

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE DE MEDICINA
VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**ESTUDO MORFOLÓGICO E MORFOMÉTRICO POR ULTRASSONOGRAFIA
MODO B DO LIGAMENTO NUCAL DE EQÜINOS DA RAÇA QUARTO DE
MILHA**

WILDEMBERTO ARENA SANTOS

BOTUCATU-SP

ABRIL/2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE DE MEDICINA
VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**ESTUDO MORFOLÓGICO E MORFOMÉTRICO POR ULTRASSONOGRAFIA
MODO B DO LIGAMENTO NUCAL DE EQÜINOS DA RAÇA QUARTO DE
MILHA**

Dissertação apresentada junto ao
Programa de Pós-Graduação em
Medicina Veterinária e Zootecnia
da Universidade Estadual Paulista,
Campus de Botucatu, para obten-
ção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Vania Maria de Vasconcelos Machado .

Botucatu-SP

Abril 2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da FMVA / UNESP

S337e Santos, Wildemberto Arena dos
Estudo morfológico e morfométrico por ultrassonografia
modo B do ligamento nucal de eqüinos da raça quarto de milha /
Wildemberto Arena dos Santos. – Botucatu: [s.n.], 2017.
85 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.

Orientadora: Profa. Dra. Vânia Maria de Vasconcelos
Machado

1. Ultrassonografia 2. Ligamento 3. Cavalos 4. Coluna I.
vertebral I. Título.

CDD 636.1330898

WILDEMBERTO ARENA SANTOS

ESTUDO MORFOLÓGICO E MORFOMÉTRICO POR ULTRASSONOGRAFIA
MODO B DO LIGAMENTO NUCAL DE EQUINOS DA RAÇA QUARTO DE
MILHA DA MODALIDADE DE TRÊS TAMBORES.

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu,
para obtenção do título de Mestre em Biotecnologia Animal.

Orientadora: Profa. Dr^a Vânia Maria de Vasconcelos Machado

Comissão Examinadora

(Titulares)

Profa. Dr^a Vânia Maria de Vasconcelos Machado
Departamento de Reprodução Animal e
Radiologia Veterinária
FMVZ-UNESP – BOTUCATU

Prof. Adjunto Guilherme de Paula Nogueira
Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal.
FMVA-UNESP – ARAÇATUBA

Prof Dr. José Nicolau Próspero Puoli Filho
Departamento de Produção Animal.
FMVZ-UNESP – BOTUCATU

Botucatu: 27 de abril-2017

Comissão examinadora (Suplente)

Prof. Adjunto. Francisco Leydsom Formiga Feitosa
Departamento de Clínica, Cirurgia E
Reprodução Animal
FMV-UNESP-ARAÇATUBA-SP

Prof. Dr. Alexandre Hataka
Departamento de Clínica Veterinária
FMVZ-UNESP-BOTUCATU-SP

Botucatu: 27 de abril-2017

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais que me ensinaram a sempre agradecer a Deus, a minha irmã, meu sobrinho, meu cunhado, a minha namorada e as minhas tias, que é para eles que acordo todos os dias e luto para os proteger e cuida-los.

Agradeço aos meus amigos, Bruschetta, Jotinha, Tato, Vitor, Lucas, Tadeu, Gustavo (Franga), Giovani, em fim a todos amigos que passaram pelo decorrer da minha vida.

Bem como agradeço meus avós em memória e aos meus mestres que contribuíram para eu chegar até aqui. E aqueles que não são aqui citados estão lembrados em meus pensamentos e guardados no meu coração.

Agradecimentos

A professora Vânia, pela confiança, educadora ímpar no meio acadêmico, permitindo a oportunidade de crescimento pessoal e intelectual.

A professora Cecilia, patologista amiga de conhecimentos vastos, que me apoia desde época da graduação e colaboradora deste estudo.

Ao professor Guilherme, ex-orientador da graduação, amigo e colaborador desde estudo.

Ao professor Vulcano pelos bons momentos no café e insetivos.

Aos demais professores, como Nicolau, André, Celso, Calderon, Alexandre, Hataka, entre outros, meu muito obrigado, aqueles não citados aqui estão presentes em minhas gratidões.

A amiga Fernanda, parceira, e pronta a ajudar neste estudo.

Ao Michael, foi fundamental para realização deste trabalho.

Aos colaboradores do Haras Bruschi Ranch, Rubão, Juan e Luiz.

Ao Vitor Hugo, irmão amigo, auxiliou na formatação.

As críticas da professora Denise e do professor Calderon, e ao apoio a mais de dez anos do professor André

A Luciana, na qual foi referência para escrita desse trabalho.

A equipe que contempla, o departamento de imagem, Marquinho, Heraldo, Joao, Mauricio em especial ao pessoal da limpeza que nos acorda sempre com um bom café.

A Lais, Gustavo, Maria e demais pós-graduandos, meu muito obrigado.

A equipe do Carlos da seção técnica de pós-graduação.

A todos que de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Perdemos a guerra quando deixamos de lutar,
não devemos medir a força
e sim as palavras.
(Wildemberto Arena Santos)

Arena, W. S. Estudo morfológico e morfométrico por ultrassonografia modo B do ligamento nugal de eqüinos da raça quarto de milha.

Resumo:

O Estudo ultrassonográfico do ligamento nugal (LN) em equinos tem despertado grande interesse científico. O estudo ultrassonográfico do LN visa a obtenção de referências morfológicas e morfométricas e ,assim, melhorar a sensibilidade, precisão e interpretação dessa estrutura ligamentar. Realizou-se um estudo ultrassonográfico em modo B do LN de 15 equinos em 3 diferentes faixas etárias, com objetivo de padronizar valores ultrassonográficos no modo B, o grupo 1 são animais em desmama que não sofreram ações do cabrestamento, grupo dois são animais já cabrestado e grupo 3 cabrestado e domado. Cinco animais foram contidos quimicamente com xilazina e detomidina, sendo os outros 10 contidos mecanicamente. Na análise do modo B, os valores obtidos, apresentaram diferença estatística entre o grupo 1(um), e os demais grupos. Anáise a cegas demonstrou o LN mais ecogênico do que os tecidos adjacentes. A diferença desses valores estáticos foi atribuída a faixa etária, e a ecogenicidade encontrada deve-se ao ligamento ser formado por colágeno. Desta forma, conclui-se que o exame ultrassonográfico modo B, é uma ferramenta útil para identificar alterações ligamentares na região estudada.

Palavra chave; ultrassonografia, ligamento nugal, equino e coluna.

Arena, W. S. Morphological and morphometric study by B-mode ultrasound of the nuchal ligament of horses of the fourth quarter breed of the three-drum model.

Abstract.

The ultrasound study of the nuchal ligament (NN) in horses has aroused great scientific interest. The ultrasonographic study of LN aims at obtaining morphological and morphometric references and, thus, improving the sensitivity, precision and interpretation of this ligament structure. An ultrasonographic study was performed in B mode of the LN of 15 horses in 3 different age groups, aiming to standardize sonographic values in mode B, group 1 were weaned animals that did not suffer from the actions of banding, group two are animals already coarse And gurpo 3 stranded and tamed. Five animals were chemically contained with xylazine and detomidine, the other 10 being mechanically contained. In the mode B analysis, the values obtained presented a statistical difference between group 1 (one), and the other groups. Blind analysis has shown that LN is more echogenic than adjacent tissues. The difference of these static values was attributed to the age group, and the echogenicity found is due to the ligament being formed by collagen. Thus, it is concluded that ultrasound examination mode B, is a useful tool to identify ligamentous changes in the region studied.

Key words: Ultrasound, nuchal ligament, equine and spine.

Lista de Abreviações

US - ultrassom

USG – ultrassonografia

LN – ligamento nugal

HEC - histograma de escala de cinza

FMVZ-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootécnica

MODO B- modo brilhante

MLN – média do ligamento nugal

MI – média do tecido inferior do ligamento nugal

ML - média do tecido superior do ligamento nugal

E – espessura do ligamento nugal

HE – heosina e ematoxilina

LPM - ligamento patelar medial

LPI - ligamento patelar intermédio

LPL - ligamento patelar lateral

Lista de Tabelas

Tabela 1. Resultado do nível de significância dos valores de média e moda, do LN fornecido pelo programa de histograma de escala em cinza, média prevalece o tom de cinza, e a moda o tom de cinza encontrado	27
Tabela 2. Análise de Tukey mostrando a diferença entre grupos 1, 2 e 3 de acordo com a média e a moda.....	27
Tabela 3- Análise da espessura do ligamento em cm através da ANOVA.....	28
Tabela 4- Resultados do histograma de escala em cinza do ligamento nugal MLN, média do ligamento nugal, MI, média do tecido inferior do LN (musculo), MS, média do tecido superior do LN e E, espessura do LN em cm	30

Lista de Figuras

- Figura. 1** - Imagem ultrassonográfica, do ligamento nocal e tecidos adjacentes região do Atlas. 1 Tuberculo do Atlas, 2 porção funicular do ligamento nocal, 3 musculo reto dorsal maior da cabeça, 4 pele.....8
- Figura.2** - Desenho esquemático de ultrassonografia, do ligamento nocal e tecidos adjacentes região do Atlas 1 Tuberculo do Atlas, 2 porção funicular do ligamento nocal, 3 musculo reto dorsal maior da cabeça, 4 subcultaneo,5 pele (GOLLOB *et al.*, 2002).....9
- Figura 3** – 1- Pós desmama,até um ano de idade; 2 – potro acima de um ano de idade já cabrestead; 3 – potro adulto.....18
- Figura 4** - Tronco de contenção utilizado durante os procedimentos de avaliação dos animais.....19
- Figura 5**- Seringa de manejo por onde os animais foram conduzidos.....22
- Figura 6**- 1 Ligamento nocal.....23
- Figura 7** – Imagem ultrassonográfica do ligamento nocal em plano longitudinal de equino do A: grupo 1; B: grupo 2; C: grupo 3.....28
- Figura 8**- Figura ilustra a imagem observada ao ultrasson em corte transversal 1 pele/subcutâneo; 2 ligamento nocal; 3 musculo esplênio/semiespinhal da cabeça e 4 atlas29
- Figura 9**- Corte hitológico longitudinal. 1-em rosa células de colágeno desposto de forma longiforme, 2-vaculos, característico por artefato de técnica.31
- Figura 10**- Corte histológico transversal 1-em rosa células de colágeno desposto de forma puntiforme, 2-vaculos, característico por artefato de técnica31

Sumário

1-INTRODUÇÃO	1
2- REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Anatomia	4
2.1.1 Funcionabilidade do pescoço.....	5
2.2 Cavalo Atleta	5
2.3 Dressage.....	6
2.4 Ultrassonografia em equinos.....	7
2.5 Histograma	12
2.6 Realização do Exame.....	13
2.7 Enfermidades da coluna	13
3-OBJETIVOS	15
4-MATERIAIS E METODOS	17
4.1 Animais.....	18
4.2 Preparo dos animais.....	19
4.2.1 Contenção Física.....	19
4.2.2 Contenção Química.....	20
4.3 Exame Ultrassonográfico	20
4.3.1 Execução do Exame.....	21
4.4 Análise das imagens ultrassonográfica.....	22
4.5 Histologia	22
4.6 Análise do Histograma.....	23
4.7 Análise estatística.....	23
5-RESULTADOS	25
5.1 Análise de imagens ultrassonográficas.....	26
5.2 Análise de histograma.....	26
5.3 Espessura do ligamento.....	28
5.4 Estatística descritiva.....	29
5.5 Histologia do ligamento	30
6-DISCUSSÃO	32
7-CONCLUSÃO	35

8-ANEXO.....	37
9-REFERENCIA.....	39
10-ARTIGO CIENTIFICO.....	48

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

As atividades desempenhadas pelo cavalo na sociedade contemporânea incluem funções de trabalho, terapêuticas, lazer e atléticas, gerando nesse contexto um setor pecuário nacional em grande destaque, sendo o Brasil portador do terceiro maior plantel mundial de equinos. E o maior produtor de cavalos marchador do mundo, ultrapassando em quantidade e qualidade os Estados Unidos e os países da América do Sul. A população de cavalos Manga Larga Marchador e Campolina somam juntas mais de 400 mil animais (SILVA *et al.*, 2012). Segundo o site da Associação Brasileira Quarto de Milha atualizado em 2017, a raça possui mais de 440.000 (quatrocentos e quarenta mil) animais registrados entre puros e mestiço.

