auxiliares, os animais  
100 foram contidos manualmente sobre o chassi em decúbito lateral direito e  
101 esquerdo. Para tal procedimento, utilizou-se equipamento de raio-xSawae  
102 HF 600/Ampola Toshiba. As exposições radiográficas foram  
103 estabelecidas de acordo com a espessura da região radiografada e os  
104 valores pré-estabelecidos foram de 48 a 50 Kv, 125 mA e 12,5 mAs. As  
105 radiografias foram reveladas em processadora automática e avaliadas com  
106 auxílio de negatoscópio, sendo fotografadas e transferidas para um  
107 microcomputador.

108

109 Exame ultrassonográfico

110

111           Os animais foram posicionados em decúbito lateral (direito e  
112 esquerdo), com o membro a ser avaliado voltado para cima. Dois  
113 assistentes foram necessários para a contenção manual e para realizar a

114 movimentação da articulação caso fosse necessária. Para execução do  
115 procedimento, foi necessária realização de tricotomia ampla da região da  
116 cintura escapular dos membros direito e esquerdo, com tosquiadeira e  
117 lâmina nº40, evitando dessa forma artefatos gerados pela impedância  
118 acústica dos pêlos. O equipamento utilizado foi um modelo Mylab 40 da  
119 marca Esaote®. O exame foi realizado com o transdutor linear com a  
120 frequência 10 MHz. O gel acústico, específico para uso do ultrassom, foi  
121 utilizado para melhor acoplamento entre a pele e o transdutor, e para  
122 facilitar a transmissão do som.

123           Iniciou-se a varredura ultrassonográfica com a localização da  
124 cabeça do músculo infraespinhoso, seguida pela avaliação do ventre do  
125 músculo infraespinhoso, tendão e músculo supraespinhoso e, por fim, o  
126 tendão e ventre do músculo bíceps braquial. A varredura foi realizada em  
127 posição neutra e com o membro flexionado levemente abduzido, obtendo-  
128 se imagens nos eixos longitudinal e transversal. Na abordagem  
129 ultrassonográfica, para facilitar o acoplamento do transdutor, a  
130 localização e a avaliação do tendão supraespinhoso e o tendão do bíceps,  
131 foi necessário manter o membro examinado tracionado caudalmente e  
132 ligeiramente abduzido e estender o contralateral.

133           No eixo longitudinal, mensurações foram realizadas na região  
134 proximal, média e distal ao ponto de inserção do tendão, e posteriormente  
135 realizada uma média da espessura. No eixo transversal foram mensuradas  
136 largura e altura. Essas medidas ultrassonográficas foram realizadas em  
137 três varreduras, para posterior obtenção da média. As imagens foram  
138 armazenadas no disco rígido do próprio equipamento durante a realização  
139 do exame, sendo posteriormente transferidas para um microcomputador.

140

141   Análise estatística

142

143           Para análise dos resultados foi utilizado o software livre Bioestat  
144 5.3. Para a comparação das medidas dos tendões em relação ao gênero,  
145 faixa etária e antímeros direito e esquerdo, foi empregado o teste t de  
146 Student (pareado ou para amostras independentes). Para verificar o grau  
147 das relações entre a idade e peso com as medidas dos tendões, foi  
148 aplicado o coeficiente de correlação linear (r) de Pearson. Foi adotado o  
149 nível de significância de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

150

151 **Resultados**

152

153       Dentre os 14 (quatorze) cães avaliados, dois (14,28%) apresentaram,  
154 no exame radiográfico, a presença de pequena área radiopaca localizada  
155 sobre ou ligeiramente cranial ao tubérculo maior do úmero, região de  
156 inserção do músculo supraespinhoso (Figura 1B), embora não houvesse  
157 quaisquer manifestações clínicas. Desta forma, foram excluídos do  
158 experimento. Os demais animais não apresentaram alterações detectáveis  
159 ao exame radiográfico (Figura 1A).

160       Para avaliação ultrassonográfica foram utilizados 12 cães, sendo 8  
161 (66,67%) fêmeas e 4 (33,33%) machos. A faixa etária variou de 7 meses a  
162 8 anos e 11 meses. Quatro desses animais tinham entre 0 e 12 meses  
163 (33,33%), um entre 13 e 84 meses (8,33%), e sete entre 85 e 107 meses  
164 (58,34%).

165

166 **Músculo Infraespinhoso**

167

168           Iniciou-se o exame através da localização do tendão do músculo  
169 infraespinhoso. Para isso, a articulação em posição neutra facilitou a  
170 identificação dos pontos anatômicos de referência. Após a palpação e  
171 identificação do processo acromial da escápula, posicionou-se o  
172 transdutor no plano longitudinal, caudal ao acrômio e lateralmente à  
173 cabeça do úmero, movendo lentamente até o ponto de inserção do tendão  
174 no início do tubérculo maior. As fibras hiperecóticas do tendão foram  
175 identificadas quando inseridas na face lateral do tubérculo maior do  
176 úmero e foi possível acompanhar a conversão das fibras tendíneas para o  
177 ventre muscular hiperecótico e as fibras musculares hipoecóticas (figura  
178 2A). Moveu-se o transdutor  $90^0$  para varredura transversal, o tendão  
179 apresentou-se com formato oval, hiperecótico homogêneo, circundado  
180 pela musculatura hipoecótica (figura 2B).

