



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

**MENSURAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DOS LIGAMENTOS
COLATERAIS DA ARTICULAÇÃO INTERFALANGEANA DISTAL DE
CAVALOS DA RAÇA CRIOULA**

Geórgia Camargo Góss

Uruguaiana, 2017

GEÓRGIA CAMARGO GÓSS

**MENSURAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DOS LIGAMENTOS
COLATERAIS DA ARTICULAÇÃO INTERFALANGEANA DISTAL DE
CAVALOS DA RAÇA CRIOULA**

Monografia apresentada ao Programa de Residência Integrada em Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Medicina Veterinária, sub-área de clínica e cirurgia de grandes animais

Orientador: Claudia Acosta Duarte

**Uruguaiiana
2017**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

G677m Góss, Geórgia Camargo
MENSURAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DOS LIGAMENTOS COLATERAIS DA
ARTICULAÇÃO INTERFALANGEANA DISTAL DE CAVALOS DA RAÇA CRIOULA
/ Geórgia Camargo Góss.
47 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Especialização)--
Universidade Federal do Pampa, RESIDÊNCIA INTEGRADA EM
MEDICINA VETERINÁRIA, 2017.

"Orientação: Claudia Acosta Duarte".

1. Ligamento colateral da articulação interfalangeana
distal. 2. desmíte. 3. ultrassonografia. I. Título.

GEÓRGIA CAMARGO GÓSS

**MENSURAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DOS LIGAMENTOS
COLATERAIS DA ARTICULAÇÃO INTERFALANGEANA DISTAL DE
CAVALOS DA RAÇA CRIOLA**

Monografia apresentada ao Programa de Residência Integrada em Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Medicina Veterinária, sub-área de clínica e cirurgia de grandes animais

Orientador: Claudia Acosta Duarte

Monografia defendida e aprovada em: 05 de dezembro de 2017
Banca examinadora:

Prof. Dr^a Claudia Acosta Duarte
Orientadora
Programa de Residência Integrada em Medicina Veterinária – UNIPAMPA

Prof. Dr^a Flávia de Almeida Lucas
Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho – UNESP – Campus Araçatuba

Doutoranda. Msc. Carla Teixeira Leite
Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho – UNESP – Campus Jaboticabal

AGRADECIMENTOS

À minha família, que soube compreender minha distância com apoio incondicional. Em especial ao meu pai, por apostar sempre todas as fichas em mim e nos meus sonhos.

À minha (des)orientadora, Cláudia Acosta Duarte, por toda a orientação e companheirismo. Por acreditar em mim e na minha capacidade quando nem eu mesma acreditava, por me inspirar diariamente nestes últimos 7 anos, milhões de agradecimentos ainda seriam muito pouco!

Ao professor Fabricio Desconsi Mozzaquatro, obrigada pela paciência nestes dois anos, pelo acreditar sempre duvidando, por me fazer crescer tanto profissionalmente.

Migas suas loucas, Ana Paula, Lais e Gabi, obrigada por nos suportarmos tanto tempo e por aprendermos a nos respeitar. Sentirei saudades! E até seria capaz de dar um abraço em vocês agora...

Aos estagiários do setor de CCGA, obrigada pelo grupo unido que construímos. É muito bom ter com quem trocar conhecimentos e experiências diariamente e ter pessoas com quem contar em todas as situações. Vocês são demais! Merecem todos os “abraços e palavras bonitas” desse mundo.

Aos cavalos...

“Todas as vitórias ocultam uma abdicação”.

(Simone de Beauvoir)

RESUMO

Os cavalos da raça Crioula eram utilizados apenas para serviços de campo, especialmente no trabalho com o gado. No entanto, atualmente, são usados também como animais de esportes em diversas modalidades que envolvem paleteadas, giros sobre patas e exercícios em terrenos irregulares, predispondo-os às lesões na região distal dos dígitos. Dentre as estruturas reconhecidas como origem de claudicação nesta região encontram-se os ligamentos colaterais da articulação interfalangeana distal (LC-AID), que, nos equinos são estruturas que auxiliam a manter a estabilidade articular e sofrem alta tensão devido ao peso corporal, especialmente quando não estão igualmente distribuídos no momento de apoio do casco no solo. Dessa forma, o conhecimento acerca dessa estrutura anatômica no cavalo Crioulo é relevante para o auxílio no diagnóstico precoce de afecções locomotoras no dígito equino. Assim, o objetivo deste trabalho foi padronizar as medidas dos LC-AID em equinos hípidos desta raça. Neste estudo, foram utilizados 25 equinos crioulos adultos, não submetidos à prática esportiva. Para a avaliação ultrassonográfica, após tricotomia da região, foi utilizado o aparelho Chison 8300VET e probe linear de 6,0MHz com auxílio de stand-off. A técnica ultrassonográfica foi a descrita por Denoix et al. (2011a), utilizando a posição A, na qual o LC-AID era visualizado na concavidade da porção distal da P2, como padrão para a obtenção das medidas. Para mensuração dos ligamentos, foi obtida a média de cada uma das variáveis, diâmetro dorso-palmar (D.D.P), diâmetro latero-medial (D.L.M.) e área (A.L.) a partir das imagens ultrassonográficas. Os dados obtidos foram avaliados com auxílio do software GrandPad Prism, por meio de análise de variância, através do teste de comparação múltipla de Tukey, com nível de significância $p < 0,05$. Conclui-se que as médias das medidas de área e dos diâmetros dorso-palmar e dorso-lateral dos ligamentos colaterais da articulação interfalangeana distal em equinos da raça Crioula foram de 0,52cm², 9,04mm e 7,55mm para a A.L., D.D.P. e D.L.M., respectivamente, sendo o primeiro trabalho que padronizou o tamanho desta estrutura na raça.

Palavras-chave: Ligamento colateral da articulação interfalangeana distal, ultrassonografia, equino, medidas, crioulo

ABSTRACT

The Criollo horse was used only for field services, especially with countryside work. However, actually it is used also as sport's animal in several sports modalities which involves turns in legs and exercises in irregular terrain, predisposing them to injuries on distal extremity. Among the known structures recognized as lameness origin in this zone, it is detect the collateral ligaments of the distal interphalangeal joint (CL-DIPJ) which in horses are structures that assists to maintain joint stability and soffer high pressure, due the high weight, especially when not well distributed in the stance phase. In view of the importance of the studies about the lameness diseases and what kind of sport the Criollo horse are subject, the objective of this work were to standardize the CL-DIPJ measures in healthy Criollo horses. In this study, were used 25 adult Criollo horses, not subject to sport practice. They were from farms located in Uruguaiana-RS. For ultrasonographic evaluation, after the hair of the coronet is clipped, were used a ultrasound Chison 8300VET and linear probe of 6,0MHz with help of stand-off and, the ultrasonographic technique used were described by Denoix et al. (2011a), using the A position, which the CL-DIPJ is visualized on the P2 concavity of the distal position, as evaluation measure standard. For ligaments measurement, were evaluate each variable average, dorso palmar diameter, latero medial diameter and area by the ultrasonographic images. The obtain data were evaluated using GrandPad Prism software, using analyses of variance by Tukey's multiple comparison test, with significance level $p < 0,05$. It's concluded that measure area average and collateral ligaments of the distal interphalangeal joint diameter in Criollo horses were 9,04mm for D.D.P., 7,55mm for D.L.M. and 0,52mm² for A.L, being the first work that standardized the size of this structure in this race.

Key words: collateral ligament of the interphalangeal joint, ultrasonography, equine, measures, criollo

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- A) Representação esquemática do local e do posicionamento da probe linear. DP = terceira falange; CL = ligamento colateral da articulação interfalangeana distal; MP = segunda falange. B) Imagem representando o posicionamento da probe linear pelo examinador na face dorsolateral do casco em cima da borda coronária. C) Imagem ultrassonográfica através de corte transversal do LCA-AID na posição em que o mesmo deve ser identificado. As setas brancas indicam a visualização da concavidade da segunda falange, que é o ponto de referência utilizado. Fonte: Sage & Turner (2002). 28

FIGURA 2- A) Vista dorsal e secção transversal do dígito demonstrando os planos utilizados na avaliação do LC-AID. A) Cortes transversais indicando a orientação e o posicionamento da probe para a obtenção das imagens de T1-T4. B) Cortes longitudinais indicando a orientação e o posicionamento da probe para obtenção das imagens de L1-L3. Fonte: adaptado de Evrard et al., (2012). 29

FIGURA 3- Representação esquemática do posicionamento da probe para avaliação através de cortes transversais do LC-AID. 1) Falange média; 2) Falange distal; 3) Ligamento colateral da articulação interfalangeana distal; 4) Cartilagem alar; 5) Almofada coronária 30

FIGURA 4 - Imagem fotográfica da tricotomia realizada nos membros torácicos nas faces medial e lateral de cada membro, esquematicamente às 10h (seta preta) e às 2h (seta branca). Fonte: Arquivo pessoal 34

FIGURA 5- Imagem ultrassonográfica padrão do LC-AID utilizada para mensuração desta estrutura. Observar o posicionamento do LC-AID (setas pretas) na convexidade da borda distal da P2 (setas brancas). Fonte: Arquivo pessoal 34

FIGURA 6- Representação esquemática da medição ecográfica do LC-AID. As linhas pontilhadas representam os locais de interesse para realização das medidas. A) Diâmetro dorso-palmar B) Diâmetro latero-medial C) Área do ligamento. Fonte: Contreras (2009). 35

FIGURA 7- Imagem ultrassonográfica do LCM do MTE comparando a utilização das frequências 7,5Mhz (A) e 6,0Mhz (B). Notar que apesar de haver diminuição da qualidade da imagem para observação das fibras ligamentares em (B), a imagem possui melhor delimitação do LC-AID. Fonte: Arquivo pessoal 36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Descrição do grau das lesões observadas no ligamento colateral da articulação interfalangeana distal observadas na ressonância magnética. Fonte: Adaptado de Dyson et al., (2008)33

Tabela 2- Médias das três variáveis referentes ao tamanho dos LCL e LCM dos membros torácicos esquerdo e direito de equinos da raça crioula não submetidos a atividades esportivas37

LISTA DE ABREVIATURAS

AID- Articulação interfalangeana distal

AIP- Articulação interfalangeana proximal

A.L.- Área do ligamento

CEUA – Comissão de Ética no Uso de Animais

D.D.P.- Diâmetro dorso palmar

D.L.M.- Diâmetro latero medial

LC-AID- Ligamento(s) colateral(is) da articulação interfalangeana distal

LCM- Ligamento(s) colateral(is) medial(is)

LCL- Ligamento(s) colateral(is) lateral(is)

MTE- Membro torácico esquerdo

MTD- Membro torácico direito

P1- Primeira falange

P2- Segunda falange

P3- Terceira falange

TECD- Tendão extensor comum do dígito

TFDP- Tendão flexor digital profundo

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	11
1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1 O cavalo crioulo	16
2.2 Anatomia.....	17
2.2.1 Dígito dos membros torácicos dos equinos.....	17
2.2.1.1 Falanges.....	17
2.2.1.2 Cartilagens alares	18
2.2.1.3 Sesamóide distal.....	18
2.2.1.4 Articulações.....	19
2.2.1.4.1 Articulação interfalangeana proximal	19
2.2.1.4.2 Articulação interfalangeana distal.....	19
2.2.1.5 Casco equino	20
2.2.1.6 Irrigação sanguínea e inervação	21
2.3 Biomecânica do dígito.....	22
2.4 Desmite do ligamento colateral da articulação interfalangeana distal	24
2.4.1 Diagnóstico por imagem	26
2.4.1.1 Radiografia.....	26
2.4.1.2 Ultrassonografia	26
2.4.1.3 Ressonância magnética	32
2.5 Materiais e métodos	33
2.6 Resultados e discussão	35
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o complexo agronegócio do cavalo tem grande importância social e econômica, movimentando cerca de 7,5 bilhões de reais por ano e gerando em torno de 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos. Destes, pelo menos 500 milhões de reais e cerca de 25000 empregos estão diretamente ligados à indústria do cavalo de esporte, cuidados veterinários e cuidados com os cascos dos equinos (CNA, 2004).