Entre várias afecções descritas em cavalos atletas, lesões na coluna são consideradas como principais causas na diminuição do desempenho em cavalos atletas. Está geralmente é dada pela doma, principalmente na fase de cabrestamento e flexão de pescoço.

Observa-se a necessidade de abordagem clínica para o diagnóstico das enfermidades que acometem essa região. O estudo das diferentes estruturas anatômicas da coluna cervical viabilizadas nas diversas modalidades de diagnóstico por imagem é de extrema importância para o diagnóstico de muitas enfermidades.

A USG, dentre as modalidades de imagem, apresenta importante caracterização das lesões nessa região visto a dificuldade de realizar exames de radiologia na região a ser estudada.

Essas referências podem fornecer dados mais abrangentes sobre o padrão estrutural e topográfico do LN, as quais podem auxiliar na identificação de alterações morfológicas dessa estrutura, decorrentes de lesões mecânicas, ou iatrogênicas.

Embora haja vários estudos ultrassonográficos da região do pescoço, observa-se que estudos efetivos de referência do LN na região de atlanto-occipital ainda são escassos na literatura.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ANATOMIA

O cavalo é um animal com grande capacidade física, com uma estrutura óssea e muscular bastante desenvolvidas. A coluna vertebral dos equinos é constituída por 7 vértebras cervicais, 18 torácicas, 6 lombares, 5 sacrais e 15-21 caudais. O movimento do cavalo é o resultado da soma do movimento de cada vértebra individualmente, sendo restrito à presença de várias estruturas que as rodeiam, como músculos, ligamentos, junções intervertebrais e costelas, e que pode ser estudado através da biomecânica (MIEIRO, 2013).

O pescoço do equino tem inúmeras capacidades funcionais, contribuindo ao apoio postural, oscilações dos membros locomotores e posicionamento de cabeça. O LN é uma estrutura elástica, localizado na linha media dorsal ao processo espinhoso entre a crista occipital e vertebrae cervicais, sendo considerado estrutura importante na função do pescoço (GELLMAN *et al.*, 2002).

Os ligamentos caracterizam-se por fortes cintas ou membranas geralmente compostas de tecido fibroso branco, que unem os ossos entre si, são praticamente inelásticos, entretanto, o LN, é composto de tecido elástico (GETTY *et al.*, 1986)

O LN é descrito apresentando duas porções, funicular e laminar, sua origem ocorre na região occipital, denominada porção funicular, seguindo no desenvolver do pescoço, a porção laminar (BRICENO *et al.*, 2014).

A porção funicular, surge da protuberância occipital externa e se insere aos vértices das espinhas vertebrais. Na inserção occipital ele é localizado lateralmente e tem 3 cm de altura, mas rapidamente muda para o formato arredondado e passa ter metade da sua altura. No adulto duas bolsas são encontradas sob eles, **bolsa atlantal** (*bursa subligamentosa muchalis cranialis*), situa-se entre o ligamento e o arco dorsal do atlas e **bolsa supra espinhal** (*bursa subligamentosa supraspinhalis*) esta, é mais comumente sobre a segunda vertebra torácica. Pode haver ainda a bolsa subligamentosa caudal da nuca, que se localiza entre o LN e o axis (GETTY *et al.*, 1986).

2.1.1 FUNCIONALIDADE DO PESCOÇO EQUINO

Os músculos do pescoço situam-se no lado dorsal e lateral da coluna cervical, os mais importantes desse grupo, o músculo braquiocefálico e estenocefálico. Ainda inclui-se nesse grupo o músculo esplênio, tendo sua origem na fáscia espinocostotransversal e do ligamento nugal. Ele contribui para o movimento lateral do pescoço e equilíbrio no galope. O músculo longo do pescoço situa-se nas no aspecto ventral das vertebrae cervicais, sendo responsável por abaixar o pescoço. Músculos escalenos fixar, flexionar lateralmente e ventralmente e auxiliar na respiração, disposto do tórax para as vertebrae cervicais. Os músculos hioides compreendem a todos os músculos associados ao aparelho hioide, topograficamente fazem parte da musculatura do pescoço, seu funcionamento no entanto esta relacionado a auxiliar os músculos da língua.(KONIG e LIEBICH 2012).

Músculo multífido, tem como função estender o pescoço e auxiliar, flexão e rotação do pescoço. O músculo reto dorsal da cabeça se estende do osso occipital em contato com o ligamento nugal e sua principal função é estender a cabeça e tem relação superficial com músculo esplênio (GETTY *et al.*, 1986).

LN ou ligamento da nuca é um poderoso aparelho elástico e sua principal função é auxiliar os músculos extensores da cabeça e do pescoço. Se estende do osso occipital (porção funicular) até as escapulas (porção laminar), onde é diretamente contínuo ao ligamento supra espinhal (GETTY *et al.*, 1986).

2.2 O CAVALO ATLETA

Desde a publicação de RICARDI e DYSON (1993), observa-se interesse crescente na região da cabeça e pescoço, visto o alto potencial de perturbações motoras patológicas causa por essa região.

Desde sua domesticação, o equino tem sido utilizado nos diversos tipos de trabalho e desempenho atlético. Como consequência, os animais podem ser exigidos acima de seus limites naturais (MARANHÃO *et al.*, 2006). Entre o início

do treinamento de potros e as primeiras competições, o sistema músculo-esquelético é submetido a um aumento na carga de exercício e ocorre a adaptação ao mesmo (GREIG *et al.*, 2005). Muitas vezes, porém, o período de preparo físico é curto com progressão rápida e forçada a fim de obter o condicionamento atlético adequado para a primeira competição (GENOVESE *et al.*, 1997).

Cavalos de competição de alto nível, que desempenham suas atividades próximas ao limite, podem ter a sua performance afetada negativamente por alterações no aparelho locomotor (CANTO *et al.*, 2006). A função atlética vem crescendo aceleradamente em particular para a raça Quarto de Milha.

2.3 DRESSAGE (EFEITO DA POSIÇÃO DA CABEÇA NA FUNÇÃO DO PESCOÇO EQUINO)

A modalidade *Dressage*, é onde encontra-se um grande número de pesquisas, relacionando ao movimento de pescoço e sua relação com as demais partes da coluna e membros posteriores. Tais pesquisas compilam seus dados baseando-se nas normas da FEI (Federation Equestre Internationale), órgão máximo em normas desportiva em equinos, o que demonstra a importância de aprofundarmos conhecimentos anatômicos e fisiopatológicos do pescoço de equinos, pois o cavalo em qualquer atividade atlética exerce flexão do pescoço e anexos para o desempenho satisfatório de cavalo e cavaleiro.

Ao longo da história o cavalo montado tem sido muitas vezes representado com o pescoço levantado e a cabeça arqueada, não sabendo motivo na qual esse posicionamento foi implantado ao longo do tempo, a literatura vem buscando respostas sobre as consequências desse posicionamento (RHODIN *et al.*, 2009)

Quanto maior a flexão da cabeça (diminuindo o ângulo do pescoço e mandíbula), maior a cinemática de toda a coluna, havendo uma resposta sigmoidal de quase toda a cinemática toracolombar, quando refere-se mudanças

no posicionamento da cabeça e pescoço. Assim estendendo ou flexionando a cabeça, altera cinematicamente a coluna toracolombar (ALVAREZ *et al.*, 2006).

WEISHAUPT *et al.* (2006), verificaram que cabeça e pescoço estendido para frente a carga desloca mais para os membros anteriores, enquanto que a cabeça elevada a carga é deslocada para os membros posteriores, a experiência demonstrou que a cabeça extremamente elevada afeta a funcionalidade muito mais que o pescoço extremamente baixo.

A elevação extrema da cabeça e pescoço por um tempo prolongado pode colocar o cavalo em risco, podendo gerar danos em cavalos jovens e destreinados, requerendo pesquisas mais aprofundadas (RHODIN *et al.*, 2009).

2.4 - ULTRASSONOGRAFIA EM EQUINOS

Os meios de diagnósticos mais utilizados para avaliar tendões e ligamentos são a inspeção e a palpação. Embora o exame clínico seja fundamental, a USG permite uma avaliação mais precisa e precocemente lesões das estruturas envolvidas (HAUSER & RANTANEN, 1983).

A dificuldade de acesso às estruturas envolvidas e a ausência de sinal clínico específico, tornam difícil o diagnóstico das enfermidades do pescoço em equinos e, portanto, muitas vezes é necessário a utilização de métodos de diagnóstico por imagem. O histórico detalhado, associado a um exame físico completo e exames complementares, como termografia e USG são essenciais (FANTINI *et al.*, 2011; MENDES *et al.*, 2013).

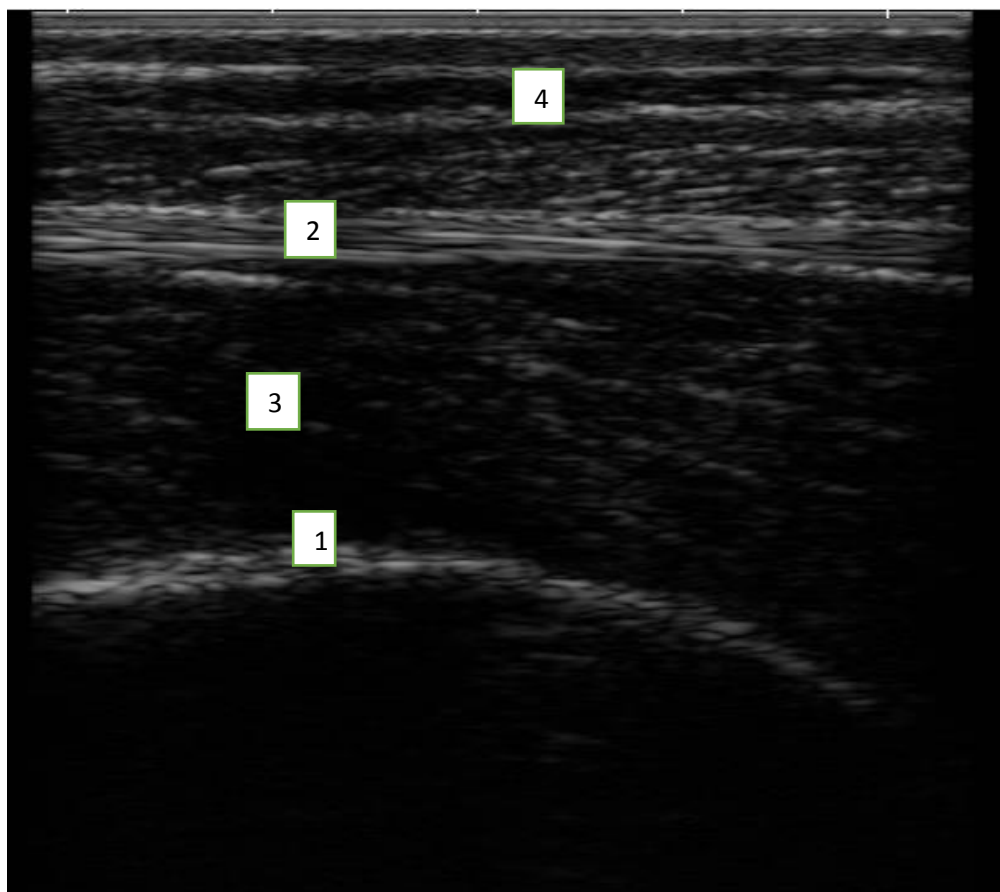


Fig. 1 - Imagem ultrassonográfica, do ligamento nugal e tecidos adjacentes região do Atlas. 1 Tuberculo do Atlas, 2 porção funicular do ligamento nugal, 3 musculo reto dorsal maior da cabeça, 4 pele.