181           Não houve diferença estatística significativa entre as médias da  
182 espessura no eixo sagital ( $p=0,0844$ ), altura ( $p=0,8906$ ) e largura no eixo  
183 transversal ( $p=0,3296$ ) dos tendões dos antímeros esquerdo e direito. Este  
184 resultado permitiu unir as amostras (12 tendões do lado esquerdo e 12 do  
185 lado direito) e avaliá-las como um grupo único de 24 tendões. Na  
186 mensuração da espessura do eixo sagital do tendão do músculo

187 infraespinhoso, o valor médio encontrado para os membros direito e  
188 esquerdo foram de  $0,25 \pm 0,03$  cm. No eixo transversal as médias da  
189 altura e largura foram  $0,25 \pm 0,03$  cm e  $0,5 \pm 0,1$  cm respectivamente. Nas  
190 comparações da mensuração média da largura no eixo transversal  
191 ( $p=0,0117$ ), da espessura do eixo sagital ( $p= 0,0401$ ) e altura no eixo  
192 transversal ( $p = 0,0264$ ), houve diferença estatística quanto ao gênero dos  
193 animais, sendo que os machos apresentaram valores superiores em  
194 relação às fêmeas (Tabela 1).

195       Em relação ao peso e às médias das mensurações do eixo  
196 longitudinal ( $p = 0,6936$ ), altura ( $p = 0,6280$ ) e largura do eixo transversal  
197 ( $p=0,1063$ ) não houve correlação. Para a variável idade, houve correlação  
198 moderada negativa com a média da mensuração da largura no eixo  
199 transversal ( $r=-0,5537$ ). Quanto maior a idade, menor a mensuração da  
200 largura no eixo transversal.

201       Após a avaliação do tendão, seguiu-se a varredura do músculo  
202 infraespinhoso, mantendo o transdutor caudal à espinha da escápula em  
203 direção à fossa infraespinhosa. O músculo infraespinhoso apresentou as  
204 fibras musculares hipoecóicas, ventre hiperecóicos, com septos  
205 ecogênicos oblíquos em direção à periferia. No campoproximal ao



206 músculo infraespinhoso, o músculo deltóide apresentou-se hipoecogênico  
207 com septos ecogênicos horizontais (Figura 3).

208 Após a palpação e identificação do processo acromial, o transdutor  
209 foi posicionado longitudinalmente no aspecto cranial do processo  
210 acromial e movido medialmente por toda superfície do tubérculo maior  
211 (local de inserção), lateral ao sulco bicipital. Após a identificação e  
212 avaliação do tendão, girou-se o transdutor para obtenção do eixo  
213 transversal.

214 O tendão supraespinhoso é o mais superficial, curto e sem  
215 cobertura muscular, com aspecto hipoecóico homogêneo, quando  
216 comparado às fibras musculares, em situações normais (figura 4).

217 Em relação às variáveis testadas, as médias entre o eixo  
218 longitudinal ( $p = 0,3925$ ), altura ( $p = 0,0841$ ) e largura no eixo  
219 transversal ( $p=0,9562$ ) dos antímeros direito e esquerdo não diferiram ao  
220 teste t. Este resultado permitiu unir as amostras (12 tendões do antímero  
221 esquerdo e 12 do antímero direito) e avaliá-las como um grupo único de  
222 24 tendões. Na mensuração da espessura do eixo sagital, o valor médio  
223 encontrado para os membros direito e esquerdo foram de  $0,42 \pm 0,07$  cm.

224 No eixo transversal as médias da altura e largura foram  $0,38 \pm 0,09$  cm e  
225  $0,58 \pm 0,1$  cm, respectivamente.

226 Notou-se diferença estatística quanto ao gênero na mensuração  
227 média da largura no eixo transversal ( $p=0,0117$ ), sendo que os machos  
228 apresentaram valores superiores aos das fêmeas (Tabela 2).

229 Nas comparações do peso dos animais e a mensuração média da  
230 espessura no eixo sagital ( $p = 0,5138$ ), altura no eixo transversal ( $p =$   
231  $0,4158$ ) e largura no eixo transversal ( $p=0,1006$ ), não houve diferença  
232 estatística significativa. Quanto à variável idade, também não ocorreu  
233 diferença estatística significativa com as mensurações médias do eixo  
234 longitudinal ( $p = 0,4694$ ), altura no eixo transversal ( $p = 0,0920$ ) e largura  
235 no plano transversal ( $p=0,0602$ ). Desta forma, não houve correlação das  
236 mensurações médias dos tendões com o peso e a idade dos animais.

237 A varredura do músculo supraespinhoso foi realizada mantendo o  
238 transdutor cranial à espinha da escápula, movendo o transdutor na porção  
239 lateroproximal, realizando a varredura de toda região da fossa  
240 supraescapular. O músculo supraespinhoso apresentou estriações  
241 ecogênicas horizontais uniformes. Sobre ele, está o músculo  
242 omotransverso, com estriações ecogênicas de sentido semelhante,

243 entretanto o aspecto ultrassonográfico das fibras musculares apresentou-  
244 se de ecogenicidade reduzida quando comparado ao  
245 músculosupraespinhoso (Figura 5).