Os cavalos Crioulos são animais originados de raças trazidas ao Brasil por colonizadores no século XVI. Estes animais formaram manadas selvagens que enfrentaram condições adversas de clima e alimentação. Com isso, tornaram-se resistentes e rústicos. Qualidades estas, preservadas até os dias atuais nos exemplares desta raça que, atualmente, movimenta cerca de 1,28 bilhão de reais ao ano (ABCCC, 2017).

O crioulo é considerado um cavalo de estatura mediana, mas ainda assim bastante equilibrado, ágil, rápido em seus movimentos e de boas habilidades com o gado. Este conjunto de características fez deste cavalo o de eleição para os trabalhos de campo no sul do Brasil, no Uruguai e na Argentina (VIDART, 2004). Com a evolução da raça e após a criação da Associação Brasileira de Criadores de Cavalos Crioulos (ABCCC, 2017), estes animais passaram a ser destinados também à prática esportiva, onde se destaca o conjunto de provas que forma o Freio de Ouro (LEMOS, 2004).

Na medicina esportiva equina, a queda de desempenho é um problema frequente e, as afecções que acometem o sistema músculo esquelético têm grande importância e alta ocorrência (DYSON, 2011). A claudicação geralmente é multifatorial, muitas vezes indicando distúrbios estruturais ou funcionais no sistema locomotor dos cavalos (STASHAK, 2006), podendo ser o resultado de danos irreparáveis a tecidos (JOHNSTON & BACK, 2006). Os membros torácicos são mais frequentemente acometidos e, nestes, a origem mais comum de lesões está em estruturas distais ao carpo (STASHAK, 2006). Isso pode ser relacionado ao fato de que, o dígito, recebe primeiramente o impacto do solo e, simultaneamente, suporta o peso do animal (JOHNSTON & BACK, 2006). Segundo Dyson et al. (2005), a estrutura mais acometida nesta região é o tendão flexor digital profundo (TFDP), seguido pelos ligamentos colaterais da articulação interfalangeana distal (LC-AID).

O dígito equino é composto por três falanges, pelo osso sesamóide distal, pelas cartilagens alares, nervos, vasos, tendões e ligamentos. Formam assim duas articulações, dentre elas, a articulação interfalangeana distal, composta pelas falanges média e distal e pelo osso sesamóide distal (THOMAS, 2006). A cápsula articular está situada em torno das margens das superfícies articulares, em contato com o tendão extensor e com os ligamentos colaterais na sua face dorsal, estendendo-se palmarmente até a região média da segunda falange, onde forma duas bolsas palmares aos ligamentos colaterais. As estruturas ligamentares desta articulação são denominadas ligamentos sesamóideos colaterais, ligamento ímpar e ligamentos colaterais. Os LC-AID, objetos deste estudo, se apresentam como pequenas e fortes estruturas, originadas em depressões nas faces lateral e medial da falange média e inseridas em depressões de cada lado do processo extensor da falange distal (SISSON, 1981a). Tem como função, manter a estabilidade articular (DENOIX, 1999). Esta articulação, bem como suas estruturas adjacentes, é recoberta pelo casco que, por sua vez, possui a função de proteger e iniciar a dissipação das forças que agem sobre o membro do animal quando este apoia ao solo (KAINER, 2006).

As desmopatias que envolvem o LC-AID parecem ser processos degenerativos primários (DYSON et al., 2008) e, geralmente apresentam-se como claudicações agudas, de grau 1 à 4/5, sem resposta dolorosa ao teste da pinça de casco (MCDIARMID, 1998), com melhora dos sinais após o bloqueio perineural do nervo digital palmar na região abaxial do sesamóide (TROPE & WHITTON, 2009) e, refratárias ao tratamento com corticosteróides intra-articulares (TURNER & SAGE, 2002; ZUBROD et al., 2005). Em alguns casos, pode haver tumefação na região do ligamento e/ou distensão da cápsula da articulação interfalangeana distal (DYSON et al., 2004). Os fatores predisponentes de lesões no LC-AID são principalmente exercícios que envolvem paradas e giros, bem como sua execução em terrenos irregulares (ZUBROD et al., 2005), e provas como a paleteada (ABCCC, 2015). Outros fatores que podem predispor a este tipo de lesão são deformidades angulares e desequilíbrios de casco (ZUBROD et al., 2005). Alguns estudos tentam associar o desenvolvimento da desmite do LC-AID com outras lesões como, por exemplo, a ossificação das cartilagens alares. Porém, não está esclarecido se estas podem predispor ao desenvolvimento de patologias neste ligamento (MAIR & SHERLOCK, 2008).

Nos animais acometidos nem sempre é possível observar a presença de alterações radiográficas (RABBA et al., 2010) e, apesar da ressonância magnética possibilitar a visualização de lesões não detectáveis por outros meios (DYSON et al., 2003), a

ultrassonografia é um bom método diagnóstico para esta estrutura, desde que se tenha um bom conhecimento anatômico da região a ser estudada (MITCHELL, 2013).

Para avaliação ultrassonográfica do ligamento, Denoix et al. (2011a) realizaram cortes transversais e longitudinais, tendo como referência a coroa do casco e a fossa colateral da porção distal da segunda falange. No corte transversal, em uma primeira imagem, o ligamento foi observado como uma estrutura arredondada com característica hiperecótica que, tinha sua ecogenicidade alterada de acordo com a profundidade da avaliação. No corte longitudinal, o mesmo foi evidenciado como uma estrutura fina com padrão de fibras paralelas com características ecogênicas, em contato com a fossa colateral da segunda falange (DENOIX et al., 2011b). Além de avaliar a qualidade das fibras ligamentares, a avaliação do tamanho do ligamento deve ser realizada, pois as alterações neste parâmetro podem afetar a estrutura normal do ligamento (DYSON et al., 2004). A classificação das lesões é feita por meio de quatro diferentes graus, dependendo da gravidade das alterações encontradas à ultrassonografia, o que auxilia no momento de definir o prognóstico e o tratamento para cada animal (DENOIX et al., 2011b).

As lesões em tendões e ligamentos nos equinos são bastante frequentes e refletem em perdas econômicas e aposentadoria precoce de animais atletas (RINDERMANN et al., 2010). Referindo-se ao cavalo Crioulo, a principal competição da raça é o Freio de Ouro (ABCCC, 2017), que consiste, consiste de provas onde o animal realiza diversos movimentos em que se destacam os giros sobre patas, as esbarradas e as provas de apartação e paleteadas (ABCCC, 2015). Este tipo de esporte, ao qual o crioulo é submetido, predispõe a ocorrência de lesões originadas na região distal do membro, representando 68,6% das claudicações em animais desta raça (ABREU et al., 2011). Aliado a isto, o LC-AID tem sido cada vez mais relacionado como causa de claudicação (DYSON et al., 2004). Por isto, o conhecimento das medidas fisiológicas deste ligamento na raça Crioula pode auxiliar no diagnóstico e no prognóstico de lesões desta estrutura, com maior conhecimento técnico sobre os animais desta raça. O objetivo deste estudo foi, por meio de ultrassonografia, padronizar as medidas dos LC-AID de equinos hípidos da raça crioula, não submetidos a treinamento atlético.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O cavalo crioulo

A raça crioula é o resultado da adaptação de raças trazidas pelos colonizadores da península Ibérica no século XVI. Dentre estas, se destacam o Andaluz e o Jaca. Estes animais formaram manadas selvagens, que viveram e se reproduziram livremente por cerca de quatro séculos, tornando seus descendentes bastante rústicos e resistentes às condições ambientais adversas (ABCCC, 2017). O crioulo é considerado um cavalo de estatura mediana, bastante equilibrado, ágil, rápido em seus movimentos e de boas habilidades com o gado. Estas características o tornaram a raça de eleição para os trabalhos de campo no sul do Brasil, no Uruguai e na Argentina (VIDART, 2004).

A raça passou a receber notoriedade a partir da criação da Associação Brasileira de Criadores de Cavalo Crioulo (ABCCC) em 1932. Ainda assim, passaram cerca de 50 anos até que seus exemplares fossem reconhecidos como atletas. Somente com a criação do Freio de Ouro, principal competição da raça, o crioulo passou a ser treinado com o objetivo de desenvolver atividades de alta performance nas diversas modalidades envolvidas nesta competição (LEMOS, 2004; ABCCC, 2017).

O Freio de Ouro consiste de um conjunto de provas, com cunho morfológico e funcional, que devem ser aproveitadas como ferramentas de seleção, difusão, fomento e valorização da raça. As provas que compõem o Freio de Ouro formam um conjunto composto pela morfologia, pela prova de andadura na qual o equino é observado passo, ao trote e ao galope, pela prova de figura, onde o mesmo percorre a galope um circuito pré-determinado, pela prova de volta sobre patas e esbarrada, pela prova de mangueira na qual o cavalo pratica o aparte e a pechada com novilhos, pela prova de campo representada pelas paleteadas e pela prova Bayard-Sarmento, na qual os cavalos percorrem um circuito pré-determinado realizando movimentos de atropeladas, esbarradas, voltas sobre patas e recuada. O objetivo

das provas funcionais é demonstrar a aptidão vaqueira, a velocidade, a obediência e a resistência dos animais (ABCCC, 2015).

Atualmente, devido ao crescimento e expansão da raça para outros estados brasileiros, os cavalos crioulos têm sido utilizados em outras modalidades, dentre as quais se destacam as provas de rédeas, enduro, team penning, ranch sorting e, mais recentemente, a vaquejada. Além disso, o crioulo também compete em outras modalidades características da raça como o laço comprido, a marcha de resistência, a prova de 21 dias e o movimiento a la rienda (ABCCC, 2017).

2.2 Anatomia

2.2.1 Dígito dos membros torácicos dos equinos

O cavalo possui apenas um dígito em cada membro, que se encontra distal à articulação metacarpofalangeana. É constituído por três falanges, pelo osso sesamóide distal e pelos tecidos moles que circundam as estruturas ósseas (DAVIES & PHILIP, 2007).