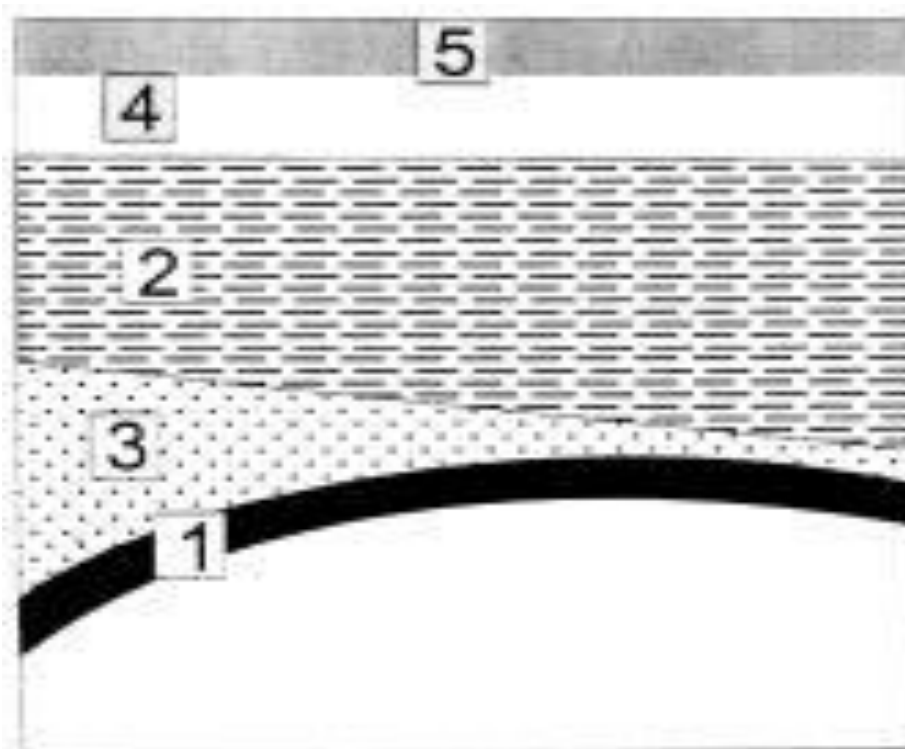


Fig.2 – Desenho esquemático de ultrassonografia, do ligamento nuchal e tecidos adjacentes região do Atlas 1 Tuberculo do Atlas, 2 porção funicular do ligamento nuchal, 3 musculo reto dorsal maior da cabeça, 4 subcutâneo, 5 pele (GOLLOB *et al.*, 2002).

A anatomia detalhada do pescoço de equinos tem recebido pouca atenção, estudos abordam a área quase exclusivamente em uma projeção lateral e as enfermidades relacionadas apresentam difícil diagnóstico. A USG permite rápida visualização, não é invasiva e apresenta ótima resolução para imagens de tecidos moles. Entretanto, há necessidade de referências de imagens de USG do pescoço equino em condições normais (BERG *et al.*, 2003).

A USG é técnica útil e fornece informações anatômicas de tecidos moles da região do pescoço e região atlanto occipital, que são estruturas de difícil avaliação pelo exame radiográfico. No exame de ultrassom (US) pode-se avaliar o condilo occipital, alterações da região atlanto occipital, lesões osteocondrais, bem como alterações patológicas do LN (GOLLOB *et al.*, 2002).

O exame do aparelho locomotor pode ser realizado com aparelhos ultrassonográficos com transdutores entre 3 e 7,5 MHz. Normalmente frequências de 7,5 MHz, têm melhor resolução e são utilizadas para avaliar tendões e

ligamentos em eqüinos, enquanto que as de 5 ou 3 MHz , com maior poder de penetração e menor resolução, são utilizadas em tecido musculares ou ósseos (GENOVESE, *et al.*, 1986). Pequenas variações são atribuídas ao ângulo do transdutor, a pressão exercida pelo operador e a posição do pescoço do cavalo. Isto é particularmente evidente na avaliação de espessura de músculos individuais e a posição do processo articular em relação uns aos outros (BERG *et al.*, 2003)

Os transdutores podem ainda ser lineares ou setoriais. O desenvolvimento deste equipamento com estes dois tipos de transdutores proporcionou maior variabilidade focal, melhorou significativamente a resolução da imagem e conseqüentemente a acurácia dos diagnósticos. O transdutor linear possui os cristais dispostos de forma paralela, o que promove a geração de uma imagem regular. O transdutor setorial é indicado principalmente para o exame de estruturas mais profundas, onde o raio sonoro diverge a partir de uma pequena área no transdutor para atingir a estrutura alvo. No aparelho locomotor dos equinos e utilizado principalmente nos exames do ligamento suspensor do boleto, ligamentos sesamoideos e articulações (ALVES, 1998).

O exame de USG para avaliação de tecidos moles é muito eficaz para identificar alterações da Bolsa que contempla a região nugal do pescoço (ABUJA *et al.*, 2014). Berg *et al.* (2003), demonstrou a eficácia deste exame ao avaliar facetas articulares de (C2 a T1), onde ofereceu referência para as vértebras e estruturas paravertebrais, encontrando variações anatômicas de imagens entre os indivíduos, dando base para refletir sobre o normal.

A USG é procedimento não-invasivo que pode ser realizada no campo por um profissional experiente para o diagnóstico ou acompanhamento de lesões. Além disso, fornece imagens para o diagnóstico de muitas enfermidades e baixo custo (BERTONI *et al.*, 2013).

A interpretação da imagem USG de tendões e ligamentos leva em conta a ecogenicidade, o tamanho, a delimitação, a forma e a posição destas estruturas. Ao avaliar o tamanho, a determinação da área (AT) aumenta a precisão do diagnóstico, especialmente nos casos mais sutis (GENOVESE *et al.*, 1990)

A avaliação ultrassonográfica de determinados músculos do pescoço pode ser considerada um método efetivo para o monitoramento muscular de cavalos em programas de treinamento (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Pode também proporcionar a visibilidade de pequenas lesões agudas, que muitas vezes, ainda não apresentaram expressão clínica para serem diagnosticadas nos exames de rotina (Alves, 1998)

O diagnóstico por imagem é uma ferramenta essencial na clínica, pois permite avaliar cavalos cujo sinais clínicos podem estar relacionados a danos da coluna cervical, tais como ataxia, diminuição da mobilidade, e claudicação (DOWN *et al.*, 2009).

A USG e a ressonância magnética são técnicas importantes que podem auxiliar no planejamento de terapêutico (MENG *et al.*, 2001). Podendo localizar lesões sub clínicas, não identificada na radiografia (PEIXOTO *et al.*, 2010). As lesões dos tendões e ligamentos acompanhadas de hemorragias e edema formam áreas hipoecóicas entre as fibras. Durante o processo cicatricial, a fibroplasia e o desarranjo entre as fibras reduzem a ecogenicidade. Já a presença de tecido fibroso, calcificação e metaplasia óssea ou cartilaginosa produzem imagens hiperecóicas (ALVES *et a.*, 1998)

A evolução da sensibilidade dos métodos de diagnóstico por imagem, vem aumentando com progressos tecnológicos. Como exemplo, os transdutores cada vez mais apresentam maior resolução, tornando possível analisar estruturas detalhadamente (BARCELOS *et al.*, 2012). A USG apresenta vantagens por ser método não invasivo e possibilitar avaliação estrutural mais precisa, complementando o exame físico (YAMADA *et al.*, 2009). Adicionalmente, o US é um exame de baixo custo, quando comparado a ressonância magnética, ainda evitando ao paciente procedimentos anestésicos (MENG *et al.*, 2001).

O exame de USG tem contribuído significativamente para o diagnóstico das lesões dos tecidos moles. Esta técnica diagnóstica permite ao Médico Veterinário determinar a localização exata da lesão, quantificar sua extensão, a gravidade e também monitorar o processo de reparação (ALVES, 1998).

2.5- HISTOGRAMA EM ESCALA DE CINZA

Este método consiste na mensuração da quantidade e distribuição da frequência de tonalidades de cinza que formam as imagens ultrassonográficas de uma determinada região analisada, fornecendo informações quantitativas, tanto sobre a ecogenicidade quanto a ecotextura (VESCOVI *et al.*, 2009). Segundo Ferreira e Rasband (2011) as imagens de ultrassom são formadas por pixels, que são representados numericamente em uma escala de 255 tons de cinza, que variam de acordo com sua intensidade de brilho, sendo 0= preto (hipoecoico) e 255= branco (hiperecoico).

Os aparelhos de US produzem impulsos de ultra-som por meio de cristais piezoelétricos energizados de forma intermitente, montados em um transdutor os mesmos cristais detectam depois os ecos que retornam, resultantes das interfaces que refletem o som. As frequências de US utilizadas para USG diagnóstica varia de 1 a 10 MHz; a variação mais comumente utilizada é de 3 a 7 MHz. O som de frequência mais alta é mais rapidamente atenuado pelo o corpo, de modo que tecidos a uma profundidade maior que 8cm podem não ser visibilizados com 7MHz. Em transdutores de frequência mais alta, os cristais, são menores. E os impulsos sonoros são próximos uns aos outros, levando à máxima resolução. Isso faz com que os transdutores de frequência mais alta (acima de 5 MHz) sejam mais recomendados para visibilizar estruturas superficiais com detalhes finos, como tendões e ligamentos. Transdutores de frequência mais baixa (ou seja, de 3 a 5MHz). Fornecem imagens de resolução mais baixa, mas são capazes de apresentar anatomia mais profunda (STASHSK, 2014).

A imagem por US diagnóstico de tecidos moles de equinos começou após o desenvolvimento de um scanner de escala de cinza, em tempo real, no início dos anos de 1980 (STASHAK, 2014). Dantas *et al.* (2016), demonstraram que o histograma em escala de cinza é um método prático e eficiente para avaliar a fase de crescimento e desenvolvimento mamário de animais leiteiros, podendo ser utilizada como ferramenta complementar para selecionar animais jovens com aptidão. Achados ultrassonográficos são subjetivos, gerando muitas divergências, tanto pela variabilidade do aparelho de ultrassom, quanto pela

experiência do operador, por isso a importância de usar o histograma em escala de cinza (HEC), para auxiliar na interpretação do diagnóstico (PEREIRA *et al.*, 2011).

2.6- REALIZAÇÃO DO EXAME DE ULTRASSONOGRAFIA.

As ondas sonoras devem ser direcionadas sob um ângulo perpendicular às fibras a serem examinadas a fim de que se obtenha uma boa imagem. A ecogenicidade das fibras diminui à medida que o ângulo de incidência difere de 90 graus (RANTANEN, 1996).

O procedimento necessário ao exame ultra-sonográfico tem início com a realização de tricotomia na região a ser examinada, pois a presença de pelos interfere com a transmissão das ondas sonoras, seguido pela aplicação de gel, com o objetivo de eliminar o ar presente entre o transdutor e a superfície da pele (ALVES, 1998). Porém a utilização de álcool e gel tem apresentado um resultado satisfatório, ao examinador, facilitando a autorização do proprietário para realização do exame, que muitas vezes reluta à tricotomia, sendo que está fica visível por vários dias, gerando questionamento aos observadores, podendo até atrapalhar comercialmente este animal.

A habilidade para se obter imagens apropriadas e interpretá-las de uma forma acurada depende de um bom conhecimento anatômico das imagens, dos artefatos de técnica, bem como das enfermidades que atingem o sistema locomotor (ALVES, 1998).