246 Realizou-se a palpação e identificação do sulco intertubercular no  
247 aspecto medial do tubérculo maior do úmero e posicionou-se o transdutor.  
248 Desta forma, já se pode localizar o tendão do bíceps braquial com as  
249 fibras de aspecto hiperecótico e uma pequena quantidade de fluido  
250 articular sob o tendão (Figura 6).

251 No eixo transversal o tendão mostrou-se em formato de elipse,  
252 hiperecótico, circundado por um halo hipoecótico a anecótico, à bainha do  
253 tendão (Figura 7).

254 A fim de verificar se havia diferença significativa entre as medidas  
255 dos tendões do lado esquerdo e do lado direito, foi aplicado o teste t de  
256 Student para amostras pareadas. Nas comparações da mensuração média  
257 do eixo sagital ( $p = 0,8373$ ), média da altura no eixo transversal ( $p =$   
258  $0,0941$ ), e da média da largura no eixo transversal ( $p=0,3195$ ) não houve  
259 diferença estatística significativa entre os tendões do lado esquerdo e do  
260 lado direito. Este resultado permitiu unir a amostra (12 tendões do lado

261 esquerdo e 12 do lado direito) e avaliá-las como um grupo único de 24  
262 tendões.

263 Na mensuração da espessura do eixo sagital do tendão do bíceps, o  
264 valor médio encontrado para os membros direito e esquerdo foram de  
265  $0,25 \pm 0,05$  cm. No eixo transversal as médias da altura e largura foram  
266  $0,26 \pm 0,04$  cm e  $0,47 \pm 0,09$  cm respectivamente. Em relação às variáveis  
267 testadas, houve influência significativa ( $p < 0,05$ ) do sexo em relação à  
268 mensuração média da espessura no eixo sagital ( $p = 0,0305$ ), sendo que os  
269 machos apresentaram valores superiores em comparação às fêmeas. Para  
270 as médias da altura no eixo transversal ( $p = 0,1395$ ) e da largura no eixo  
271 transversal ( $p = 0,2104$ ) não houve diferença estatística significativa  
272 (Tabela 3).

273 Não houve diferença estatística significativa entre as mensurações  
274 médias da espessura no eixo sagital ( $p = 0,7688$ ), altura no eixo  
275 transversal ( $p = 0,3363$ ) e largura no eixo transversal ( $p = 0,7475$ ). Logo,  
276 não houve correlação entre o peso e as mensurações médias dos tendões.  
277 Para o parâmetro idade houve correlação entre a média da largura no eixo  
278 transversal ( $p = 0,0172$ ). Quanto maior a idade, menor foi a mensuração da  
279 largura no eixo transversal. Enquanto nas comparações da mensuração

280 média do eixo sagital ( $p = 0,4697$ ) e altura no eixo transversal ( $p =$   
281  $0,3351$ ) não houve diferença estatística significativa.

282           Movendo o transdutor distalmente foi possível avaliar o músculo  
283 bíceps braquial. O músculo apresentou-se com aparência semelhante a  
284 uma folha ou pena, com fibras musculares hipoecóicas, uma linha central  
285 hiperecóica e septos ecogênicos curvos dispostos obliquamente, desde a  
286 linha central em direção à periferia (Figura 8).

287

## 288 **Discussão**

289

290           O exame ultrassonográfico do ombro é considerado um exame rápido,  
291 acessível e de baixo custo (10, 12), no qual os equipamentos e os custos  
292 operacionais são inferiores quando comparados à ressonância magnética  
293 (4). Em medicina veterinária, a ultrassonografia musculoesquelética  
294 permanece pouco empregada em pequenos animais (12). A literatura é  
295 escassa e antiga no que diz respeito à ultrassonografia do ombro, e os  
296 trabalhos, em geral, abordam somente os aspectos ultrassonográficos das  
297 lesões. Este é o primeiro trabalho que descreve as medidas  
298 ultrassonográficas dos tendões da articulação do ombro de cães hípidos.

299       Conforme anteriormente relatado (4), a avaliação ultrassonográfica da  
300 articulação do ombro exigiu um profundo conhecimento da anatomia  
301 normal por parte do operador, que se baseou na literatura anatômica  
302 veterinária e um estudo prévio em cadáver.

303       Por meio da metodologia empregada, foi possível a avaliação  
304 ultrassonográfica dos tecidos moles que ajudam a dar suporte à  
305 articulação do ombro, em conformidade com Long e Nyland (9). Os  
306 ligamentos glenoumerais e ligamento transversal do úmero não foram  
307 identificados. Também não foi encontrada citação referente à sua  
308 identificação na literatura.

309       No presente estudo, todos os exames foram realizados apenas com  
310 contenção física, conforme Long e Nyland (9), entretanto, deve-se levar  
311 em consideração que os animais estudados não apresentavam histórico de  
312 afecção musculoesquelética. Assim, em alguns pacientes a anestesia ou  
313 sedação deve ser considerada, devido à dor durante a manipulação (13,  
314 14).