2.2.1.1 Falanges

A primeira falange (P1) tem como principal característica ser a mais longa das três (BUDRAS et al., 2009) e está situada entre o terceiro osso metacarpiano e a segunda falange (P2). Possui duas faces, a dorsal e a palmar. Esta última é delimitada por cristas, que servem para a inserção dos ligamentos sesamoideanos distais. A sua extremidade proximal forma uma face articular com o terceiro metacarpiano e, a extremidade distal, uma face articular com a segunda falange (GETTY, 1981).

A P2 encontra-se localizada entre a P1 e a terceira falange (P3). Possui duas faces articulares nas quais, articula-se proximalmente com P1 e distalmente com P3 (GETTY, 1981). Há ainda, locais compostos de fibrocartilagem com função de inserção de ligamentos e do tendão flexor digital superficial (BUDRAS et al., 2009).

Já a P3, diferencia-se das outras falanges por ser formada por um tipo esponjoso de osso, constituído de diversos forames e sulcos na face dorsal para passagem de vasos sanguíneos (BUDRAS et al., 2009). Encontra-se envolvida pelo casco e seu formato

assemelha-se ao dele. Sua face articular é relacionada em grande parte a P2 e, apenas uma pequena parte articula-se com o osso sesamóide distal. Nesta mesma face, na borda proximal ou coronária, encontra-se o processo extensor. Esta estrutura é o local de inserção do tendão extensor comum do dígito (TECD). Em cada lado dele, encontra-se uma pequena depressão para a inserção dos ligamentos colaterais da articulação interfalangeana distal (GETTY, 1981) e na face flexora encontra-se o local de inserção do TFDP (BUDRAS et al., 2009).

2.2.1.2 Cartilagens alares

As cartilagens da falange distal são lâminas largas, rombóides e encurvadas que se prolongam acima da coroa do casco, tornando-se palpáveis. São formadas por cartilagem do tipo hialina em animais jovens e, com o passar do tempo, tornam-se fibrosas. Sua extremidade dorsal é ligada à P2 por ligamentos e, a extremidade palmar caracteriza-se por apresentar um grande número de forames para passagem de vasos sanguíneos (GETTY, 1981). Os ligamentos que proporcionam a estabilidade de cada uma das cartilagens são cinco, um bastante curto e proeminente, originado na superfície dorsal da P2 e inserido na porção dorsal da cartilagem, um ligamento que se estende desde a face lateral da P1 até a borda proximal da cartilagem, um ligamento curto que fornece a fixação da porção distal da cartilagem na falange distal, um ligamento que se estende desde o aspecto dorsal da cartilagem até a porção final do TECD e uma extensão do ligamento sesamóide colateral que fixa a extremidade do osso navicular com a cartilagem. Os ligamentos colaterais da articulação interfalangeana distal (LC-AID) também auxiliam sua fixação (KAINER, 2006).

2.2.1.3 Sesamóide distal

Também conhecido como osso navicular, o osso sesamóide distal localiza-se palmarmente à articulação interfalangeana distal (AID). Possui duas faces, a articular, que se articula com P2 proximo-distalmente e a face flexora, direcionada disto-palmarmente. Esta última encontra-se recoberta por cartilagem, o que permite o deslizamento do TFDP. Na borda distal, localiza-se a face articular com P3 que possui grande quantidade de forames (GETTY, 1981).

2.2.1.4 Articulações

2.2.1.4.1 Articulação interfalangeana proximal

A articulação interfalangeana proximal (AIP) é formada a partir do aspecto distal da primeira falange e do aspecto proximal da segunda falange. Sua cápsula articular é limitada dorsalmente pelo TECD e, palmarmente, pelo ligamento reto do sesamóide e pelos ramos do TFDS (MURRAY, 2002). Possui dois ligamentos colaterais, que possuem origem em duas pequenas depressões na região distal de P1 e se inserem na eminência da porção proximal da P2. No aspecto palmar, há a presença de quatro ligamentos que se originam na porção média e distal da P1 e se inserem na região palmar da P2. É uma articulação de baixa mobilidade, limitada principalmente ao plano sagital, podendo ocorrer pequena movimentação lateral e/ou medial durante a flexão (MURRAY, 2002; SISSON, 1981a).

2.2.1.4.2 Articulação interfalangeana distal

A articulação interfalangeana distal é formada pelas falanges média e distal e pelo osso sesamóide distal (MURRAY, 2002), formando uma articulação do tipo gínglimo com pouca movimentação (KAINER, 2006). A limitação dos movimentos ocorre principalmente pelo TFDP, pelo TECD e pelos LC-AID (DENOIX, 1999). Estes se encontram localizados no aspecto dorsal do casco, em posição lateral ou medial ao processo extensor da terceira falange. Possuem origem na concavidade da borda distal da P2 e inserção na concavidade do aspecto dorsal da P3 (SAGE & TURNER, 2002). Além dos LC-AID, há presença dos ligamentos colaterais do sesamóide e do ligamento sesamóide ímpar (MURRAY, 2002). Estas estruturas auxiliam a manter a estabilidade desta articulação que, mesmo sendo de baixa mobilidade, pode se movimentar nos planos sagital, frontal e transversal (DENOIX, 1999).

A membrana sinovial articular forma duas bolsas, uma dorsal que se estende na direção proximal, e outra palmar, que se divide em duas porções, uma proximal e uma distal que, em alguns animais possui comunicação com a bursa do navicular (KAINER, 2006).

É uma das articulações mais afetadas por lesões nos equinos e, a que mais sofre influência da conformação dos cascos, do casqueamento e do ferrageamento. No plano

sagital, os movimentos ocorrem por meio de flexão e de extensão. Na flexão da AID, há certo grau de rotação da porção distal da P2, com subsequente deslizamento dorsal de sua superfície articular. Durante a extensão, há o deslizamento palmar da porção distal de P2. No plano frontal, há uma combinação entre rotação e deslizamento da P3 em relação a P2 e, da P2 em relação a P1. Este movimento é denominado como colateromoção. Os movimentos do plano transversal ocorrem quando há apoio irregular do casco, lateral ou medialmente, levando ao deslizamento da P3 para o lado que está apoiado irregularmente e a P2 desliza em direção ao lado contrário. Com isso, ocorre diminuição do espaço articular no lado em que há apoio irregular e abertura do espaço articular no lado contrário (DENOIX, 1999).

2.2.1.5 Casco equino

O casco dos equinos está localizado na porção distal do dígito, em contato direto com o solo. É forte, resistente, protege a terceira falange e as outras estruturas que se encontram no seu interior (POLLIT, 2008). Sua conformação é afetada por fatores genéticos e nutricionais que influenciam diretamente na sua saúde. O seu tamanho deve ser proporcional à altura e ao peso do animal, podendo ocorrer alterações patológicas caso sejam demasiado grandes ou pequenos (THOMAS, 2006). Um casco saudável caracteriza-se por possuir a parede reta e uniforme, a sola côncava e a ranilha com largura suficiente para que, na fase de apoio do casco, toque o solo. Estas características são alteradas quando há a atuação de fatores que prejudiquem sua biomecânica (STEWART, 2013).

O casco é a porção epitelial cornificada formada pela queratinização do epitélio (ROMÃO, 2005) e, pode ser grosseiramente dividido em três partes principais, parede, sola e ranilha (SISSON, 1981b).

A parede do casco é formada por três camadas, chamadas de estratos. O estrato externo é uma espessa camada córnea que se estende distalmente ao periópio. O médio é formado por túbulos córneos, gerados na camada basal da epiderme coronária e tecido córneo intertubular. A terceira camada, o estrato interno, possui lâminas epidérmicas entremeadas com as lâminas dérmicas localizadas no cório laminar (KAINER, 2006). A constante regeneração da parede deve-se à presença de células germinativas na coroa do casco que, após o amadurecimento, queratinizam para se organizarem, conferindo resistência (Pollit, 2008).

A sola, constituída de tecido córneo tubular e água, deve ser levemente côncava, pois não deve suportar peso na superfície de contato com o solo, exceto na região onde há a junção

com a linha branca, havendo também o suporte do peso interno transmitido pela superfície solear de P3 (KAINER, 2006). A sola une-se à parede do casco na linha branca, composta por tecido córneo de coloração clara e textura macia (SISSON, 1981b).

Uma massa em formato de cunha, composta por epitélio escamoso estratificado queratinizado e água, denominada de ranilha, tem sua superfície em contato com o solo. Apresenta um ápice, um sulco central e dois sulcos paracuneais e seu aspecto palmar se une aos bulbos dos talões (KAINER, 2006).

Outra estrutura que compõe o casco é o perióplo, uma fina faixa que envolve e recobre o bulbo dos talões e a coroa do casco, composta por tecido córneo branco e pouco firme, imediatamente distal à epiderme cutânea (KAINER, 2006; SISSON, 1981b).

Há ainda o coxim digital, formado por tecido subcutâneo altamente modificado e pobremente vascularizado, que tem como funções preencher o espaço entre as cartilagens alares e evitar a concussão das estruturas do casco. Ele se encontra conectado dorsoproximalmente com o ligamento anular digital distal, com o TFDP na região do ápice e sua base estende-se para os bulbos dos talões (KAINER, 2006). Nesta região, há a presença de glândulas espiraladas que possuem muitas ramificações, as quais percorrem o cório e secretam gordura (SISSON, 1981b).

2.2.1.6 Irrigação sanguínea e inervação

O suprimento sanguíneo do dígito equino ocorre, basicamente pela artéria digital palmar e suas ramificações, que nutrem as estruturas ósseas, tendíneas e ligamentares do dígito, bem como as estruturas do casco (MURRAY, 2002). Esta artéria, penetra pelo forame solear e forma uma anastomose com sua respectiva artéria contralateral, dentro do canal solear da P3. Desta forma, o arco terminal é formado e, através dele emergem cerca de dez diferentes vasos, que formarão a artéria marginal proeminente da sola. Esta rede de vasos sanguíneos se interconecta e forma numerosas anastomoses, realizando assim a nutrição sanguínea do dígito (KAINER, 2006). Já, o retorno venoso ocorre por meio de três plexos que, se interconectam e convergem para a veia digital palmar (MURRAY, 2002).

A nutrição do casco ocorre por meio de uma estrutura altamente modificada e vascularizada, denominada cório, que pode ser dividido em cinco partes. Estas são denominadas de acordo com a região do casco que nutrem. O cório perióplico é composto por pequenas e delgadas papilas que se curvam e atingem pequenas depressões do perióplo. O

cório coronal realiza a nutrição de quase toda a parede do casco e é composto de papilas fusiformes que estão alojadas em aberturas do sulco coronal. Ao longo da parede, as papilas vão se dispondo em fileiras separadas por finas estrias que se inserem nas cartilagens alares. O cório laminar possui lamelas que se entrelaçam às lamelas córneas da parede do casco e nutre a linha branca e as lamelas córneas. O cório da sola é formado por longas papilas que se inserem na superfície ventral da P3 através de seu perióstio modificado e altamente vascularizado. Há ainda o cório da cunha que é formado por grandes papilas que se inserem na região do coxim digital (SISSON, 1981b).