2.7 ENFERMIDADES DA COLUNA E DO PESCOÇO

Lesões do sistema locomotor são as principais responsáveis pelo afastamento dos eqüinos de suas funções, gerando prejuízos econômicos (LOBATO, 2013). As enfermidades que determinam claudicação são comuns e representam aspecto significativo na Medicina Veterinária. Pesquisas

envolvendo posicionamentos da cabeça e pescoço apresentam grande utilidade para melhor compreensão das ocorrências, assim como, tratamentos de distúrbios locomotores de cavalos de esporte, contribuindo para o bem-estar dos equídeos (ELGERSMA *et al.*, 2010). Os movimentos do pescoço desempenham papel importante na função locomotora (CLAYTON *et al.*, 1989). A lombalgia é uma das mais importantes causas de problemas no desempenho do equino atleta. As mudanças na movimentação da cabeça e do pescoço causadas pela utilização das rédeas influenciaram a cinética dos membros torácicos (BIAU *et al.*, 2002). A ação alta do membro torácico está relacionada com a posição da cabeça-pescoço e está associada a uma restrição em enviar o membro para frente, fazendo mais força no início do passo do que em um trote. O impacto gerado dessa diferença pode interferir na integridade ortopédica e necessita ser investigada com maior detalhe (WALDERN, 2015). No entanto, exame das vértebras cervicais é recomendado em cavalos com claudicação no membro torácico que não pode ser melhorado por analgésico local, especialmente se ele está associado a dor ou rigidez do pescoço (RICARDI e DYSON, 1993).

Recentemente observa-se na Medicina Veterinária grande interesse na propriedade funcional do pescoço do cavalo, pois considera-se um fator causador de alterações motoras complexas e o ângulo da cabeça pode estar relacionado com o número de passada (LASHLEY *et al.*, 2014).

OBJETIVOS

3 OBJETIVO

Diante do exposto, com o presente trabalho objetivou-se:

- Realizar USG, modo B, do ligamento nocal de equinos, raça Quarto de Milha.
- Mensurar a quantidade e distribuição da frequência de tonalidades de cinza do ligamento nocal por análise de Histograma.
- Padronizar a descrição US cervical estrutura ligamento nocal em animais Quarto de Milha.
- Histologia

MATERIAIS E METODOS

4 MATERIAL E METODOS

4.1 ANIMAIS

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais, (CEUA) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootécnica (FMVZ) da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (UNESP), campus Botucatu, sob protocolo número 0182/2016.

No presente estudo foram avaliados 15 equinos da raça Quarto de Milha, em treinamento para prova de Três Tambores. Os animais foram distribuídos em diferentes idades:

- 5 animais pós-desmama até um ano de idade.
- 5 animais sobreano acima de um ano de idade, cabresteados.
- 5 potros adultos acima de 3 anos de idade, em doma.



Fig. 3 – 1 -Pós-desmama, até um ano de idade; 2 - Potro sobreano; 3 - Potro Adulto.

Os procedimentos foram realizados em uma mesma propriedade em um tronco de contenção, respeitando o bem-estar animal

4.2 PREPARO DO ANIMAIS PARA O EXAME.

Os equinos foram contidos fisicamente em um tronco de manejo equino, o único grupo contido quimicamente foi, o grupo 1 visto que esses animais ainda não tinham sido cabresteados.

4.2.1 Contenção Física dos Animais Para o Exame

O tronco de contenção, utilizado é estrutura muito comum nas propriedades de criação de equinos, sendo utilizado, tanto pelos médicos veterinários de reprodução como pelos clínicos, este ainda busca conforto e segurança para o equino e para o profissional que irá trabalhar com o animal.



Fig.4 - Tronco de contenção utilizado durante os procedimentos de avaliação dos animais

4.2.2 Contenção química dos animais para o exame

Para contenção química foram utilizados, dois fármacos agonistas alfa2 adrenérgicos (xilazina e detomidina). Para reverter o efeito da sedação causada por esses fármacos, pós realização do exame ultrassonográfico bem como qualquer efeito adverso, foi utilizado um fármaco antagonista alfa2 adrenérgico (ioimbina). Xilazina 0,1-0,2mg/kg (GUEDES E NATALINI. 2002). Detomidina 0,02 mg/kg (MARQUES *et al.*, 2009). Ioimbina 0,125-0,250mg/kg (MELO *et al.*, 2007)

4.3 – EXAME ULTRASSONOGRÁFICO DO LIGAMENTO NUCAL

A ultrassonografia foi realizada utilizando-se equipamento de ultrasson, marca SonoScape, modelo A6 e transdutor de frequência de 7,5 a 8,5 e ganho de 180.

O álcool, dispensa a tricotomia, junto com o gel melhora a condução dos sons até o tecido a ser analisado. O silicone só teve a função de preservar a probe quanto aos efeitos deletérios do álcool, visto que o álcool isopropílico tem efeito diminuído quando comparado aos demais álcool. Com a utilização do silicone o ultrassonografista não fica só restrito a um tipo de álcoois. Este procedimento foi imposto nos três grupos

Segundo GOLLOB *et al.*, (2002) o LN é uma estrutura bilobulada, no presente estudo, avaliou-se o lóbo esquerdo, com duração de 20 minutos em média cada exame ultrassonografico.

Foram feitas 3 imagens de cada indivíduo, as quais foram gravadas no próprio aparelho e transferidas a um disco compacto, as mesmas foram avaliadas por três radiologistas. Realizou-se análise de histograma das imagens ultrassonográficas compiladas, afim de representar quantitativamente a ecogenicidade em cada imagem através do pixel.

4.3.1 Execução do Exame

Em relação ao grupo 1, estes animais não tiveram nenhuma interferência do homem, seu único contato com o homem, foi no momento em que os mesmos eram alimentados, casqueados (em caso de defeitos congênitos referentes a aprumo), pulverizados para controle parasitário e ou vermifugados. Os potros foram direcionados por uma seringa de manejo (corredor dentro de um curral que leva o animal até o tronco) e contidos pelo tratador. Após contenção foram pesados e então sedados. Para execução do exame de ultrassom, aplicou-se álcool isopropílico na concentração de 50%(metade água e outra metade álcool) na região a ser examinada, seguido de gel de silicone sobre a probe.

No grupo 2, os animais foram conduzidos até o tronco através de uma guia, onde não houve nenhum tipo de contenção química ou física, exceto o tronco. O posicionamento da cabeça foi respeitado de acordo com a acomodação do animal, porém todos os animais permaneceram com a cabeça acima da linha de cernelha em estado de alerta, no qual se tornou um posicionamento padrão natural e não imposto pelo examinador.

O grupo 3, seguiu o mesmo padrão de manejo e execução do exame do grupo 2.



Fig. 5- Seringa de manejo por onde os animais foram conduzidos.

4.4 Análise das imagens ultrassonográficas

Três radiologistas analisaram as imagens e registraram as características da ecogenicidade e ecotextura. Posteriormente avaliadas pelo histograma.

4.5 Histologia

A histologia, foi avaliada por patologista da Unesp - Campus de Araçatuba, com tecido coletado a partir de um potro que veio a óbito ao 4 mês de vida, fixado e corado com Heosina e ematoxilina (HE), seguido de corte transversal e longitudinal, e avaliado em microscopia optica .Figura 6



Fig. 6- 1 Ligamento nugal

4.6 Hisotgrama

A análise de histograma tem como objetivo avaliar a variação na ecogenicidade do tecido encontrado através de números, confirmando o que é visto a olho nu na tela do aparelho de ultrasson. Este pode ser dado em escala de cinza, sendo 0 (zero) preto (hipoecóico) e 255 (duzentos e cinquenta e cinco) branco, hiperecóico, onde de 0 a 255 variam os tons de cinza (FERREIRA e RASBAND, 2011).

4.7Análise estatística

Para os parâmetros avaliados, foram realizados duas mensurações e, posteriormente, análise estatística da média e moda gerado por um programa de análise de histograma, sendo realizado ANOVA para teste de diferença entre os grupos e TUKEY para pós teste. Com intuito de confirmar os achados estatísticos da ANOVA com nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Para análise estatística foi utilizado o software *Graph Pad*[®], programa Prisma.

Para análise de histograma foi utilizado o programa ImageJ-National Institutes of Health.

Resultados

5 Resultado

Seguindo a metodologia descrita os resultados serão apresentados na seguinte sequencia:

- Análise das imagens ultrassonográficas.
- Espessura do Ligamento em cm.
- Histologia do ligamento em estudo.
- Análise do histograma.

5.1 Análise das imagens ultrassonográficas

Ao avaliar as imagens ultrassonográficas em modo B dos 15 equinos, em 3 grupos distintos observou-se , que o LN, é mais ecogênico que os demais tecidos adjacentes, como descrito por GOLLOB et al., 2002, que descreve uma sombra acústica, nos tecidos adjacentes, sendo o LN e gorduras mais ecogênicos que os demais tecidos.

5.2 Análise de histograma

Ao avaliar as imagens ultrassonográficas por técnica de histograma observou-se variações na escala de cinza, as quais são apresentadas na tabela 1 em tom de cinza.). O grupo 1 apresentou 49,67, o grupo 2, 77,42 e o grupo 3, 64,86 de acordo com a média, a qual prevalece o tom de cinza.

Tabela 1. Resultado do nível de significância dos valores de média e moda, do LN fornecido pelo programa de histograma, média prevalece o tom de cinza, e a moda o tom de cinza mais encontrado.

Nível de significância	
ANOVA	P Value
Média	P=0,0533
Moda	P=0,014

($p=0,05$ houve diferença significativa).

De acordo com os resultados apontados pelo histograma houve uma diferença significativa, entre a média (0,053) moda (0,014), onde a moda não demonstra confiabilidade em relação a média isso significa que os tons de cinzas que mais aparecem na imagem conforme o histograma, não correspondem a média total de pixels selecionado na imagem, Devido a diferença entre a moda e a média, é preferível utilizar a média como quantitativa do HEC.

Tabela 2. Análise de Tukey's mostrando a diferença entre grupos 1, 2 e 3 de acordo com a média e a moda

Grupo	Tukey's/média	Tukey's/Moda
1 vs. 2	-34,6 *	-34,6 *
1 vs.3	-2,6 *	-2,6 *
2 vs 3	8,6	8,6

Existe diferença significativa entre o grupo 1 quando comparado ao grupo 2 e 3, porém não existe diferença estatística quando comparados os grupos 2 e 3.

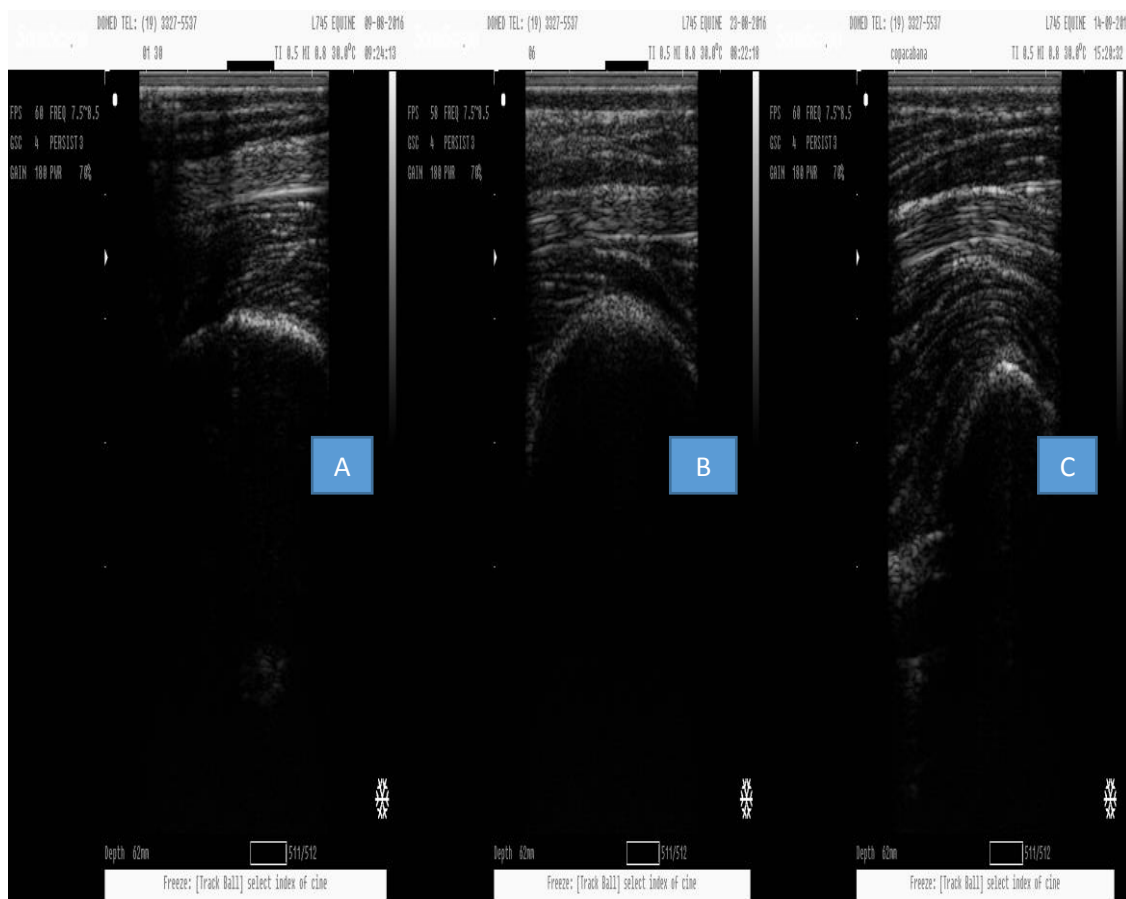


Fig. 7 – Imagem ultrassonográfica do ligamento nucal em plano longitudinal de equino do A: grupo 1; B: grupo 2; C: grupo 3.