315       Conforme descrito por Long e Nyland (9) e Kramer e D'Anjou, (15),  
316 os transdutores menores, como o microconvexo, facilitam a realização do  
317 exame. Segundo Long e Nyland (9) e Kramer et al. (13), a avaliação dos

318 tendões e seus arredores sempre pode ser realizada utilizando um  
319 transdutor linear com pelo menos 7,5 a 10 MHz. Em contraposição,  
320 Mistieri, et al. (14) e Kramer e D`anjou (15) relatam que as estruturas do  
321 ombro devem ser avaliadas com o uso de transdutores com frequência a  
322 partir de 10MHz, por serem superficiais. Corroborando com estes autores,  
323 no presente trabalho, toda avaliação ultrassonográfica foi realizada com o  
324 uso do transdutor linear, visto que a frequência máxima disponível do  
325 transdutor microconvexo era de 8 MHz. Este produziu imagens de baixa  
326 qualidade, enquanto as produzidas pelo transdutor linear de 10 MHz  
327 foram mais satisfatórias. O tamanho e a conformação do transdutor linear  
328 gerou maior dificuldade de acoplamento na articulação do ombro, devido  
329 às protuberâncias ósseas, outrossim, foi possível a varredura completa.

330       Conforme foi realizado, um estudo radiográfico prévio da articulação  
331 e estruturas adjacentes é fundamental antes da avaliação ultrassonográfica  
332 (13). As análises radiográficas foram utilizadas de modo a localizar  
333 mineralizações nas inserções tendíneas, doença articular degenerativa,  
334 neoformações ósseas e outras afecções que pudessem influenciar no  
335 resultado da avaliação ultrassonográfica.

336 Em relação às variáveis testadas, houve diferença significativa do  
337 gênero nas medidas dos três tendões, sendo que os machos apresentaram  
338 valores superiores em comparação às fêmeas. Este resultado está de  
339 acordo com a afirmativa de que há uma variabilidade anatômica do  
340 tendão influenciada pela compleição física do indivíduo (4). Estudos  
341 anteriores mostraram que o tamanho da musculatura está fortemente  
342 correlacionado com o tamanho do tendão (16). Desta forma, os machos  
343 apresentavam maior desenvolvimento muscular em comparação às  
344 fêmeas.

345 O aumento ou diminuição da atividade física pode causar  
346 alterações na estrutura, propriedades biomecânicas e na composição do  
347 tendão (17). Os animais do presente estudo eram mantidos separadamente  
348 em baias com as mesmas dimensões. Sendo assim, presume-se que as  
349 diferenças encontradas não se relacionem a este fator, entretanto os níveis  
350 de atividade física dos animais dentro das baias não foram avaliados.

351 O fator idade influenciou na medida da largura no eixo transversal nos  
352 tendões dos músculos bíceps braquial e infraespinhoso. Quanto maior a  
353 idade dos animais, menor o valor encontrado. Sabe-se que o diâmetro do  
354 tendão pode diminuir com a idade e inatividade, devido ao enrijecimento



355 tendíneo, redução da força e resistência (18). Para melhor compreensão  
356 dessa diferença seria necessário um estudo mais aprofundado sobre a  
357 composição histológica e bioquímica desses tendões, avaliação dos níveis  
358 de atividade física dos animais, além de novos estudos com amostragem  
359 maior para reforçar os resultados.

360 Embora houvesse dificuldade na precisão da obtenção dos mesmos  
361 planos de corte para realização das medidas ultrassonográficas, não foi  
362 encontrada diferença significativa entre as mensurações médias dos  
363 tendões do membro direito e esquerdo. Isso está em conformidade com  
364 afirmação de que a facilidade em se realizar exames bilaterais para  
365 comparação pode ser usada na detecção de assimetria entre os membros  
366 (4). Todavia, não há trabalhos anteriores que dizem respeito ao tamanho  
367 dos tendões da articulação do ombro dos cães.

368 O exame dinâmico facilita a identificação de muitas anormalidades  
369 musculoesqueléticas que não estariam presentes com o paciente em  
370 repouso (4). Embora as medidas ultrassonográficas dos tendões tenham  
371 sido realizadas com a articulação em posições específicas descritas nos  
372 resultados, o aspecto ultrassonográfico da musculatura e dos tendões,  
373 como ecogenicidade e ecotextura, não apresentaram alterações com o

374 membro estendido, flexionado ou em repouso, em contraposição a Lee e  
375 Healy (7) que relataram que o músculo altera sua forma e torna-se mais  
376 hipoecóico durante a contração.

377 Muir e Johnson (19) relatam a calcificação do tendão supraespinhoso  
378 como uma afecção prevalente em raças grandes e geralmente bilateral,  
379 enquanto para Mistieri et al. (14) a tendência é de ocorrer unilateralmente.  
380 Dois animais apresentaram mineralização bilateral do tendão  
381 supraespinhoso, embora não houvesse sinais clínicos. Conforme ocorreu,  
382 essa afecção pode ser assintomática em muitos cães (19) e, nesses casos, é  
383 considerada um achado radiográfico sem importância clínica (14). Não há  
384 relato anterior dessa lesão em cães da raça Beagle.