No equino, a inervação do dígito tem importância crucial, pois sensações como o toque, a dor, a pressão, a propriocepção e a nocicepção são transmitidas a partir dele (WILSON & WELLER, 2011). A inervação do dígito dá-se principalmente pelo nervo digital palmar, localizado em posição dorsolateral ou dorsomedial ao TFDP, que se ramifica distalmente. Ele supre a região palmar das articulações metacarpofalangeana, interfalangeana proximal e interfalangeana distal, a bursa do osso navicular, os bulbos dos talões, a sola e o cório lamelar (MURRAY, 2002).

2.3 Biomecânica do dígito

As articulações do dígito equino apresentam baixa movimentação. Dentre elas, a AID possui maior movimento que pode ocorrer no plano frontal, ocorrendo movimentos latero-mediais, no plano transversal, em que ocorrem movimentos de rotação e deslizamento e no plano sagital que, por sua vez, corresponde aos movimentos de flexão e extensão das articulações do dígito (DENOIX, 1999). O casco influencia fortemente a biomecânica desta região e possui três funções, sendo elas, a absorção de impacto quando toca o solo, o suporte de peso do animal e a propulsão do casco quando este deixa o solo (WILSON & WELLER, 2011). Estas funções são cumpridas através da flexão, da extensão, da diminuição da concussão ao tocar o solo e o retorno à extensão quando o animal está em movimento (KAINER, 2006).

Tendo isso em vista, torna-se mais fácil compreender este mecanismo quando se consideram as fases do passo (MERRIT & DAVIES, 2007), que consiste de cinco fases distintas. A fase de apoio é aquela em que o casco toca o solo e recebe o impacto, a de carga, que consiste no momento em que o centro de gravidade passa à frente do casco, a fase de postura, quando o centro de gravidade retorna ao fisiológico e o movimento de elevação é

iniciado. Já as fases de *breakover* e suspensão, consistem no momento em que o casco deixa de tocar o solo, iniciando o movimento pelos talões com posterior elevação total do membro e preparo para o apoio no solo, respectivamente (STASHAK & HILL, 2006).

É importante também considerar que o solo atua na biomecânica através de dois vetores de força, um vertical e um horizontal. O primeiro é responsável por suportar o peso do corpo e possui efeito rebote no momento em que o equino movimentar-se. O segundo é responsável por desacelerar o membro na primeira etapa da fase de postura e acelerá-lo na segunda etapa (MERRIT & DAVIES, 2007).

Considerando a fase de postura, durante sua primeira parte, ocorre um pequeno movimento de flexão passiva da AID, diretamente ligado à rotação da P2 no plano sagital e, ao deslizamento dorsal de sua superfície articular. Já na segunda parte desta fase, há a extensão da AID e o deslizamento palmar da P2, permitindo que a superfície articular do osso sesamóide distal entre em contato com o côndilo distal da P2 (DENOIX, 1999). Já nos cascos, durante essa fase, ocorrem deformações em consequência do peso do cavalo e das cargas dinâmicas inerentes à locomoção (MERRIT & DAVIES, 2007). Os talões são as primeiras estruturas a entrarem em contato com o solo, seguido dos quartos e da pinça (KAINER, 2006). O casco se expande devido à pressão que as estruturas soleares causam às estruturas internas do casco e a rotação das falanges que, por consequência forçam a parede do casco para fora e alteram o formato dela (MERRIT & DAVIES, 2007). A elasticidade da parede do casco facilita esta expansão e é ela quem sustenta a maior parte do impacto. Neste momento ocorre compressão dos vasos dos plexos venosos, forçando o sangue na direção proximal para as veias digitais, havendo a absorção hidráulica do choque, o que aumenta o amortecimento (KAINER, 2006). Devido a este sistema, quando o impacto chega à P1, cerca de 90% da energia já foi dissipada (POLLIT, 2008).

Também há a formação de um importante sistema mecânico entre a P3, a parede do casco e o solo. Neste, a terceira falange suporta quase todo o peso do animal além das cargas dinâmicas, que posteriormente são transmitidas para o casco e para a sola. Este mecanismo envolve diversos fatores, dentre os quais se destacam quatro. Dois deles são relacionados às cargas internas, sendo a força que a P2 exerce sobre a P3 e a atuação do TFDP sobre a P3 e sobre o osso sesamóide distal. Os outros dois fatores devem-se às cargas externas, ou seja, a atuação das lâminas do casco sobre a superfície dorsal da P3 e o impulso que a sola do casco, em conjunto com a ranilha e o bulbo dos talões promove na superfície solear da P3 (MERRIT & DAVIES, 2007).

Quando o apoio do dígito no solo é assimétrico, ocorre o deslocamento lateral ou medial da P3 em relação à P2. Sendo assim, movimentos de lateromoção ou mediomocção são passivos e dependem do posicionamento do dígito no solo. Além disso, ocorrem também rotação e deslizamento da P3 em relação a P2 no plano transversal para o lado que se encontra elevado (DENOIX, 1999).

2.4 Desmite do ligamento colateral da articulação interfalangeana distal

As desmopatias do LC-AID são diagnósticos diferenciais para doenças que acometem a porção distal do dígito em cavalos sem alterações radiográficas (DENOIX, 2009). Esta afecção tem sido cada vez mais diagnosticada como origem de claudicação em equinos (DYSON et al., 2004). Segundo Dyson et al. (2005), lesões no LC-AID foram a segunda maior causa de claudicação com origem em tecidos moles e também como afecção contribuinte no processo de dor em equinos que possuem outras alterações primárias. As patologias ligamentares são preocupantes, pois, quando os sinais clínicos manifestam-se, as lesões já podem ser severas, tornando o tratamento dificultoso e muitas vezes ineficiente (GILLIS, 1997).

O desenvolvimento desta doença se deve especialmente a fatores que levem ao estresse biomecânico na região do casco (DENOIX, 2009a) como, por exemplo, exercícios em terrenos irregulares e também aqueles que envolvem paradas e giros (ZUBROD et al., 2005). Deficiências crônicas no balanceamento do casco também podem predispor ao desenvolvimento desta afecção (DENOIX, 2009a). Quando o animal está em movimento, geralmente ocorre rotação lateral ou medial junto a um movimento frontal da P3 que, resulta na rotação e no deslizamento palmar da P2. Ainda que estes movimentos sejam passivos, ocorre estresse de carga sobre o LC-AID como consequência (DYSON et al., 2004). Não há relação comprovada entre o desenvolvimento da desmite e a ocorrência de lesões ósseas. Quando estas estão presentes em animais com desmopatias, a maioria dos achados radiográficos possui origem na região de inserção do ligamento (DAKIN et al., 2009a). Mair & Sherlock (2008) e Dyson et al. (2010) sugerem que a ossificação das cartilagens alares pode estar relacionada com a ocorrência de desmite do LC-AID. Entretanto, não foi possível diferenciar qual das afecções é primária ou até mesmo, se o desenvolvimento de ambas é concomitante (MAIR & SHERLOCK, 2008). A presença das alterações ósseas não tem influência direta sobre o prognóstico desta doença (DAKIN et al., 2009b).

O diagnóstico desta é realizado por meio de avaliação em conjunto de todas as informações obtidas na anamnese, exame físico, resposta aos bloqueios anestésicos e exames complementares de imagem (MACEDO, 2012; TROPPE & WHINTON, 2009). É considerado um desafio, pois nem sempre haverá a presença de sinais clínicos e/ou achados de imagem (ALMEIDA, 2012; DYSON et al., 2004). Além disso, a resposta aos testes de flexão e aos bloqueios diagnósticos têm resultados bastante variáveis (ALMEIDA, 2012).

De modo geral, há maior acometimento dos membros torácicos (ALMEIDA, 2012; DYSON et al., 2004), ocorrendo de forma unilateral ou bilateral, em um ou nos dois ligamentos de um mesmo membro ou, no mesmo ligamento em ambos os membros. Além disso, as lesões podem estar em diferentes fases de evolução (ALMEIDA, 2012). A ocorrência de lesões é mais comum medialmente e, a porção distal, ou seja, a região da inserção é onde se localizam a maioria das lesões (DYSON et al., 2008).

Durante a inspeção do animal, pode ser observado aumento de volume na região dorsomedial ou dorsolateral do casco que, pode ou não apresentar resposta dolorosa à pressão digital (DYSON et al., 2004). Ao exame físico específico do sistema locomotor, há a presença de claudicação, que varia entre 1-4/5, podendo ser de caráter agudo ou crônico (ALMEIDA, 2012; ZUBROD et al., 2005; TURNER & SAGE, 2002). Em alguns casos, é mais severa após exercícios de alta intensidade e, quando o animal é exercitado no círculo. O tipo de piso não mostrou diferença significativa do grau de claudicação quando houve mudanças de piso duro para macio (DYSON et al., 2004). A resposta ao teste da pinça de casco normalmente não se apresenta positiva (MCDIARMID, 1998; TURNER & SAGE, 2002), ao contrário do teste de flexão da AID que é positivo, na maioria dos casos (ALMEIDA, 2012; GUTIERREZ NIBEIRO et al., 2009). A resposta aos bloqueios anestésicos perineurais são variáveis e, muitas vezes, não conclusivas. O bloqueio na região abaxial do sesamóide possui uma resposta superior e mais fidedigna que o bloqueio digital palmar baixo (ALMEIDA, 2012; DYSON et al., 2004; MACEDO, 2012; MCDIARMID, 1998). Alguns poucos animais com desmíte do LC-AID respondem positivamente ao bloqueio articular da AID (DYSON et al., 2004; MCDIARMID, 1998; TURNER & SAGE, 2002) e ao bloqueio da bursa do osso navicular (DYSON et al., 2004).

A aparência histológica dos ligamentos acometidos varia desde lesões brandas, caracterizadas por áreas lineares de palidez, hialinização das fibras de colágeno, áreas densas com metaplasia fibrocartilaginosa e transformação de fibroblastos em condrócitos, até lesões severas, onde se observa colágeno degenerado e hialinizado com a presença de condrócitos e fissuras que se intercomunicam, podendo também apresentar sinais de oclusão vascular

oriundos da tentativa de neovascularização e fissuras ósseas, associadas à severa degeneração ligamentar (DYSON et al., 2008).

O prognóstico varia de reservado a favorável e o animal tem boas possibilidades de retornar à prática esportiva se o tratamento for realizado corretamente. Porém, recidivas são de ocorrência comum (DYSON et al., 2005; TURNER & SAGE, 2002).

2.4.1 Diagnóstico por imagem

2.4.1.1 Radiografia

O exame radiográfico tem valor questionável no auxílio diagnóstico das desmopatias do LC-AID, pois, a presença ou ausência de alterações ósseas não implica necessariamente com a presença de lesões no ligamento colateral (ALMEIDA, 2012, DYSON et al., 2004). Ainda assim, se realizado, as projeções utilizadas são a latero-medial, a dorso-palmar, a dorsolateral-palmaromedial oblíqua, dorsomedial-palmarolateral oblíqua e dorsoproximal-palmarodistal oblíqua (DYSON et al., 2004; MACEDO, 2012; MCDIARMID, 1998).