5.3 Espessura do ligamento

Ao avaliar a espessura do LN, em centímetro, não observou-se diferença estatística entre os grupos, as quais estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3- Análise da espessura do ligamento em cm através da ANOVA.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo3
Média	0,984	0,834	0,864
Desvio Padrão	0,1128	0,1258	0,03578
Erro Padrão da Média	0,05046	0,05627	0,016
P value	0,0786		



Figura 8- Figura ilustra a imagem observada ao ultrassom em corte transversal 1 pele/subcutâneo; 2 ligamento nugal; 3 musculo esplênio/semiespinhal da cabeça e 4 atlas.

5.4 Estatística Descritiva

Foi realizada análise descritiva para a média da espessura do LN, as quais estão apresentadas na tabela 4.

Tabela 4- MLN, média do ligamento nucal em escala de cinza, MI, média do tecido inferior do LN (musculo) em escala de cinza, MS, média do tecido superior do LN em escala de cinza e E, espessura do LN em centímetro.

Média referente ao ligamento, tecidos adjacentes e espessura			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo3
MLN	49,67	77,42	64,86
MI	25,42	25,97	35,17
MS	33,56	33,36	35,51
E	0,984	0,834	0,864

5.5 Histologia do ligamento

A histologia teve como objetivo, identificar a estrutura celular de maior prevalência, bem como corroborar com os dados encontrados no exame de ultrassonografia e histograma. Observou-se a prevalência de células de colágeno.

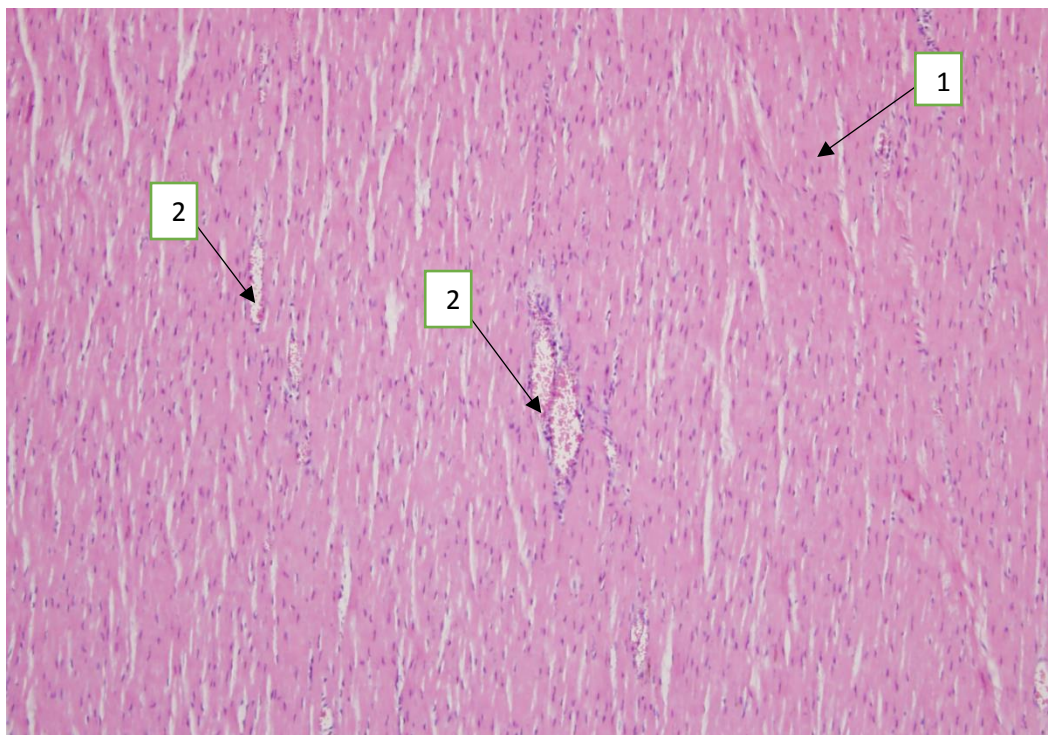


Fig. 9-Corte histológico longitudinal. 1-em rosa células de colágeno desposto de forma longiforme, 2-vaculos, característico por artefato de técnica.

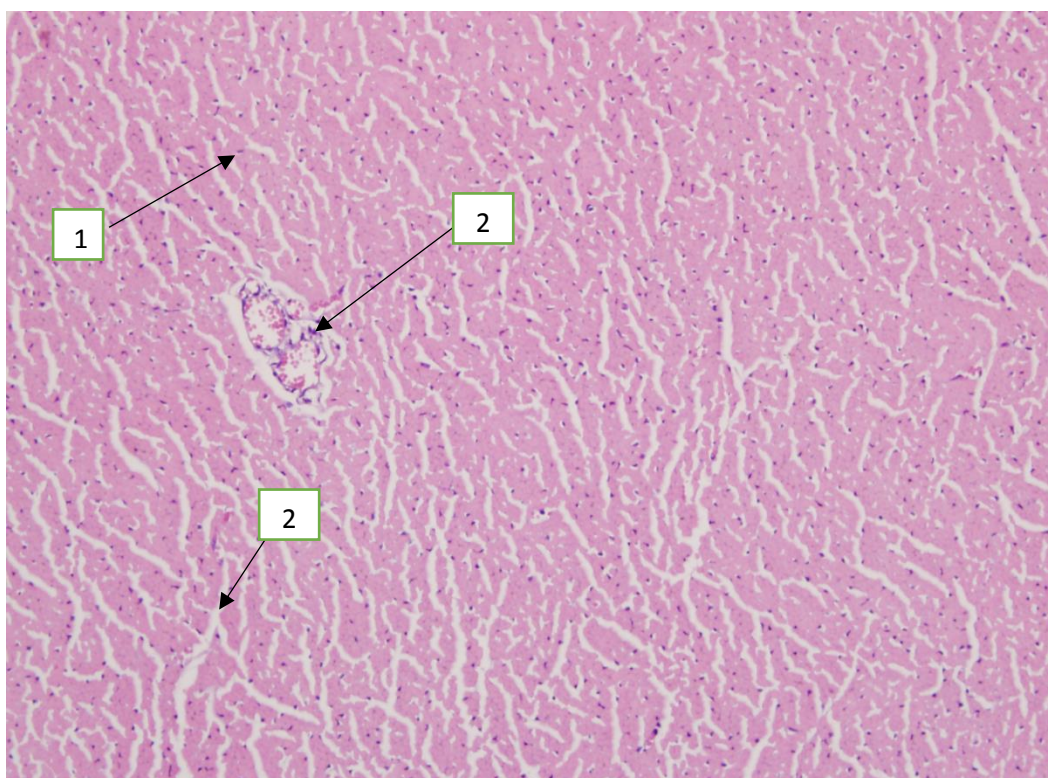


Fig. 10- Corte histológico transversal 1-em rosa células de colágeno desposto de forma puntiforme, 2-vaculos, característico por artefato de técnica.

Discussão

6-Discussão

O transdutor foi posicionado em um ângulo de 90 °, caudalmente e paralelo a crista da nuca, formando um marco ósseo do osso occipital, visualizando um acústico típico de sombreamento da pele evidenciando na sequência o LN, corroborando com achados e posicionamento de transdutor de GOLLOB *et al.*, 2002.

A avaliação ultrassonográfica demonstrou que o LN é mais ecogênico , que os tecidos adjacentes, apresenta bordas bem delimitadas e pontos fusiformes assim como descrito por GOLLOB *et al.*, 2002.

A tabela 1 não apresenta valor significativo entre a média e a moda, onde a média representa o tom de cinza e a moda representa o tom de cinza mais encontrado.

O teste de Tukey's apresentado na tabela 2 demonstra diferença significativa entre os grupos briceno1 demais grupos 2 e 3. Essa diferença não é encontrada entre os grupos 2 e 3, pois ambos apresentam ecogenicidade similar, ou seja hiperecogênico em relação ao grupo 1. Tal resultado deve-se ao grupo 1 ser constituído por animais mais jovens (1 a 12 meses de idade) conferindo maior quantidade de líquido, na estrutura, quando comparado ao 2 e 3 que apresentam maior quantidade de tecido conjuntivo e fibroso quando comparados ao grupo 1.

O HEC consiste na mensuração da quantidade e distribuição da frequência de tonalidades de cinza que formam as imagens ultrassonográficas de uma determinada região analisada, fornecendo informações quantitativas, tanto sobre a ecogenicidade quanto a ecotextura (VESCOVI *et al.*, 2009). Segundo FERREIRA e RASBAND (2011) as imagens de ultrassom são formadas por pixels, que são representados numericamente em uma escala de 255 tons de cinza, que variam de acordo com sua intensidade de brilho, sendo 0= preto e 255= branco.

MARTINS e BACCARIN (2006), ao avaliar o Ligamento Patelar Medial (LPM), Ligamento Patelar Intermédio (LPI) e Ligamento Patelar Lateral (LPL) descreveram que a ecogenicidade dos tecidos adjacentes do LPM apresentaram áreas hipocogênicas uniformes e difusas identificadas como sendo tecido gorduroso. No presente estudo, assim como Martins e Bacarim (2006), observou-se hipocogenicidade adjacente ao LN, que pode ser atribuída a presença de tecido epitelial e muscular adjacente ao ligamento nugal.

A figura 9 e 10 mostra a estrutura celular do LN composta por tecido conjuntivo elástico corroborando com a descrição de GETTY et al. (1986).

A figura 11 e 12, histologia com coloração H&E, ilustra o tecido conjuntivo (colágeno) demonstrando pontos fusiformes, encontrados na estrutura do LN. As fibras elásticas não foram identificadas como descrito por GETTY 1986, pois tecidos elásticos não coram com HE.

Os tecidos conjuntivos do LN, corados com HE, apresentaram-se rosados assim como descrito por BACHA *et al.*, (2003).

CONCLUSÃO

CONCLUSÃO

- De acordo com o histograma de escala de cinza o ligamento nugal dos animais pós desmama, são menos ecogênicos, do que os potros acima de um ano e animais adultos.
- A ultrassonografia foi efetiva para avaliação qualitativa e quantitativa do LN no plano longitudinal na região atlantooccipital e atlas;
- O LN, pela ultrassonografia, em corte longitudinal, apresenta-se hiperecogênico em relação aos tecidos adjacentes, com pontos fusiformes e espessura média 0,9 cm;
- HEC é técnica complementar para análise de imagens ultrassonográficas.