385 Por fim, conclui-se que os estudos envolvendo o uso da  
386 ultrassonografia musculoesquelética são de grande importância para  
387 difusão desta modalidade de imagem na prática clínica do médico  
388 veterinário. Muitas vezes esse profissional é impossibilitado de concluir  
389 um diagnóstico pela indisponibilidade de equipamentos, pelo alto custo e  
390 pouca disponibilidade de exames de ressonância magnética e também  
391 pelas condições financeiras do proprietário. Embora a ultrassonografia  
392 não seja o “padrão ouro” para avaliação das articulações, é uma ótima

393 ferramenta diagnóstica alternativa nos locais e regiões em que métodos  
394 mais modernos de imagem ainda não estão acessíveis também está em  
395 consonância com o bem-estar do paciente, evitando procedimentos  
396 anestésicos e invasivos, principalmente em pacientes idosos e de alto  
397 risco.

398

### 399 **Referências**

400

401 (1) Waschburger DJ, Sarturi VZ, Mistieri MLA, Duarte CA. Principais  
402 afecções do ombro de cães adultos. Rev Cient Med Vet 2014; 22:1-18.

403 (2) Innes JF, Brown G. Rupture of the biceps brachii tendons heath in two  
404 dogs. J Small Anim Pract 2004; 45(1, Jan):25-28.

405 (3) Kramer M, Stengel H, Gerwing M, Schimke E. Sonography of the  
406 canine stifle. Vet Radiol Ultrasound 1999; 40(3, Mar):282-293.

407 (4) Nazarian LN. The top 10 reasons musculo skeletal sonography is an  
408 important complementary or alternative technique to MRI. Am J  
409 Roentgenol 2008;190 (6, Jun):1621-1626.

410 (5) Lohan D. Imaging of the scapulohumeral joint in humans. Brit Vet  
411 Orthop Assoc 2010;27-31.

- 412 (6) Lourenço RB, Lima GAF, Yonezaki RT, et al. Ultrassonografia na  
413 avaliação das afecções agudas do sistema músculo-esquelético. Parte II:  
414 afecções traumáticas e procedimentos guiados por ultrassom. Rev  
415 Imagem 2008;30 (3, Jul-Set):95–101.
- 416 (7) Lee JC, Healy J. Sonography of lower limb muscle injury. Am J  
417 Roentgenol 2004;182 (2, Feb):341-351.
- 418 (8) Kramer M, Gerwing M, Hach V, Schimke E. Sonography of the  
419 musculoskeletal system in dogs and cats. Vet Radiol Ultrasound 1997; 38  
420 (2, Set):139-149.
- 421 (9) Long CD, Nyland TG. Ultrasonographic evaluation of the canine  
422 shoulder. Vet Radiol Ultrasound 1999;40 (4, Jul-Aug):372-379.
- 423 (10) Middleton WD, Teefey AS, Yamaguchi K. Sonography of the rotator  
424 cuff: analysis of interobserver variability. Am J Roentgenol 2004;183 (5,  
425 Nov):1465-1468.
- 426 (11) Craychee TJ. Ultrasonographic evaluation of equine musculo skeletal  
427 injury. In: Nyland TG, Mattoon JS, eds. Veterinary diagnostic ultrasound,  
428 1st ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995: 265-304.

- 429 (12) Samii VF, Long CD. Sistema musculoesquelético. In: Nyland TG,  
430 Mattoon JS, eds. Ultra-som diagnóstico em Pequenos Animais. 2rd ed.  
431 São Paulo: Roca, 2005:273-291.
- 432 (13) Kramer M, Gerwing M, Sheppard C, Schimke E. Ultrasonography  
433 for the diagnosis of diseases of the tendon and tendon sheath of the biceps  
434 brachii muscle. Vet Surg 2001;30 (1, Jan-Feb):64-71.
- 435 (14) Mistieri MLA, Kramer M, Canola JC, Filho JGP. Tendinose do  
436 supra-espinhoso em cães. Ciências Agrárias 2009;30 (3, Jul-Set):693-700.
- 437 (15) Kramer M, D`anjou MA. Sistema músculo esquelético. In: Penninck  
438 D, D`anjou MA, eds. Atlas de ultrassonografia de pequenos animais. 1st  
439 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011:461-506.
- 440 (16) Germiller J, Lerner A, Pacifico R, Loder R, Hensinger R. Muscle  
441 and tendon size relationships in a paralyzed chick embryo modelo of  
442 clubfoot. J Pediatr Orthop 1998;18 (3, May-Jun):314-318.
- 443 (17) Biancalana A, Velloso LA, Ribeiro EB, Laurecir G. Análise  
444 biomecânica e bioquímica do tendão de ratos zucker (fa/fa) obesos.  
445 Disponível em: [http://www2.rc.unesp.br/eventos/educacao\\_fisica/  
446 biomecanica2007/upload/154-1-A-Identificado.pdf](http://www2.rc.unesp.br/eventos/educacao_fisica/biomecanica2007/upload/154-1-A-Identificado.pdf) acesso em 29 junho  
447 2014.