Segundo Denoix (2009a), alguns achados radiográficos são comumente encontrados em avaliações radiográficas da AID de equinos afetados. Sendo o principal destes, a presença de entesófitos na porção distal de P2 e/ou na porção dorsal de P3 (DENOIX, 2009a; DAKIN et al., 2009). Outros achados menos comuns incluem a observação de osteólise nas regiões de origem e inserção do ligamento, fraturas por avulsão na fossa colateral da P3, osteófitos periarticulares em casos crônicos (DENOIX, 2009a) e cistos ósseos (DAKIN et al., 2009a).

2.4.1.2 Ultrassonografia

Este é um método diagnóstico não invasivo (DENOIX et al, 2011b) que permite o acompanhamento do processo de cicatrização das lesões, e possibilita planejar um protocolo de tratamento adequado (DAKIN et al., 2009b; GILLIS, 1997). As principais alterações observadas são estruturais, de tamanho, de ecogenicidade e de formato (DENOIX, 2009b; GILLIS, 1997).

Para a realização de um exame de qualidade, o preparo do paciente deverá consistir em tricotomia e limpeza da região próxima à coroa do casco na posição anatômica dos

ligamentos e, utilização de gel para ultrassom (CONTRERAS, 2009; SAGE & TURNER, 2009). A tricotomia deve atingir um tamanho de aproximadamente 3-4cm acima da coroa do casco (WHITCOMBY, 2009). Após, é indicada a aplicação de compressas umedecidas na região da coroa do casco por cerca de 10-15 minutos (EVRARD et al., 2012). O uso de um *stand-off* é preconizado com o objetivo de melhorar a superfície de contato e reduzir a deformação na imagem dos tecidos mais superficiais (DENOIX et al., 2011a).

São realizados cortes ultrassonográficos transversais e longitudinais, com probe linear de 7,5MHz ou 10 MHz (DENOIX, 2009; DENOIX et al., 2011a; DYSON et al., 2004), sendo que, a maioria das lesões podem ser observadas ao corte transversal (MACEDO, 2012). A principal limitação do uso deste método diagnóstico é a dificuldade de avaliar a porção distal do LC-AID que, encontra-se recoberta pelo casco (CONTRERAS, 2009), podendo levar a resultados falsos negativos (DYSON et al., 2004). Ainda assim, é possível a utilização de probe microconvexa com frequência de 6,0-7,5Mhz na tentativa de avaliar esta porção (DENOIX, 2009a; DENOIX et al., 2011a). Ainda que esta dificuldade exista, a ultrassonografia é um bom método diagnóstico (DENOIX et al., 2011a). Em um estudo realizado por Dyson et al. (2004), uma quantidade superior a metade dos equinos diagnosticados com desmopatias do LC-AID utilizaram a ultrassonografia isoladamente ou associada à ressonância magnética.

A aparência ultrassonográfica normal dos ligamentos é ecogênica (DENOIX, 2009b) sendo o LC-AID uma estrutura ecogênica e ovalada (CONTRERAS, 2009), que deve ser avaliada em diversos cortes, pois, apresenta diferenças na sua imagem ao longo de sua extensão (DENOIX, 2009b; RABBA et al., 2010). O transdutor deve ser posicionado sobre a banda coronária do casco, que serve como janela para examinar o LC-AID (TURNER & SAGE, 2002), dorsomedial e dorsolateralmente para avaliar os ligamentos medial e lateral, respectivamente (WHITCOMBY, 2009). Ele é encontrado primeiramente na área de concavidade da porção distal de P2 e cerca de dois terços proximais podem ser avaliados (Figura 1). À medida que o exame avança distalmente, esta estrutura vai alterando seu padrão ecogênico até que desapareça, pois, estará recoberta pela parede do casco (SAGE & TURNER, 2002). Deve-se considerar também, que os ligamentos mediais são avaliados com maior dificuldade, pois se encontram localizados mais distalmente. Variações na conformação do casco do membro examinado podem alterar a qualidade do exame (RIBEIRO, 2016; WHITCOMBY, 2009), dependendo do formato da borda coronária e de sua orientação em relação ao LC-AID (EVRARD et al., 2012).

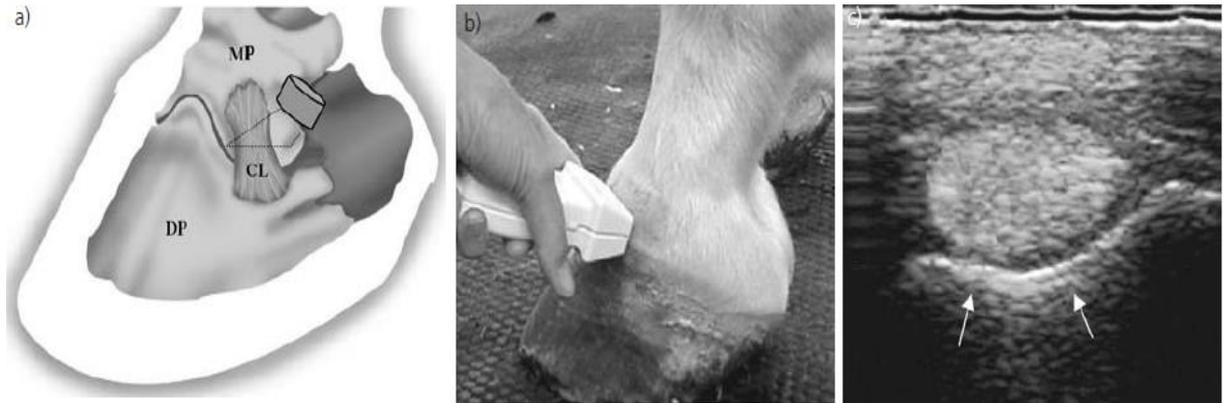


FIGURA 1- A) Representação esquemática do local e do posicionamento da probe linear. DP = terceira falange; CL = ligamento colateral da articulação interfalangeana distal; MP = segunda falange. B) Imagem representando o posicionamento da probe linear pelo examinador na face dorsolateral do casco em cima da borda coronária. C) Imagem ultrassonográfica através de corte transversal do LCA-AID na posição em que o mesmo deve ser identificado. As setas brancas indicam a visualização da concavidade da segunda falange, que é o ponto de referência utilizado. Fonte: Sage & Turner (2002).

Existem duas técnicas descritas para a avaliação do LC-AID. A primeira, descrita por Evrard et al. (2012), consiste na realização de quatro imagens transversais, variando desde a angulação mínima até a máxima no sentido próximo distal e, três imagens longitudinais.

Os cortes transversais, denominados de T1, T2, T3 e T4, são realizados em 10-15°, 15-20°, 20-25° e 45-50°, respectivamente. Já os cortes longitudinais, vão desde o aspecto mais dorsal até o máximo da visualização palmarmente (Figura 2) e, foram denominados de L1, L2 e L3. Nesta técnica, foi possível observar o ligamento na posição T1 como uma estrutura ovalada, situada no centro da concavidade da porção distal da P2 podendo ser observado de forma mais arredondada ou mais achatada, dependendo do formato do casco. Como estruturas periligamentares, se observou o periópio, o córium parietal, a almofada coronal, os vasos sanguíneos e a cartilagem alar, que em alguns casos prejudicou a visualização do ligamento. Na posição T2, foi notada a presença de um centro hipocóico no ligamento, que foi considerado normal e, provavelmente, deve-se ao fato de que existem dois feixes de fibras em direções opostas. Em T3, o LC-AID tornou-se hipocogênico com uma porção ecogênica na forma de crescente em sua região dorso-abaxial. Já em T4, ele tornou-se uma estrutura ovalada, hipocogênica e circundada por uma fina camada hiperecogênica. Tratando-se das imagens longitudinais, pode-se observar o padrão ecogênico das fibras em toda a avaliação mas, houve dificuldade na manutenção da superfície de contato devido ao formato da coroa do casco. Em L1, o ligamento se apresentou mais curto na região proximal, com uma ligeira convexidade das fibras na região da origem. Na imagem formada em L2, foi

visualizada com facilidade a presença de dois feixes de fibras em diferentes direções e, em L3, a observação do ligamento foi dificultada pela presença das cartilagens alares.

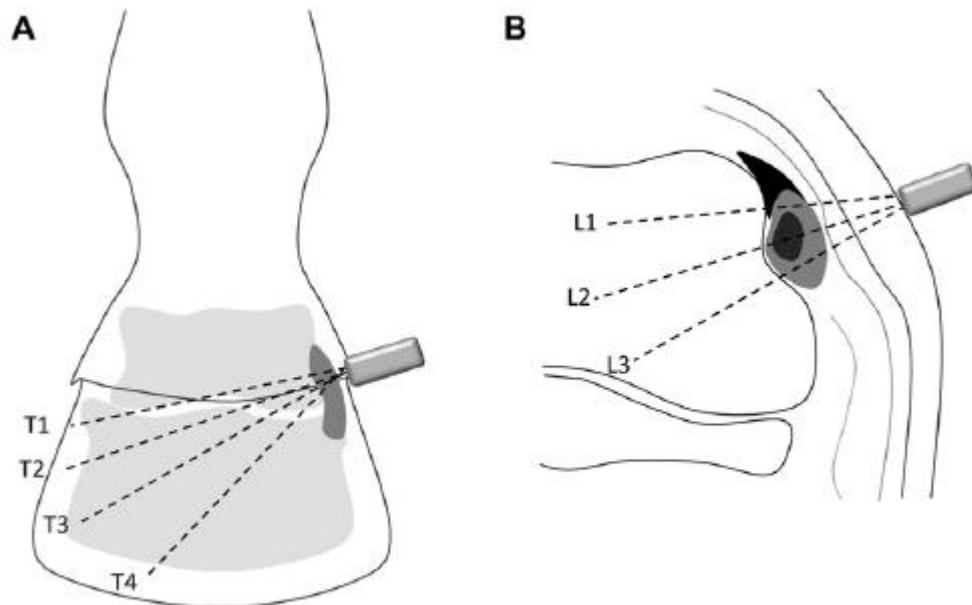


FIGURA 2- A) Vista dorsal e secção transversal do dígito demonstrando os planos utilizados na avaliação do LC-AID. A) Cortes transversais indicando a orientação e o posicionamento da probe para a obtenção das imagens de T1-T4. B) Cortes longitudinais indicando a orientação e o posicionamento da probe para obtenção das imagens de L1-L3. Fonte: adaptado de Evrard et al., (2012).