ANEXO

ANEXO

Um indivíduo no grupo 1 apresentou reação contra a ioimbina, não podendo ser afirmado, pois o animal se mexeu quando o fármaco estava sendo aplicado deixando em dúvida se a agulha alcançou a artéria carótida que passa logo atrás da jugular. O animal ficou em observação por 24 hs após o imprevisto, se recuperou rapidamente e foi solto ao pasto junto com os outros animais.

No grupo 2 um indivíduo foi descartado do experimento, por realizar meneios, e ser um animal arisco, característico de sua genética, com isso não foi possível realizar o exame de acordo com o padrão do experimento. Porém, era plausível sedá-lo e realizar o exame.

No grupo 3 um indivíduo foi descartado do experimento, por apresentar apatia, característico de *Babésia Eqqui*. Dois motivos foram responsáveis para este sair do experimento, primeiro e mais importante respeitar sua convalescência, a saúde do animal e evitar estresse, segundo que ele apresentava a cabeça abaixo da linha de cernelha com semblante apático diferente dos outros animais incluídos no experimento. Este animal foi medicado, e apresentou melhora nos dias que decorreram a seguir.

REFERENCIAS

Referências

ABUJA, G.A.; GARCIA-LOPEZ, J.M.; MANSO-DIAZ, G.; SPOORMAKERS, T.J.P.; TAYMES, O. The cranial nuchal bursa, anatomy, ultrasonography, magnetic resonance imaging and endoscopic approach. **Equine Veterinary Journal**, v.46, n.6, p. 745-750, 2014.

ALVAREZ, C. B. R.; RHODIN, M.; BOBBERT, M. F.; MEYER, H.; WEISHAUPT, M. A.; JOHNSTON, C.; VAN. WEEREN, P. R.; The effect of head and neck position on the thoracolumbar kinematics in the unridden horse. **Equine Exercise Physiology**, n. 36, v. 7, 2006.

ALVES, A.L.G. Ultrassonografia diagnostica do sistema locomotor de equino. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, F.1, v.1, p31, 1998.

BACHA, I.; LINDA, M.; WILLIAN, J. **Histologia veterinária-Atlas**, São Paulo-SP, Editora Roca, ed. 2, cap.3, p. 17, 2003.

BARCELOS , K.M.C.; BARREIRA, A.P.; KNACKFUSS, F.B.; LOBATO, G.V.C.; RODRIGUES, T.N.G.; SANTOS, M.C.S.; LESSA, D.B. Exame ultrassonográfico da articulação metacarpofalangeana de eqüinos praticantes de pólo na zona oeste do estado do Rio de Janeiro: Protocolo e Mensurações. **Vetetinia e Zootecnia**, v.19, n.13, p407-415, 2012.

BERG, L. C.; NIELSEN, J. V.; THOEFNER, M. B.; THOMSEN, P. D. Ultrasonography of the equine cervical region: a descriptive study in eight horses. **Equine Veterinary Journal**. v. 35, n. 7, p. 647-655, 2003.

BERTONI, L. SEIGNOUR, M.; MIRA, M.C.; COUDRY, V.; AUDIGIE, F.; DENOIX, J.M. Fractures of the third trochanter in horses: 8 cases (2000-2012). **JAVMA**, v. 243, n. 2, p. 261-266, 2013.

BIAU, S.; COUVE, S.; LEMAIRE, S.; BARREY, E. The effect of reins on kinetic variables of locomotion. **Equine Exercise Physiology**, v.6, n.34, p. 359-362, 2002.

BRICEÑO, A. M.; SÁNCHEZ, A. M.; ARÉVALO, J. P. La región del cuello del caballo. Connotaciones Anátomo-Applicativas: Una revisión.v. 4, n. 32, p. 1212-1221, 2014.

CANTO, L. S.; CORTE, F. D.; BRASS, K. E.; RIBEIRO, M. D. Frequência de problemas de equilíbrio nos cascos de cavalos crioulos em treinamento. **Braz. J. Vet. Anim. Sci.** V. 43, n. 4, p. 489-495, 2006.

CLAYTON, H. M.; TOWNSEND, H.G.G. Kinematics of the cervical spine of the adult horse. **Equine Veterinary Journal**, v. 21, n. 3, p. 189-192, 1989.

DANTATS, A.; VETTORATO, M. C.; OBA, E.; MACHADO, V. M. V.; CHARLIERS, M. G. S. Uso da técnica de histograma em escala de cinza para avaliação do desenvolvimento mamário de animais leiteiros. **5º Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu-SP**, 2016.

DOWN, S.S.; HENSON, F.M.D. Radiographic retrospective study of the caudal cervical articular process joints in the horse. **Equine Veterinary Journal**. n.41, v.6; p. 518-524, 2009.

ELGERSMA, A. EL; WIJNBERG, I. D.; SLEUTJENS, J.; WANDER KOLK, J. H.; VAN WEEREN, P.R.; BACK, W. A pilot study on objective quantification and anatomical modelling of in vivo head and neck positions commonly applied in training and competition of sport horses. **Equine Veterinary Journal**, v.42, n. 38, p.436-443, 2010.

FANTINI, P.; PALHARES, S. M.; Lombalgia em equinos. **Acta Veterinária Brasileira**, v.5, n.4, p. 359-363, 2011

FERREIRA, T.; RASBAND, W. S. "ImageJ User Guide – IJ 146". Disponível: **imagej.nih.gov/ij/docs/guide**. 2011.

GELLMAN, K. S.; BERTRAM, J. E. A. The equine nuchal ligament 1: structural and material properties. **Vet. Orthop Traumatol.** v. 15, p.1-6, 2002.

GENOVESE, R. L.; RANTANEN, N. W.; HAUSER, M. L.; SIMPSON, B. S. Diagnostic ultrasonography of equine limbs. *Veterinary Clinics of North America. Equine Practice.*, v.2, p. 145-226, 1986.

GENOVESE, R. L.; RANTANEN, N. W.; SIMPSON, B. S.; SIMPSON. Clinical experience with quantitative analysis of superficial digital flexor tendon injuries in thoroughbred and standardbred racehorses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 6 n. 1, p.129-145, 1990.

GENOVESE, R. et al. Quantitative sonographic assessment in the clinical management of superficial digital flexor injuries in thoroughbred racehorses. In: **ANNUAL CONVENTION OF AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS**, v. 43, p.285-290, 1997

GETTY, R.; SISSON, G. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro-RJ, Editora Guanabara Koogan S.A. p. ed.5, p. 34; 324, 1986.

GOLLOB, E.; EDINGER, F.; STANEK, C.; WURING, C.; Ultrasonographic investigation of the atlanto-occipital articulation in the horse. **Equine Veterinary Journal**. v. 34, n.1, p.44-50, 2002.

GREIG, C. R.; BRASS, K. E.; OLIVEIRA, F. G.; DE LA CORTE, F. D.; SILVA, J. H.; SILVA, C. A. M.; Relevância da ultrassonografia dos tendões em cavalos Puro Sangue de corrida na adaptação ao treinamento. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 35, n. 4, p. 832-836, 2005.

GUEDES, A. G. P.; NATALINI, C. C.; Anesthesia horses with colic syndrome- Analysis of 48 cases and literature review. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 32, n. 3, p. 535-542, 2002.

KONIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos**. Porto Alegre-RS, Editora Artmed S.A. ed.4, p, 143-148, 2012

HAUSER, M.L. & RANTANEN, N.W. Ultrasound appearance of the palmar metacarpal soft tissues of the horse. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 3, p. 19-22, 1983.

LASHLEY, M.J.J.O.; NAUWELAERTS, S.; VERNOOIJ, J.C.M.; BACK, W.; CLAYTON, M. H. Comparison of the head and neck position of elite dressage horses during top-level competitions in 1992 versus 2008. **The Veterinary Journal**, v. 202, p. 462-465, 2014.

LOBATO, G.V.C. Avaliação clínica e ultrassonográfica do tendão e da bursa do músculo do biceps braquial em cavalos de pólo.. Disponível em: [HTTP://.google.academico.com.br](http://google.academico.com.br), 2013.

MARANHÃO, R.P.A.; PALHARES, M.S.; MELO U.P.; REZENDE, H.C.; BRAGA, C.E.; SILVA FILHO, J.M.; VASCONCELOS, M.N.F. Afecções mais freqüentes do aparelho locomotor dos equídeos de tração no município de Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n1 p.21-27,2006.

MARQUES, J. A.; PEREIRA, D. A.; MARQUES, I.C.S. A combination study of midazolam and detomidine in the premedication anesthesia for the induction of general anesthesia with ketamine in foals. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.6 p.1290-1296 ,2009.

MARTINS, E. A. N.; BACCARIN, R. Y.A. Anatomia ultra-sonográfica dos ligamentos patelares de cavalos adultos. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** V. 43, n. 4, p. 466-475, 2006

MELO, U. P.; PALHARES, M. S.; FERREIRA, C. Íleo adinâmico em equinos: fisiopatologia e tratamento. **Arq. Ciênc. Vet.Zool. Unipar, Umuarama**, v. 10, n. 1, p. 49-58, 2007.

MENDES, A. B.; FIGUEIRÓ, G. M.; LUCAS, F.A.; BARIONI, G. Lombalgia equina: diagnóstico e tratamento. **Pubvet**, v. 7, n. 17, ed. 240, art. 1583, 2013

MENG, C.; ADLER, R.; PETERSON, M.; KAGEN, L. Combined use of power doppler and gray-scale sonography: a new technique for the assessment of inflammatory. **The Journal of Rheumatology**. v. 28, n. 6, p. 1271-1282, 2001.

MIEIRO, M. G. P. M.; Estudo da dorsalgia em equinos do exercito em Mafra. Disponível em: [www.googleacademico .com.br](http://www.googleacademico.com.br), 2013.

OLIVEIRA, K.; SOUTELLO, R.V.G.; FONSECA, R.; LOPES, A. M.; SANTOS, P.C.S.; SANTOS, J.M.F.; MASSARELLI, A.C.; RODRIGUES, J.S.; VERA, J.H.S. Biometry by ultrasonography of the epaxial and pelvic musculature in equines trained with pessoa's rein. **Ciencia Rural Santa Maria**, n. 11, v. 44, p. 2045-2051, 2014.

PEIXOTO, C. I. C.; VULCANO, L. C.; MACHADO, V. M. V.; ALVES, A. L. G.; FANTON, R. H. T. Avaliação radiográfica e ultrassonográfica do aparato podotrocLEAR de cavalos Quarto de Milha diagnosticado com síndrome do navicular. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**. v. 30, n. 8 p. 651-658, 2010.

PEREIRA, B. J. et al. Avaliação dos efeitos da terapia com prednisona em cães utilizando análises ultrassonográfica, citopatológica e histopatológica. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, p. 561-566, 2011.

RANTANEN, N. W. Principles of magnetic resonance, computed tomographic, ultrasonographic and scintigraphic imaging of the soft tissues of horses. Dubai, UAE. Proceedings. Dubai: **Neyenesch Printers**. p. 155-76, 1996.

RICARDI, G.; DYSON, S. J. Forelimb lameness associated with radiographic abnormalities of the cervical. **Equine Veterinary Journal**, n. 25, v.5, p. 422-426, 1993.

RHODIN, M.; JOHNSTON, C.; ROETHLISBERGER HOLM, K.; WENNERSTRAND, J.; DREVEMO. The influence of head and neck position on

kinematics of the back in riding horses at the walk and trot. **Equine Veterinary Journal**, v. 37, n. 1, p. 7-11, 2005.

RHODIN, M., ALVAREZ, C. B. G.; BYSTROM, A.; JOHNSTON, C.; WEEREN, P. R.; ROEPSTORFF, L.; WEISHAUPT, M. A. The effect of diferente head and neck positions on the caudal back and hindlimb kinematics in the elite dressage horse at trot. **Equine Veterinary Journal**, v. 41, n. 3, p. 274-279, 2009.