448 (18) Reeves ND. Adaptation of the tendon to mechanical usage. J  
449 Musculoskelet Neuronal Interact 2006;6(2, Apr-Jun):174-180.

450 (19) Muir P, Johnson KA. Supraspinatus and biceps brachii tendinopathy  
451 in dogs. J Small Anim Pract 1994;35(5, May):239-243.

452

### 453 **Tabelas**

454

455 **Tabela 1.** Valores médios (em cm) das mensurações ultrassonográficas  
456 do tendão do músculo infraespinhoso em cães da raça Beagle, nos  
457 antímeros direito e esquerdo.

	<b>MACHOS</b>	<b>FÊMEAS</b>
Média da espessura (Eixo sagital)	0.251402	0.250759
Média da Altura (Eixo transversal)	0.253583	0.257055
Média da Largura (Eixo transversal)	0.525041	0.503666

458

459 **Tabela 2.** Valores médios (em cm) das mensurações ultrassonográficas

460 do tendão do músculo supraespinhoso em cães da raça Beagle, nos

461 antímeros direito e esquerdo.

	<b>FÊMEA</b>	<b>MACHO</b>
Espessura (Eixo sagital)	0.424847	0.431925
Altura (Eixo transversal)	0.389625	0.409055
Largura (Eixo transversal)	0.561888	0.582041

462

463

464 **Tabela 3.** Valores médios (em cm) das mensurações ultrassonográficas

465 do tendão do músculo bíceps braquial em cães da raça Beagle, nos

466 antímeros direito e esquerdo.

	<b>FÊMEAS</b>	<b>MACHOS</b>
Média da espessura (Eixo Longitudinal)	0.243167	0.289875
Média da Altura (Eixo transversal)	0.258188	0.280500
Média da Largura (Eixo transversal)	0.456625	0.519750

467



468

469 **Legendas das figuras**

470

471 Figura 1. Imagem radiográfica em projeção mediolateral da articulação do  
472 ombro em cão hígido da raça beagle. A. Articulação normal. B. Presença  
473 de área radiopaca cranial ao tubérculo maior – mineralização do tendão  
474 supraespinhoso (seta).

475

476 Figura 2. Imagem ultrassonográfica em modo B do tendão infraespinhoso  
477 normal, obtida com transdutor linear 10 MHz de cão hígido da raça  
478 Beagle. A. No plano longitudinal, é possível diferenciar as fibras  
479 tendíneas hiperecóticas do tendão do músculo infraespinhoso esquerdo  
480 (TMIEE) inserindo-se na face lateral do tubérculo maior do úmero (seta)  
481 e músculo infraespinhoso (MIE). B. No plano transversal, o tendão do  
482 músculo infraespinhoso (TIE) é hiperecótico (entre cursor) cercado lateral  
483 e ventralmente pela musculatura hipoecótica (MIE).

484

485

486

487 Figura 3. Imagem ultrassonográfica em modo B do músculo  
488 infraespinhoso esquerdo - MIEE (3) normal de cão hígado da raça Beagle  
489 em eixo sagital, obtida com transdutor linear 10MHz. Fibras musculares  
490 hipoecóicas, tendão hiperecótico (4), com septos ecogênicos oblíquos em  
491 direção à periferia (seta). Distal ao MIE, o músculo deltóide - MDELTA (2)  
492 com septos ecogênicos horizontais, coberto pela pele e tecido subcutâneo  
493 (1).

494

495 Figura 4. Imagem ultrassonográfica em modo B do tendão do músculo  
496 supraespinhoso direito (TSED) normal de cão da raça Beagle (entre  
497 cursor), obtida com transdutor linear 10MHz. A. Plano longitudinal. B.  
498 Transversal.

499

500 Figura 5. Imagem ultrassonográfica em modo B do músculo  
501 supraespinhoso –(1) normal no plano longitudinal, obtida com transdutor  
502 linear 10 MHz. Presença de septos ecogênicos horizontais (seta), cobertos  
503 pelo músculo omotransverso – (2) mais hipoecótico.

504

505 Figura 6. Imagem ultrassonográfica em modo B do tendão do bíceps  
506 braquial normal no plano longitudinal (seta), obtida com transdutor linear  
507 10 MHz (seta). 1- Tuberosidade supraglenóide. 2- Úmero. 3- Espaço  
508 articular.

509

510 Figura 7. Imagem ultrassonográfica em modo B do tendão do bíceps  
511 braquial normal no plano transversal, obtida com transdutor linear  
512 10MHz (seta). 1- Tuberosidade menor. 2- Sulco intertubercular. 3-  
513 Tuberosidade maior.

514

515 Figura 8. Imagem ultrassonográfica em modo B do músculo bíceps  
516 braquial normal no plano longitudinal, obtida com transdutor linear  
517 10MHz (seta).