A segunda técnica foi descrita por Denoix et al. (2011a), primeiramente a avaliação é realizada com o membro apoiado no chão e, em seguida, sem apoiar no chão, flexionado e apoiado na perna do examinador. São realizados cortes transversais, com direcionamento da probe de proximal para distal, totalizando seis diferentes imagens (Figura 3) e, uma avaliação longitudinal. Na posição A, o LC-AID possui formato ovalado e ecogênico, localizado no centro da concavidade da porção distal de P2. É delimitado dorsalmente pelo TECD que tem aparência ecogênica, palmarmente com a cartilagem alar hipocogênica e, superficialmente, por tecido conjuntivo no qual é possível observar a artéria e a veia coronária, pelo córium e pelo periópio, que se apresentam hipocogênicos. Quando a pressão sobre a sonda é aumentada, os vasos colapsam, tornando o limite superficial do ligamento menos específico.

Na posição B, torna-se possível observar que o ligamento apresenta três camadas com diferentes ecogenicidades, correspondentes aos feixes em diferentes direções que compõe o LC-AID, sendo, dorsoaxial ecogênico, intermediário hipocogênico e palmaroaxial profundo ecogênico. Na posição C, as camadas intermediária e profunda do ligamento se tornam hipocogênicas, pois há o alinhamento destes dois feixes. Posteriormente, na posição D, a margem óssea da P2 que se apresentava côncava, torna-se lisa e sua visualização

assemelha-se com uma linha reta junto à margem articular e a aparência do ligamento se torna hipocogênica. Ao angular mais a probe, forma-se a imagem na posição E. Esta passa superficialmente pela P2, tornando possível a observação da fossa colateral hiperecogênica da P3 e o LC-AID passa a ser observado completamente hipocogênico. Esta última imagem nem sempre será possível em todos os animais. Já na avaliação longitudinal, o ligamento possuirá um padrão regular de fibras ecogênicas paralelas. É delimitado palmarmente com a cartilagem alar que se apresenta hipocogênica e com a qual se funde, e distalmente por tecido conjuntivo. As demais estruturas periligamentares possuem aparência hipocogênica.

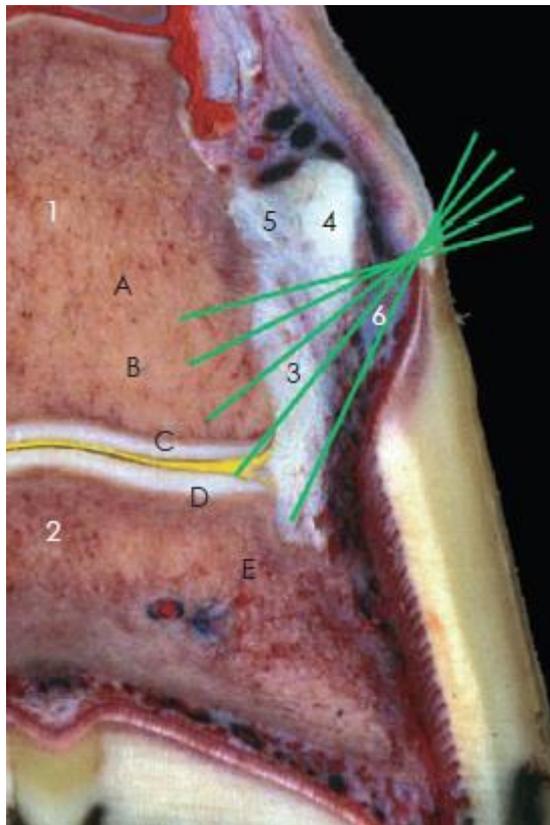


FIGURA 3- Representação esquemática do posicionamento da probe para avaliação através de cortes transversais do LC-AID. 1) Falange média; 2) Falange distal; 3) Ligamento colateral da articulação interfalangeana distal; 4) Cartilagem alar; 5) Almofada coronária

Nos animais acometidos deve-se realizar a avaliação de ambos os ligamentos do membro afetado, comparando-os com os respectivos ligamentos do membro contralateral (DENOIX, 2009b; RABBA et al., 2010), sendo esta, uma técnica relevante na diferenciação de imagens que são variações do indivíduo daquelas que efetivamente são lesões clinicamente significantes (RIBEIRO, 2016). Para que a comparação possa ser considerada fidedigna, a orientação e posicionamento da probe devem ser similares e, orienta-se que, as duas imagens sejam colocadas na mesma tela para uma melhor comparação. A fossa colateral da P2 deverá

ser utilizada como referência, buscando a semelhança nos contornos ósseos (DENOIX et al., 2011a).

Os principais achados ultrassonográficos são referentes à arquitetura e a ecogenicidade do LC-AID e/ou das estruturas periligamentares (RABBA et al., 2010). O aumento de tamanho do ligamento pode levar a mudanças na sua estrutura normal (DYSON et al., 2004). Sendo assim, são observadas especialmente alterações referentes às suas medidas e sua ecogenicidade (DYSON et al., 2004; DENOIX et al., 2011b; TURNER & SAGE, 2002). A observação de alterações na imagem ultrassonográfica do LC-AID pode ser generalizada ou focal, com ou sem perda do alinhamento das fibras ligamentares (TURNER & SAGE, 2002). As desmopatias do LC-AID são classificadas em quatro graus de acordo com a gravidade das lesões. Sendo grau 1, as que acometem até um terço da área do ligamento e, grau 2 quando afetam até dois terços dele. Quando mais de dois terços da área desta estrutura encontrar-se afetado, as lesões serão consideradas grau 3 e, se houver ruptura total das fibras ligamentares, a classificação do grau de lesão será 4 (DENOIX et al., 2011b). No que tange às estruturas periligamentares, as alterações são observadas principalmente nos locais de inserção do ligamento e, incluem a presença de entesófitos, osteólise e fraturas por avulsão, além de distensão da cápsula articular (DENOIX, 2009a), com subsequente deslocamento do ligamento (DYSON et al., 2004), edema e áreas de fibrose (DENOIX et al., 2011b). Animais idosos com histórico de terem praticado exercícios físicos, frequentemente possuem alterações de ecogenicidade de aparência crônica em seus ligamentos sem, contudo, apresentarem sinais clínicos de claudicação. Isto pode significar que estes animais já apresentaram este sinal em consequência da doença ou, ser fator predisponente ao desenvolvimento da mesma (RIBEIRO, 2016).

Para mensurar a área deste ligamento, é preconizado que sejam realizadas imagens no plano transversal, quando o LC-AID for visualizado na concavidade da porção distal da P2 (SAGE & TURNER, 2002). Além da área, os diâmetros dorso-palmar e latero-medial também podem ser mensurados (DENOIX et al., 2011a). Em muitos casos, é necessário que a mensuração destes parâmetros sejam realizados repetidamente, pois, as estruturas periligamentares podem ser medidas conjuntamente (RIBEIRO, 2016). As medidas de área do LC-AID podem variar entre 0,6cm² até 0,9cm² (SAGE & TURNER, 2002; DENOIX et al., 2011^a; RIBEIRO, 2016). O diâmetro latero-medial dele possui aproximadamente 6-9 mm e, o seu diâmetro dorso-palmar, aproximadamente 12-16mm (DENOIX et al., 2011a) em cavalos com peso entre 450-550kg (SAGE & TURNER, 2002; DENOIX et al., 2011^a; RIBEIRO, 2016). Contreras (2009), observou que em cavalos Puro Sangue Chilenos, a área do ligamento

era diferente em fêmeas e machos, tendo em média 0,6cm² e 0,55cm², respectivamente. A área é considerada alterada quando o ligamento avaliado apresentar aumento de pelo menos 20% do seu contralateral (RIBEIRO, 2016).

2.4.1.3 Ressonância magnética

Segundo Almeida (2012), a ressonância magnética deve ser utilizada naqueles casos em que o diagnóstico através de outros métodos não seja conclusivo. Este método permite informações mais fidedignas no que se refere à presença e à extensão de lesões no LC-AID e em seus tecidos adjacentes (DYSON et al., 2004), que não puderam ser identificadas por meio de ultrassonografia e/ou radiografia (DYSON et al., 2005; GUTIERREZ-NIBEYRO et al., 2009) e, ainda assim, pode gerar resultados falso negativos (DYSON et al., 2008).

Para a realização do exame, pode ser necessário que o animal esteja sob sedação a fim de propiciar uma boa varredura dos membros do equino, possibilitar adequada visualização das estruturas e permitir a identificação de lesões (MAIR et al., 2005).

Uma melhor identificação do LC-AID é obtida nas imagens dorsal e transversal (DYSON et al., 2004) e sua coloração normal é preta nas imagens em T1 e T2 (MAIR et al., 2005). Para ser considerado normal, além da coloração, sua aparência deverá encontrar-se homogênea, de baixa intensidade, com demarcação das margens e sem alterações de tamanho, além da observação de normalidade dos tecidos moles periligamentares (EVRARD et al., 2012).

Ao tratar-se de lesões, observam-se através da ressonância magnética principalmente o aumento de tamanho do ligamento e conseqüente perda da sua estrutura normal. Este método permite a identificação de alterações na região do terço distal do LC-AID, onde é possível observar mineralização, edema e até mesmo necrose óssea, além de acúmulo de líquido sinovial (DYSON et al., 2004). A região da inserção é o local com maior número de sinais indicativos de lesões (DAKIN et al., 2009a). Os graus de lesão do LC-AID observados através de ressonância magnética podem ser classificados entre 0 e 3. Sendo o grau 0, menor e com lesões pouco severas e, o grau 3 com lesões bastante severas (Tabela 1).

TABELA 1- Descrição do grau das lesões observadas no ligamento colateral da articulação interfalangeana distal observadas na ressonância magnética. Fonte: Adaptado de Dyson et al., (2008)

Grau	Achados de imagem do LC-AID através de ressonância magnética
0	Sinais de baixa intensidade; sem alterações ósseas
1	Aumento da intensidade dos sinais em T1 e T2 na periferia do ligamento; as margens estão bem definidas e não há anormalidades ósseas
2	Aumento difuso dos sinais em T1 e T2 em todo o ligamento; boa definição das margens do LC-AID e não há presença de alterações ósseas
3	Aumento difuso dos sinais em T1 e T2 em todo o ligamento; aumento moderado da intensidade dos sinais em STIR; baixa definição das margens ligamentares; pode haver alterações ósseas

Dentre as alterações que podem ser encontradas, destacam-se o aumento de tamanho do ligamento e a diferença de intensidade de sinais nesta estrutura (ZUBROD et al., 2005). Entretanto é necessário que o exame seja cuidadosamente realizado, a fim de evitar resultados falsos negativos devidos a artefatos de imagem (SPRIET et al., 2007).

2.5 Materiais e métodos

Esta pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sob o protocolo número 027/2017.

Neste estudo foram utilizados 26 equinos hípidos, adultos, da raça Crioula, com idade e peso médio de 4 anos e 392kg, oriundos de uma mesma propriedade do município de Uruguaiana-RS. Os animais nunca haviam sido submetidos a treinamento atlético e não eram efetuados ferrageamento e casqueamento regularmente. Foi realizada avaliação clínica geral e específica do sistema locomotor e, somente os animais sem alterações clínicas e com ausência de claudicação foram selecionados para o experimento. Destes 26 animais, apenas um foi excluído do estudo por apresentar claudicação, totalizando assim, 25 animais avaliados.