SILVA, F. S. Eletrólitos e biomarcadores sanguíneos em equinos submetidos ao teste padrão de simulação de marcha. Universidade Federal Rural de Pernanbuco. Dissertação de Mestrado, disponível: www.googleacademico.com.br. 2012.

STASHAK, T. S.; **Claudicação em equinos segundo Adams**, São Paulo-SP, Editora Roca Ltda. Cap. 4; 7, p. 2, ed. 5, p. 278-289, 2014.

VESCOVI, L. A. et al. Ultrassonografia quantitativa do baço de gatos normais. **Veterinária em Foco**, Canoas, p. 4-10, 2009.

YAMADA, A.L.M.; ALVES, A.L.G.; HUSSNI, C.A.; THOMASSIAN, J.L.M.N.A.; WATANABE, M.J.; CARNEIRO, R. Comparação de diferentes doses de colagenase em modelo de indução de tendinite para eqüinos: estudo clinico e ultrassonografico. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.39, n.4, p.1124-1130, 2009.

WALDERN, N.M.; WIESTNER, T.; RAMSEIER, L.C. WEISHAUPT, M.A. Comparison of limb loading and movement of icelandic horses while toltng and trotting at equal speeds. **AJVR**. v. 176, n. 12, p. 1031-1040, 2015. **Equine Exercise Physiology**. v. 36, n. 7, p. 387-392, 2006.

WEISHAUPT, M. A.; WIESTNER, T.; PEINEN, K.; WALDERN, N.; ROEPSTORFF, L.; WEEREN, R.; MEYER, H.; JOHNSTON, C.; Effect of head and neck position on vertical ground reaction forces and interlimb coordination in the dressage horse ridden at walk and trot on a treadmill. *Equine Exercise Physiology/ Equine Veterinary Journal*, v. 36, n. 7, p. 387-392, 2006.

ARTIGO CIENTIFICO

O presente artigo será submetido para a revista **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, disponível no seguinte link:
http://www.vet.ufmg.br/editora/texto/1_20090120153045_14/

**ESTUDO MORFOLÓGICO E MORFOMÉTRICO POR
ULTRASSONOGRAFIA MODO B DO LIGAMENTO NUCAL DE EQÜINOS
DA RAÇA QUARTO DE MILHA**

**MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC STUDY BY
ULTRASSONOGRAPHY MODE B OF THE NUCLEAL LINKAGE OF ROWS
OF THE RACE MILLION**

Wildemberto Arena Santos^{A*}, Michel de Campos Vettorato^A, Fernanda Gabriela de Oliveira^A, Guilherme de Paula Nogueira^B, Maria Cecilia Rui Luvizotto^B, Vania Maria Machado Vasconcelos^C.

A- Alunos de de pós-graduação de Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp de Botucatu-SP

B- Professores da Faculdade de Medicina Veterinária da Unesp de Araçatuba-SP

C- Professora da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp de Botucatu-SP

E-mail: arenaw@gmail.com

RESUMO

O estudo ultrassonográfico do Ligamento Nucal (LN) visa a obtenção de referências morfológicas e morfométricas e, assim, melhorar a sensibilidade, precisão e interpretação dessa estrutura ligamentar. Realizou-se um estudo ultrassonográfico em modo B do LN de 15 equinos em 3 diferentes faixas etárias, desmana, sobreano e animais adultos com objetivo de padronizar valores ultrassonográficos no modo B. Cinco animais foram contidos quimicamente com xilazina e detomidina, sendo os outros 10 contidos mecanicamente. Na análise do modo B, os valores obtidos, por histograma em escala em cinza do ligamento nucal dos animais pós desmana, são menos ecogênico, do que os sobreano e animais adulto. Os animais incluídos no grupo de forma randomizada.

Palavras chaves; ultrassonografia, ligamento nucal, equino e coluna.

ABSTRACT

The ultrasound study of the Nuchal Ligament aims to obtain morphological and morphometric references and, thus, to improve the sensitivity, precision and interpretation of this ligament structure. An ultrasonographic study was performed in B mode of the LN of 15 horses in 3 different age groups, aiming to standardize ultrasound values in B mode. Five animals were chemically contained with xylazine and detomidine, the other 10 being mechanically contained. In the mode B analysis, the values obtained presented a statistical difference between group 1 (one), and the other groups. The animals were included in the groups randomly.

Key words; Ultrasound, nuchal ligament, equine and spine.

INTRODUÇÃO

Entre várias afecções descritas em cavalos atletas, lesões na coluna são consideradas como principais causas na diminuição do desempenho em cavalos atletas.

Observa-se a necessidade de abordagem clínica para o diagnóstico das enfermidades que acometem essa região. O estudo das diferentes estruturas anatômicas da coluna cervical viabilizadas nas diversas modalidades de diagnóstico por imagem é de extrema importância para o diagnóstico de muitas enfermidades.

A USG, dentre as modalidades de imagem, apresenta importante caracterização das lesões nessa região visto a dificuldade de realizar exames de radiologia na região a ser estudada.

As referências obtidas, espessura e ecogenicidade podem fornecer dados mais abrangentes sobre o padrão estrutural e topográfico do LN, as quais podem auxiliar na identificação de alterações morfológicas dessa estrutura, decorrentes de lesões mecânicas, ou iatrogênicas.

Embora haja vários estudos ultrassonográficos da região do pescoço, observa-se que estudos efetivos de referência do LN na região de atlanto-occipital ainda são escassos na literatura.

MATERIAIS E METODOS

No presente estudo foram avaliados 15 equinos da raça Quarto de Milha, em treinamento para prova de Três Tambores. Os animais foram distribuídos em diferentes idades:

Sendo; 5 animais pós-desmama até um ano de idade., 5 sobreano, já cabresteados, 5 animais adulto.

Os procedimentos foram realizados dentro da propriedade em um tronco de contenção, respeitando o bem-estar animal

Os equinos foram contidos fisicamente em um tronco de manejo equino, o único grupo contido quimicamente foi, o grupo 1 visto que esses animais ainda não tinham sido cabresteados.

Para contenção química foram utilizados, dois fármacos agonistas alfa2 adrenérgicos (xilazina e detomidina). Para reverter o efeito da sedação causada por esses fármacos, pós realização do exame ultrassonográfico bem como qualquer efeito alérgico, foi utilizado um fármaco antagonista alfa2 adrenérgico (ioimbina). Nas seguintes doses; xilazina 0,1-0,2mg/kg (GUEDES E NATALINI. 2002), detomidina 0,02 mg/kg (MARQUES *et al.*, 2009) e Ioimbina 0,125-0,250mg/kg (MELO *et al.*, 2007)

A ultrassonografia foi realizada utilizando-se equipamento de ultrassom, marca SonoScape, modelo A6 e transdutor de frequência de 7,5 a 8,5 e ganho de 180.

O álcool, dispensa a tricotomia, junto com o gel melhora a condução dos sons até o tecido a ser analisado. O silicone só teve a função de preservar a probe quanto aos efeitos deletérios do álcool, visto que o álcool isopropílico tem efeito diminuído quando comparado aos demais álcool. Com a utilização do silicone o ultrassonografista não fica só restrito a um tipo de álcoois. Este procedimento foi imposto nos três grupos.

Foram feitas 3 imagens de cada indivíduo, as quais foram gravadas no próprio aparelho e transferidas a um disco compacto, as mesmas foram avaliadas por três ultrassonografistas. Realizou-se análise de histograma das imagens ultrassonográficas compiladas, afim de representar quantitativamente a ecogenicidade em cada imagem através do pixel.

Em relação ao grupo 1, estes animais não tiveram nenhuma interferência de cabrestamento, seu único contato com o homem, foi no momento em que os mesmos eram alimentados, casqueados (em caso de defeitos congênitos referentes a aprumo), pulverizados para controle parasitário e ou vermifugados. Os potros foram direcionados por uma seringa de manejo (corredor dentro de um curral que leva o animal até o tronco) e contidos pelo tratador. Após contenção foram pesados e então sedados. Para execução do exame de ultrassom, aplicou-se álcool isopropílico na concentração de 50% (metade água e outra metade álcool) na região a ser examinada, seguido de gel de silicone sobre a probe.

No grupo 2, os animais foram conduzidos até o tronco através de uma guia, onde não houve nenhum tipo de contenção química ou física, exceto o tronco. O posicionamento da cabeça foi respeitado de acordo com a acomodação do animal, porém todos os animais permaneceram com a cabeça acima da linha de cernelha em estado de alerta, no qual se tornou um posicionamento padrão natural e não imposto pelo examinador. O grupo 3, seguiu o mesmo padrão de manejo e execução do exame do grupo 2.

Para os parâmetros avaliados, foram realizados duas mensurações e, posteriormente, análise estatística da média e moda gerado por um programa de análise de histograma, sendo realizado ANOVA para teste de diferença entre os grupos e TUKEY'S para pós teste. Com intuito de confirmar os achados estatísticos da ANOVA com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Para análise estatística foi utilizado o software *Graph Pad®*, programa Prisma. Para análise de histograma foi utilizado o programa ImageJ-National Institutes of Health.

A histologia, foi avaliada através de material coletado a partir de um potro que veio a óbito ao 4 mês de vida, fixado e corado com Heosina e ematoxilina (HE), seguido de corte transversal e longitudinal, e avaliado em microscopia ótica.

RESULTADOS

Ao avaliar as imagens ultrassonográficas em modo B dos 15 equinos, em 3 grupos distintos observou-se, que o LN, é mais ecogênico que os demais tecidos adjacentes, como descrito por GOLLOB et al., 2002, que descreve uma sombra acústica, nos tecidos adjacentes, sendo o LN e gorduras mais ecogênicos que os demais tecidos.

A análise de histograma teve como objetivo avaliar a ecogenicidade do tecido encontrado através de números, confirmando o que é visto a olho nu na tela do aparelho de ultrasson. Este pode ser dado em escala de cinza, sendo 0 (zero) preto (hipoecoico) e 255 (duzentos e cinquenta e cinco) branco, hiperecoico, onde de 0 a 255 variam os tons de cinza (FERREIRA e RASBAND, 2011). O grupo 1 apresentou 49,67, o grupo 2, 77,42 e o grupo 3, 64,86 de acordo com a média, a qual prevalece o tom de cinza.

Ao avaliar as imagens ultrassonográficas por técnica de histograma observou-se variações na escala de cinza, as quais são apresentadas na tabela 1 em tom de cinza.

Tabela 1. Resultado do nível de significância dos valores de média e moda, do LN fornecido pelo programa de histograma, média prevalece o tom de cinza, e a moda o tom de cinza mais encontrado.

Nível de significância	
ANOVA	P Value
Média	P=0,0533
Moda	P=0,014

($p=0,05$ houve diferença significativa).

De acordo com os resultados apontados pelo histograma houve uma diferença significativa, entre a média (0,053) moda (0,014), onde a moda não demonstra confiabilidade em relação a média isso significa que os tons de cinzas que mais aparecem na imagem conforme o histograma, não correspondem a média total de pixels selecionado

na imagem, Devido a diferença entre a moda e a média, é preferível utilizar a média como quantitativa do histograma escala de cinza.

Tabela 2. Análise de Tukey's mostrando a diferença entre grupos 1, 2 e 3 de acordo com a média e a moda.

Grupo	Tukey's/média	Tukey's/Moda
1 vs. 2	-34,6 *	-34,6 *
1 vs.3	-2,6 *	-2,6 *
2 vs 3	8,6	8,6

Existe diferença significativa entre o grupo 1 quando comparado ao grupo 2 e 3, porém não existe diferença estatística quando comparados os grupos 2 e 3.