518

519 **Figuras**

520 Figura 1.

521

522

523

524

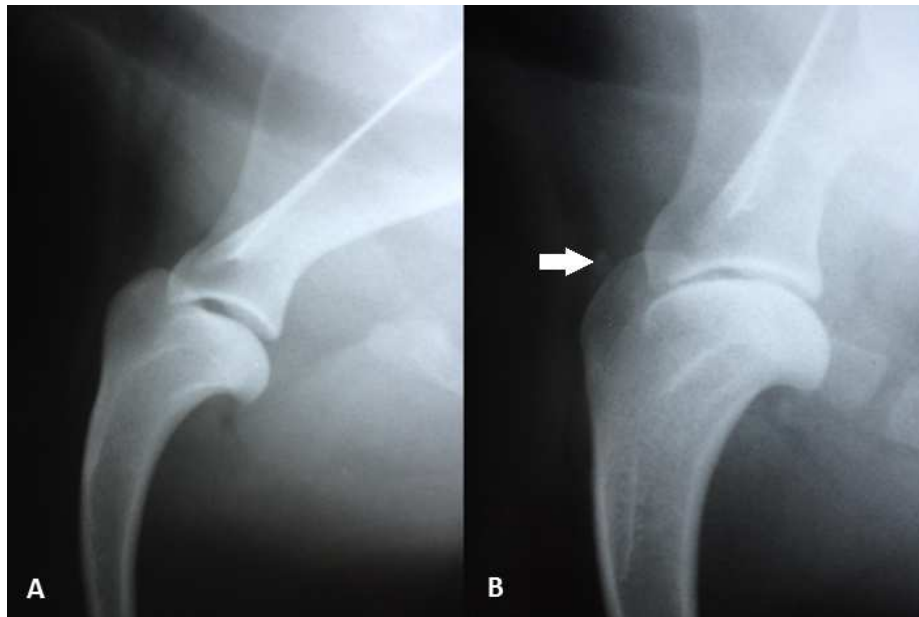
525

526

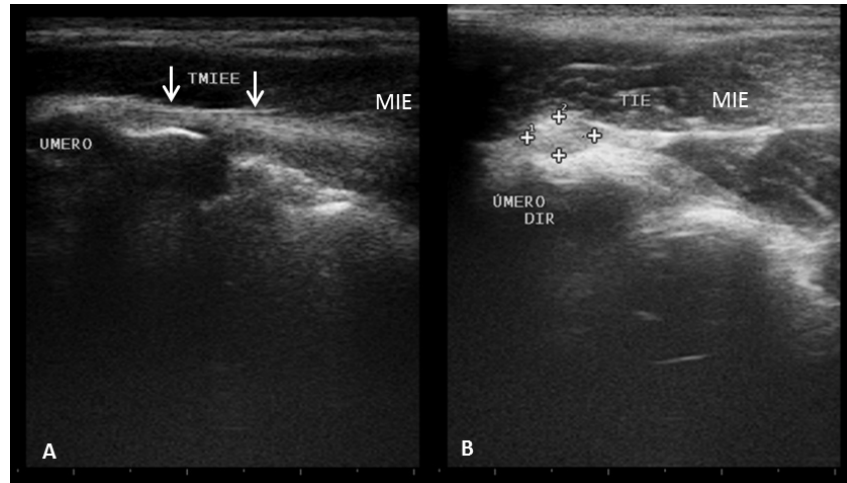
527

528

529



530 Figura 2.



531

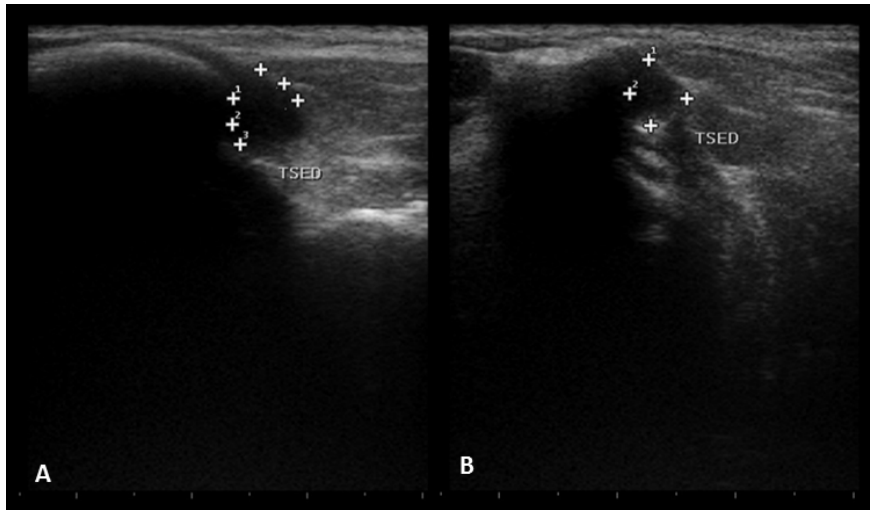
532 Figura 3.