As regiões lateral e medial de cada membro estudado foram tricotomizadas, com extensão de aproximadamente três centímetros acima da coroa do casco nas faces dorso-lateral e dorso-medial (Figura 4). O mesmo avaliador realizou a avaliação ultrassonográfica dos ligamentos colaterais laterais e mediais dos membros torácicos, com a utilização de um aparelho de ultrassonografia (Chison 8300VET) com probe linear com frequência de 6,0MHz

e auxílio de *stand-off*. A técnica ultrassonográfica utilizada foi a preconizada por Denoix et al. (2011a), utilizando-se do corte ultrassonográfico na posição A, no qual o LC-AID é observado na concavidade distal da segunda falange (Figura 5). Os locais de realização das medidas foram feitos conforme Contreras (2009) e estão representados esquematicamente na Figura 6.



FIGURA 4 - Imagem fotográfica da tricotomia realizada nos membros torácicos nas faces medial e lateral de cada membro, esquematicamente às 10h (seta preta) e às 2h (seta branca). Fonte: Arquivo pessoal

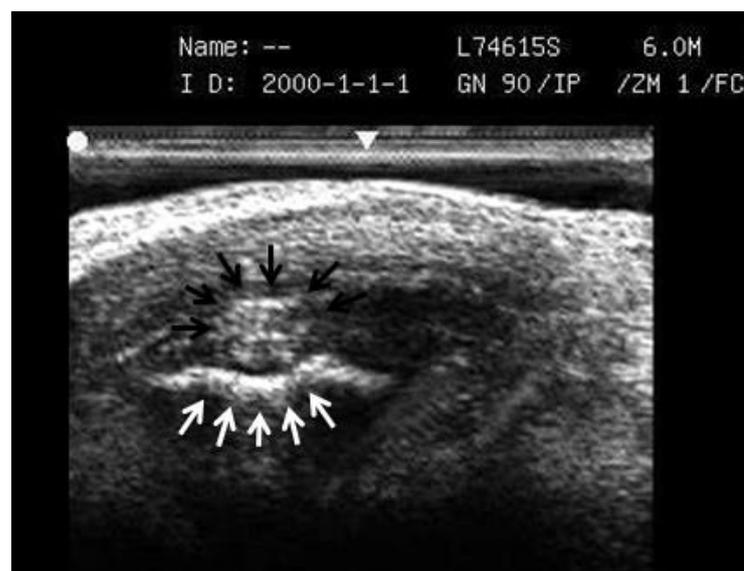


FIGURA 5- Imagem ultrassonográfica padrão do LC-AID utilizada para mensuração desta estrutura. Observar o posicionamento do LC-AID (setas pretas) na convexidade da borda distal da P2 (setas brancas). Fonte: Arquivo pessoal

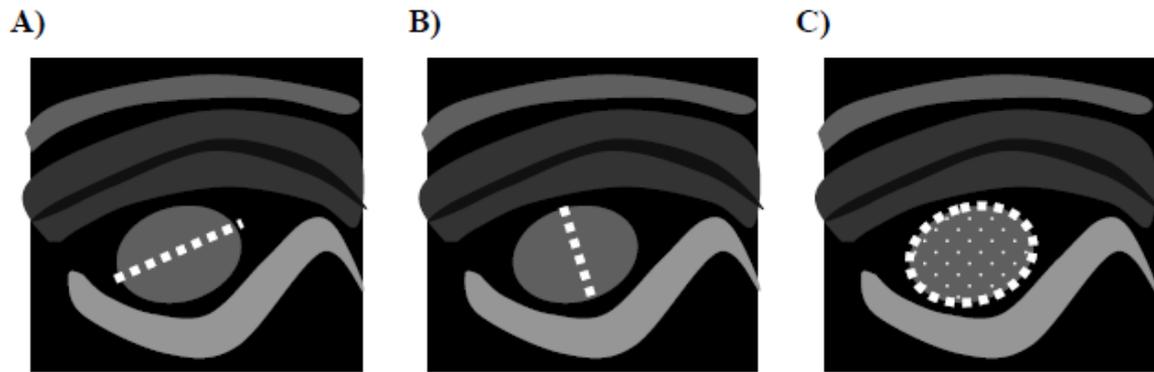


Figura 6- Representação esquemática da medição ecográfica do LC-AID. As linhas pontilhadas representam os locais de interesse para realização das medidas. A) Diâmetro dorso-palmar B) Diâmetro latero-medial C) Área do ligamento. Fonte: Contreras (2009).

Foram mensurados os quatro LC-AID dos membros torácicos de cada animal. Para isso, após o preparo do animal e posicionamento da probe, foram capturadas três imagens para cada ligamento estudado. Em cada uma das imagens, foram realizadas as medidas de cada variável e calculada a média de cada uma delas, individualmente. As variáveis mensuradas foram denominadas como diâmetro dorso palmar (D.D.P.), diâmetro latero-medial (D.L.M.) e área do ligamento (A.L.).

Os dados obtidos foram avaliados com o auxílio do software GrandPad Prism, através de análise de variância por meio do teste de comparação múltipla de Tukey, com nível de significância $p < 0$. Foram comparadas as médias das medidas entre os LC-AID laterais do membro torácico esquerdo (MTE) e membro torácico direito (MTD), entre os LC-AID mediais do MTE e MTD e entre os LC-AID laterais e mediais, independente do membro torácico estudado.

2.6 Resultados e discussão

A técnica descrita por Denoix et al. (2011a) foi utilizada no presente trabalho e utilizou-se da posição A para realizar as medidas dos ligamentos colaterais da articulação interfalangeana distal. A escolha desta técnica e desta posição possibilitou que os ligamentos estudados fossem mensurados de forma satisfatória, rápida e relativamente fácil. Ainda assim, no momento da avaliação, houve maior dificuldade para obtenção das imagens dos ligamentos colaterais mediais (LCM), o que também foi relatado por Whitcomby (2009) e Ribeiro (2016).

Em ambos os membros torácicos, a probe foi posicionada dorsolateral e dorsomedialmente sobre a coroa do casco, da mesma forma que foi descrito por Sage & Turner (2002). Esta estrutura serviu como janela e permitiu que a concavidade da borda distal da segunda falange fosse encontrada e utilizada como ponto de referência na posição escolhida, concordando com o que já havia sido descrito por Denoix et al. (2011a) e Sage & Turner (2002).

O uso de probe linear na frequência de 7,5Mhz é indicada para avaliação do LC-AID, especialmente a fim de observar alterações de ecogenicidade (DYSON et al., 2004; DENOIX, 2009a; DENOIX et al., 2011a). Porém, durante a realização deste estudo, observou-se que, utilizando a frequência de 6Mhz, apesar de haver perda de qualidade na imagem para avaliação da ecogenicidade das fibras, houve melhor delimitação desta estrutura, evitando possíveis falhas no que se refere à avaliação do tamanho do LC-AID (Figura 7).

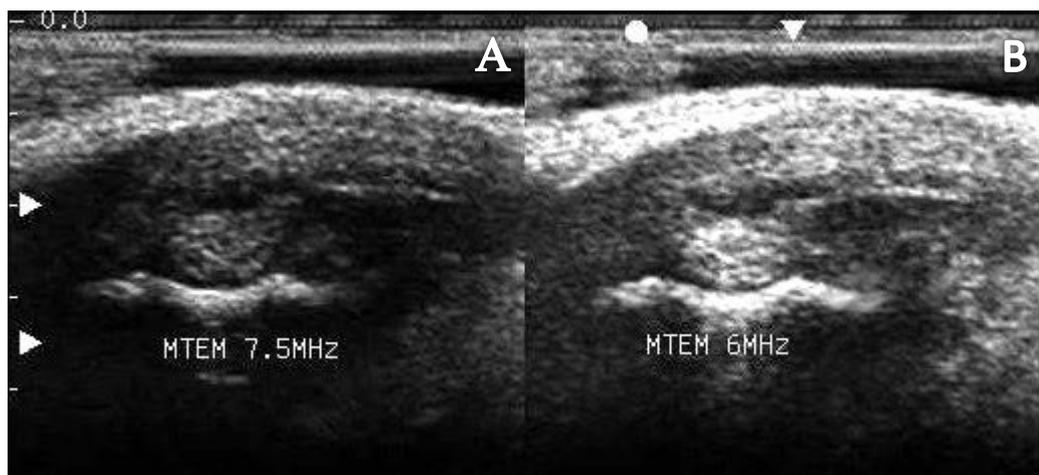


FIGURA 7- Imagem ultrassonográfica do LCM do MTE comparando a utilização das frequências 7,5Mhz (A) e 6,0Mhz (B). Notar que apesar de haver diminuição da qualidade da imagem para observação das fibras ligamentares em 6,0MHz, a imagem possui melhor delimitação do LC-AID (B). Fonte: Arquivo pessoal

Os equinos utilizados no experimento, diferente do relatado em trabalhos que realizaram as mesmas mensurações em outras raças (SAGE & TURNER, 2002; CONTRERAS, 2009; DENOIX et al., 2011a; RIBEIRO, 2016), nunca haviam sido submetidos a treinamento atlético. A escolha desses cavalos foi feita a fim de minimizar a chance de que tivessem alterações no ligamento.

Os valores médios encontrados para os ligamentos colaterais mediais (LCM) para as variáveis D.D.P., D.L.M. e A.L. foram de $9,34 \pm 1,07$ mm, $7,73 \pm 1,76$ mm e $0,55 \pm 0,04$ cm² respectivamente, para o membro torácico esquerdo e de $9,27 \pm 1,26$ mm, $7,73 \pm 1,84$ mm e $0,54 \pm 0,05$ cm², respectivamente, para o membro torácico direito. Quando estes valores foram comparados entre si, não houve diferença significativa entre os LCM dos membros torácicos

direito e esquerdo. O mesmo resultado foi obtido quando os ligamentos colaterais laterais (LCL) dos dois membros foram comparados entre si. Os valores médios encontrados para os LCL levando em consideração as mesmas variáveis foram de $8,81\pm 1,01\text{mm}$, $7,53\pm 1,75\text{mm}$ e $0,51\pm 0,06\text{cm}^2$ para o MTE e $8,78\pm 0,89\text{mm}$, $7,24\pm 1,72\text{mm}$ e $0,49\pm 0,06\text{cm}^2$ para o MTD (Tabela 2).

TABELA 2- Médias das três variáveis referentes ao tamanho dos LCL e LCM dos membros torácicos esquerdo e direito de equinos da raça crioula não submetidos a atividades esportivas

Medida	Ligamento Colateral Medial		Ligamento Colateral Lateral	
	MTE	MTD	MTE	MTD
D.D.P	$9,34\pm 1,07\text{mm}$	$9,27\pm 1,26\text{mm}$	$8,81\pm 1,01\text{mm}$	$8,78\pm 0,89\text{mm}$
D.L.M	$7,73\pm 1,76\text{mm}$	$7,73\pm 1,84\text{mm}$	$7,53\pm 1,75\text{mm}$	$7,24\pm 1,72\text{mm}$
A.L	$0,55\pm 0,04\text{cm}^2$	$0,54\pm 0,05\text{cm}^2$	$0,51\pm 0,06\text{cm}^2$	$0,49\pm 0,06\text{cm}^2$

A comparação entre os valores das colunas não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p>0,05$).