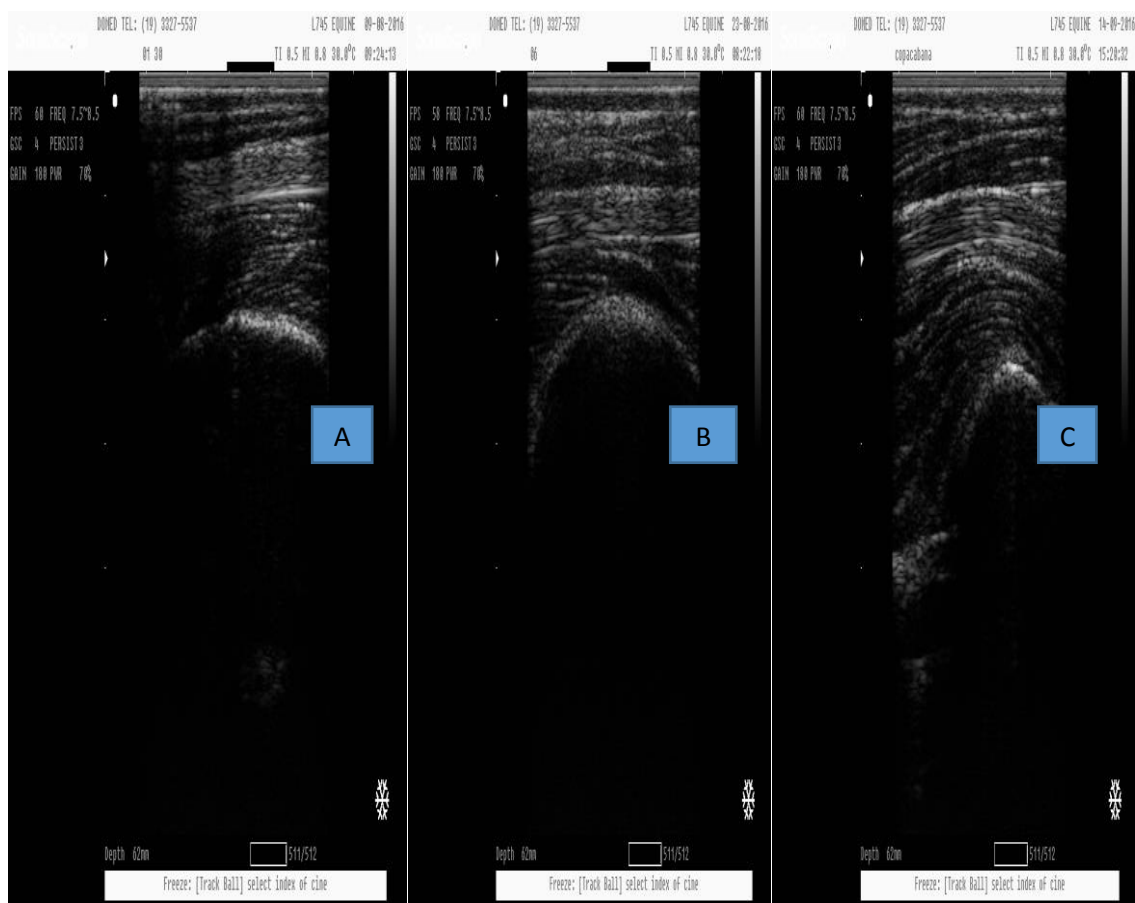


Fig. 3 – Imagem ultrassonográfica do ligamento nucal em plano longitudinal de equino do A: grupo 1; B: grupo 2; C: grupo 3.

Ao avaliar a espessura do LN, em cm, não observou-se diferença estatística entre os grupos, as quais estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3- Análise da espessura do ligamento em cm através da ANOVA.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo3
Média	0,984	0,834	0,864
Desvio Padrão	0,1128	0,1258	0,03578
Erro Padrão da Média	0,05046	0,05627	0,016
P value	0,0786		



Figura 4- 1 pele/subcutâneo; 2 ligamentos nugal; 3 músculo esplênio/semiespinhal da cabeça e 4 atlas

A histologia teve como objetivo, corroborar com os dados encontrados no exame de ultrassonografia e histograma. Observou-se a prevalência de células de colágeno.

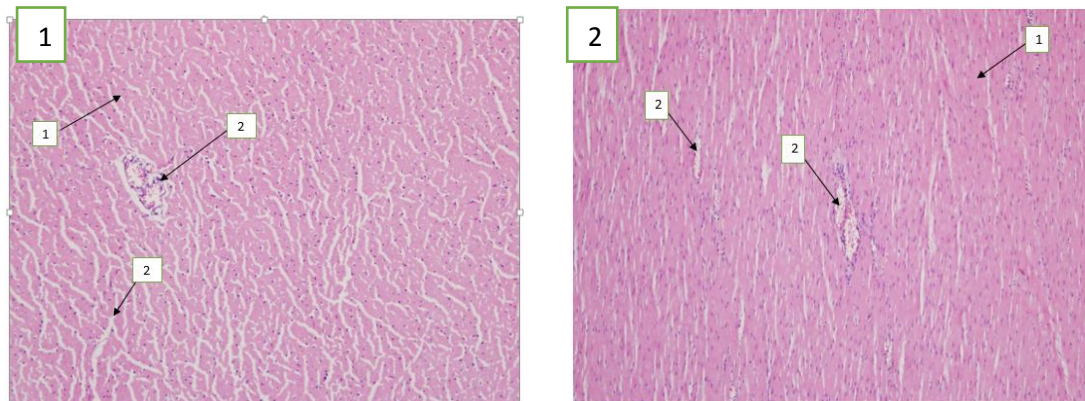


Figura 5-1- Corte histológico transversal 1-em rosa células de colágeno desposto de forma pontiforme, 2-vaculos, característico por artefato de técnica. **2-**Corte hitológico longitudinal. 1-em rosa células de colágeno desposto de forma longiforme, 2-vaculos, característico por artefato de técnica.

Discussão

Segundo GOLLOB *et al.*, (2002) o LN é uma estrutura bilobulada, no presente estudo, avaliou-se o lóbo esquerdo, com duração de 20 minutos em média cada exame ultrassonografico.

O transdutor foi posicionado em um ângulo de 90 °, caudalmente e paralelo a crista da nuca, formando um marco ósseo do osso occipital, visualizando um acústico típico de sombreamento da pele evidenciando na sequência o LN, corrabarando com achados e posicionamento de transdutor de GOLLOB *et al.*, 2002.

A avaliação ultrassonográfica demonstrou que o LN é mais ecogênico , que os tecidos adjacentes, apresenta bordas bem delimitadas e pontos fusiformes assim como descrito por GOLLOB *et al.*, 2002.

MARTINS e BACCARIN (2006), ao avaliar o Ligamento Patelar Medial (LPM), Ligamento Patelar Intermédio (LPI) e Ligamento Patelar Lateral(LPL) descreveram que a ecogenicidade dos tecidos adjacentes do LPM apresentaram áreas hipocogênicas uniformes e difusas identificadas como sendo tecido gorduroso. No presente estudo, assim como Martins e Bacarim (2006), observou-se

hipoecogenicidade adjacente ao LN, que pode ser atribuída a presença de tecido epitelial e muscular adjacente ao ligamento nugal.

A histologia mostra a estrutura celular do LN composta por tecido conjuntivo elástico corroborando com a descrição de GETTY et al. (1986).

A histologia com coloração H&E, ilustra o tecido conjuntivo (colágeno) demonstrando pontos fusiformes, encontrados na estrutura do LN. As fibras elásticas não foram identificadas como descrito por GETTY 1986, pois tecidos elásticos não coram com HE.

Os tecidos conjuntivos do LN, corados com HE, apresentaram-se rosados e retrateis assim como descrito por BACHA *et al.*, (2003).

O HEC consiste na mensuração da quantidade e distribuição da frequência de tonalidades de cinza que formam as imagens ultrassonográficas de uma determinada região analisada, fornecendo informações quantitativas, tanto sobre a ecogenicidade quanto a ecotextura (VESCOVI et al., 2009). Segundo FERREIRA e RASBAND (2011) as imagens de ultrassom são formadas por pixels, que são representados numericamente em uma escala de 255 tons de cinza, que variam de acordo com sua intensidade de brilho, sendo 0= preto e 255= branco.

A tabela 1 não apresenta valor significativo entre a média e a moda, onde a média representa o tom de cinza e a moda representa o tom de cinza mais encontrado.

O teste de Tukey's apresentado na tabela 2 demonstra diferença significativa entre os grupos 1 demais grupos 2 e 3. Essa diferença não é encontrada entre os grupos 2 e 3, pois ambos apresentam ecogenicidade similar, ou seja, hiperecogênico em relação ao grupo 1.

CONCLUSÃO

A ultrassonografia foi efetiva para avaliação qualitativa e quantitativa do LN no plano longitudinal na região atlantooccipital e atlas. O LN, pela ultrassonografia, em corte longitudinal, apresenta-se hiperecogênico em relação aos tecidos adjacentes, com pontos fusiformes e espessura média 0,9 cm. HEC é técnica complementar para análise de imagens ultrassonográficas. De acordo com o histograma o ligamento nugal dos

animais pós desmama, são menos ecogênicos, do que os potros acima de um ano e animais adultos.

ANEXO

Um indivíduo no grupo 1 apresentou reação contra a ioimbina, não podendo ser afirmado, pois o animal se mexeu quando o fármaco estava sendo aplicado deixando em dúvida se a agulha alcançou a artéria carótida que passa logo atrás da jugular. O animal ficou em observação por 24 hs após o imprevisto, se recuperou rapidamente e foi solto ao pasto junto com os outros animais.

No grupo 2 um indivíduo foi descartado do experimento, por realizar meneios, e ser um animal arisco, característico de sua genética, com isso não foi possível realizar o exame de acordo com o padrão do experimento. Porém, era plausível sedá-lo e realizar o exame.

No grupo 3 um indivíduo foi descartado do experimento, por apresentar apatia. Dois motivos foram responsáveis para este sair do experimento, primeiro e mais importante respeitar sua convalescência, a saúde do animal e evitar estresse, segundo que ele apresentava a cabeça abaixo da linha de cernelha com semblante apático diferente dos outros animais incluídos no experimento. Este animal foi medicado, e apresentou melhora nos dias que decorreram a seguir.

REFÊRENCIA

BACHA, I.; LINDA, M.; WILLIAN, J. **Histologia veterinária-Atlas**, São Paulo-SP, Editora Roca, ed. 2, cap.3, p. 17, 2003.

FERREIRA, T.; RASBAND, W. S. "ImageJ User Guide – IJ 146". Disponível: imagej.nih.gov/ij/docs/guide. 2011.

GOLLOB, E.; EDINGER, F.; STANEK, C.; WURING, C.; Ultrasonographic investigation of the atlanto-occipital articulation in the horse. **Equine Veterinary Journal**. v. 34, n.1, p.44-50, 2002.

GUEDES, A. G. P.; NATALINI, C. C.; Anesthesia horses with colic syndrome- Analysis of 48 cases and literature review. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 32, n. 3, p. 535-542, 2002.

GETTY, R.; SISSON, G. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro-RJ, Editora Guanabara Koogan S.A. p. ed.5, p. 34; 324, 1986.

MARQUES, J. A.; PEREIRA, D. A.; MARQUES, I.C.S. A combination study of midazolam and detomidine in the premedication anesthesia for the induction of general anesthesia with ketamine in foals. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.6 p.1290-1296 ,2009.

MARTINS, E. A. N.; BACCARIN, R. Y.A. Anatomia ultra-sonográfica dos ligamentos patelares de cavalos adultos. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** V. 43, n. 4, p. 466-475, 2006

MELO, U. P.; PALHARES, M. S.; FERREIRA, C. Íleo adinâmico em equinos: fisiopatologia e tratamento. **Arq. Ciênc. Vet.Zool. Unipar, Umuarama**, v. 10, n. 1, p. 49-58, 2007.

VESCOVI, L. A. et al. Ultrassonografia quantitativa do baço de gatos normais. **Veterinária em Foco**, Canoas, p. 4-10, 2009.