533

534

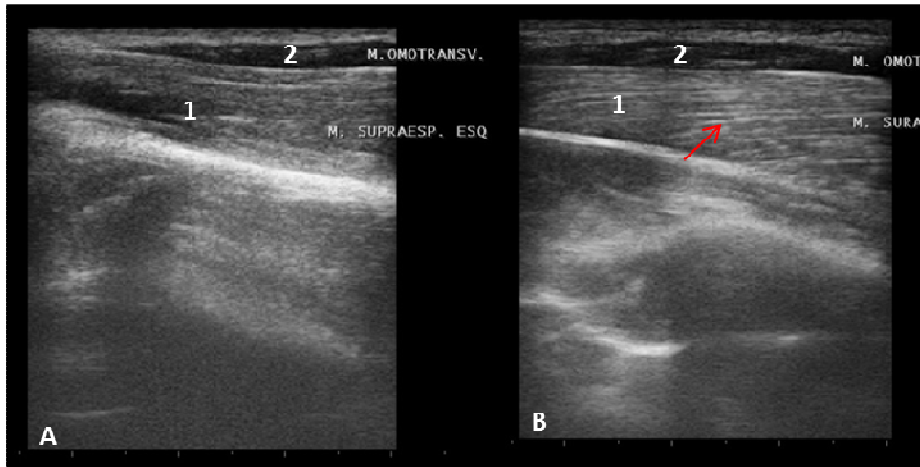
535 Figura 4.



536

537

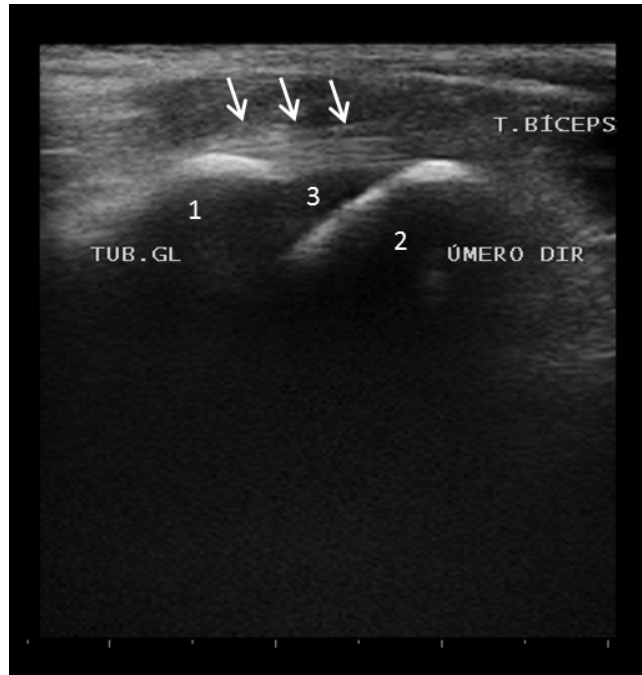
538 Figura 5.



539

540

541 Figura 6.

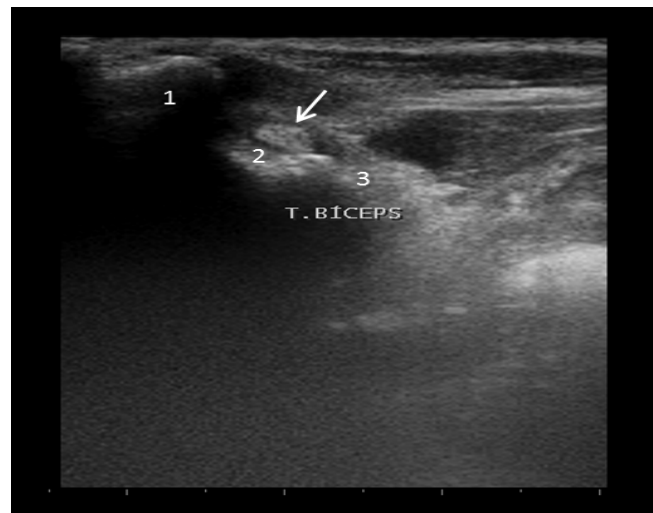


542



543

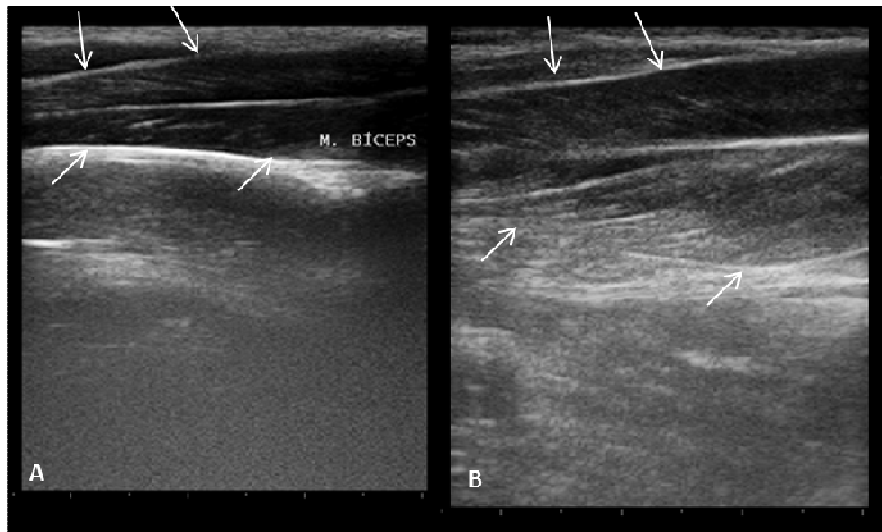
544 Figura 7



545

546

547 Figura 8.



548