Quando foram comparados os LCL e LCM independentemente do membro torácico estudado, os valores de média para as três variáveis (D.D.P., D.L.M. e A.L.) foram de $8,79\pm 0,94\text{mm}$, $7,38\pm 1,73\text{mm}$, $0,50\pm 0,06\text{cm}^2$ e $9,30\pm 1,16\text{mm}$, $7,73\pm 1,79\text{mm}$, $0,55\pm 0,04\text{cm}^2$, respectivamente. Ainda que as médias dos LCM tenham sido maiores quando comparadas às dos LCL, não houve diferença significativa entre elas. Os achados deste estudo relacionados à comparação entre as medidas dos diferentes ligamentos corrobora com o que já havia sido descrito por Contreras (2009) e Ribeiro (2016). Considerando isto, a média de tamanho dos LC-AID em equinos da raça crioula, utilizados neste estudo, foi de $9,04\text{mm}$ para o D.D.P., $7,55\text{mm}$ para o D.L.M. e $0,52\text{cm}^2$ para a A.L. A ausência de diferenças estatísticas entre os ligamentos pode estar associada ao fato de que, anatomicamente, os animais domésticos são divididos em antímeros, o que justificaria a ausência de grandes assimetrias bilaterais nos indivíduos (DIDIO, 1981).

Na literatura, foram encontrados outros trabalhos que citaram medidas de tamanho para esta estrutura (SAGE & TURNER, 2002; CONTRERAS, 2009; DENOIX et al., 2011a; RIBEIRO, 2016). Nestes trabalhos, os animais eram das raças Quarto de Milha (SAGE & TURNER, 2002; RIBEIRO, 2016), Puro Sangue Árabe, Paint Horse (SAGE & TURNER, 2002) e Puro Sangue Chileno (CONTRERAS, 2009). Ainda que existam estudos prévios descrevendo as medidas desta estrutura, não havia a padronização das medidas do LC-AID nos equinos da raça Crioula.

No que se refere à média da A.L., o valor encontrado neste estudo ($0,52\text{cm}^2$), diferiu dos valores encontrados por Sage & Turner (2002), Denoix et al. (2011a) e Ribeiro (2016) que descreveram como valores para esta variável $0,6-0,9\text{cm}^2$ em equinos com peso de 550kg, $0,61-0,65\text{cm}^2$ em cadáveres de cavalos das raças Árabe, Quarto de Milha e Paint Horse e de $0,77\text{cm}^2$ em cavalos Quarto de Milha com peso médio de 450kg, submetidos a atividades atléticas, respectivamente. Contreras (2009) descreveu medidas de área semelhantes ao do presente estudo em cavalos da raça Puro Sangue Chileno, submetidos ao treinamento esportivo, obtendo valores entre $0,55-0,61\text{cm}^2$. Esta semelhança nas medidas pode ter relação com a origem e a conformação dos cavalos puro sangue chilenos, que se assemelha à dos cavalos crioulos (GAJARDO, 2009).

Tratando-se das medidas de diâmetro, foram obtidas neste trabalho as médias 9,04mm para o D.D.P. e 7,55mm para o D.L.M. No que se refere D.L.M., os valores deste estudo não diferiram dos encontrados por Denoix et al. (2011a) e Ribeiro (2016), que descreveram os valores de 6-9mm e $7,0 \pm 0,9\text{mm}$, respectivamente. Mas, apresentaram-se pouco maiores que os valores de 5,4-5,9mm encontrados por Contreras (2009). Já, no que tange ao D.D.P., as médias obtidas em cavalos crioulos foram menores que as medidas descritas por Contreras (2009), Denoix et al. (2011a) e Ribeiro (2016), de 12,7-13mm, 12-16mm e $11,7 \pm 1,4\text{mm}$, respectivamente.

Apesar de haver semelhança entre os valores obtidos neste estudo e em estudos anteriores para a variável D.L.M., foi observada marcada diferença quando se observaram as outras duas variáveis (A.L. e D.D.P.), onde as médias obtidas em animais da raça crioula apresentaram-se menores que em outras raças. Sage & Turner (2002), Denoix et al. (2011a) e Ribeiro (2016) avaliaram animais com peso mínimo de 450kg, enquanto neste estudo os cavalos apresentaram peso máximo de 450kg, podendo ser considerados animais de porte menor. Ainda que a comparação entre o presente trabalho e a literatura já existente seja válida, é de grande importância que mais estudos sejam realizados a fim de que a relação entre o tamanho corpóreo dos animais e o tamanho do ligamento seja comprovada.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As médias das medidas de área e diâmetro dos ligamentos colaterais da articulação interfalangeana distal em equinos da raça Crioula foram de 9,04mm para o D.D.P., 7,55mm para o D.L.M. e 0,52cm² para a A.L.

Ainda que seja encontrada a descrição das medidas dos ligamentos colaterais da articulação interfalangeana distal em equinos, este foi o primeiro trabalho que padronizou o tamanho desta estrutura em cavalos Crioulos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAVALO CRIOULO (ABCCC). **Regulamento do Freio de Ouro – Prova Roberto e Flavio Bastos Tellechea**. Porto Alegre, 2015.

_____. **O cavalo crioulo**. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <http://www.cavalocrioulo.org.br/studbook/cavalo_crioulo>. Acesso em 04 ago. 2017.

ABREU, H.C., De La CORTE, F.D., BRASS, K.E., POMPERMAYER, E., da LUZ, T.R.R., de GASPERI, D. Claudicação em cavalos Crioulos atletas. **Ciência Rural**, v.41, n.12, p. 2114-2119, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782011001200013>. Acesso em: 03 set. 2017.

ALMEIDA, M. G. **Contribuição para o diagnóstico imagiológico de desmíte dos ligamentos colaterais da articulação interfalângica distal em equinos**. Lisboa, 2012. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/4983?locale=en>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

BUDRAS, K.D. et al. Thoracic limb - 1 The skeleton of the thoracic limb. In.: BUDRAS, K.D., SACK, W.O., RÖCK, S. **Anatomy of the horse**. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co, 5ed., 2009, p. 4-6.

CONTRERAS, R. A. C. **Caracterización ecotomográfica de los ligamentos colaterales de la articulación interfalángica distal en el equino pura sangre chileno**. Santiago, 2009. Disponível em: <<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/131459>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA). **Estudo do complexo do agronegócio cavalo**. Brasília: Coletânea de estudos gleba, n.39, p. 6-7, 2004.

DAKIN, S.G., DYSON, S.J., MURRAY, R.C., TRANQUILLE, C. Osseous abnormalities associated with collateral desmopathy of the distal interphalangeal joint: part 1. **Equine Veterinary Journal**, v.41, n.8, p. 786-793, 2009a. Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20095227>>. Acesso em: 10 set. 2017.

_____, DYSON, S.J., MURRAY, R.C., NEWTON, R. Osseous abnormalities associated with collateral desmopathy of the distal interphalangeal joint. Part 2: treatment and outcome. **Equine Veterinary Journal**, v.41, n.8, p.784-799, 2009b. Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20095228>>. Acesso em: 17 ago. 2017.

DAVIES, H.M.S., PHILIP, C. Gross anatomy of the equine digit. In.: Floyd, A.E., MANSMANN, R.A. **Equine podiatry**, Missouri: Elsevier, 1ed, 2007, p. 1-24.

DENOIX, J.M. Functional anatomy of the equine interphalangeal joints. In.: 45TH AAEP ANNUAL CONVENTION, 1999, Albuquerque. **Proceedings...** Albuquerque: American Association of Equine Practitioners, v.45, p. 174-177, 1999. Disponível em: <
[https://www.researchgate.net/publication/238077384_Functional_Anatomy_of_the_Equine_I](https://www.researchgate.net/publication/238077384_Functional_Anatomy_of_the_Equine_Interphalangeal_Joints)
[nterphalangeal_Joints](https://www.researchgate.net/publication/238077384_Functional_Anatomy_of_the_Equine_Interphalangeal_Joints)>. Acesso em: 16 ago. 2017.

_____. Diagnosis and management of tendon and ligament injuries of the equine foot. In.: 11TH INTERNACIONAL CONGRESS OF WORLD EQUINE VETERINARY ASSOCIATION, 2009a, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: World Equine Veterinary Association, v.11, p. 1-5, 2009a.

_____. Ultrasonographic examination of joints, a revolution in equine locomotor pathology. **Bulletin De l'Académie Vétérinaire de France**, v.162, n.4, p. 313-325, 2009b. Disponível em: <
[https://www.researchgate.net/publication/287938295_Ultrasonographic_examination_of_joints](https://www.researchgate.net/publication/287938295_Ultrasonographic_examination_of_joints_a_revolution_in_equine_locomotor_pathology)
[s_a_revolution_in_equine_locomotor_pathology](https://www.researchgate.net/publication/287938295_Ultrasonographic_examination_of_joints_a_revolution_in_equine_locomotor_pathology)>. Acesso em: 19 ago. 2017.

_____, BERTONI, L., HEITZMANN, A.G., WERPY, N., AUDIGIÉ, F. Ultrasonographic examination of the collateral ligaments of the distal interphalangeal joint in horses: Part A: Technique and normal images. **Equine Veterinary Education**, v.23, n.11, p. 574-580, 2011a. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3292.2011.00306.x/abstract>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

_____, BERTONI, L., HEITZMANN, A.G., WERPY, N., AUDIGIÉ, F. Ultrasonographic examination of the collateral ligaments of the distal interphalangeal joint in horses. Part B: Abnormal findings and lesions. **Equine Veterinary Education**, v.23, n.12, p.616-625, 2011b. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3292.2011.00306.x/abstract>>. Acesso em: 14 ago. 2017.

DIDIO, L.J.A. Variação anatômica. In.: Sisson e Grosman. **Anatomia dos animais domésticos**, v.1, 5ed, Interamericana, São Paulo: Interamericana, 1981, p. 268-272.

DYSON, S.J., MURRAY, R., SCHRAMME, M., BRANCH, M. Magnetic resonance imaging of the equine foot: 15 horses. **Equine Veterinary Journal**. v.35, n.1, p.18-26, 2003. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12553458>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

_____, MURRAY, R., SCHRAMME, M., BRANCH, M. Collateral desmitis of the distal interphalangeal joint in 18 horses (2001–2002). v.36, n.2, p. 160-166, **Equine Veterinary Journal**, 2004. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15038440>>. Acesso em: 17 ago. 2017.

_____, MURRAY, R., SCHRAMME, M.C. Lameness associated with foot pain: results of magnetic resonance imaging in 199 horses (January 2001-December 2003) and response to treatment. **Equine Veterinary Journal**, v.37, n.2, p. 113-121, 2005. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15779622>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

_____, BLUNDEN, T., MURRAY, R. The collateral ligaments of the distal interphalangeal joint: Magnetic resonance imaging and post mortem observations in 25 lame and 12 control

horses. **Equine Veterinary Journal**, v.40, n.6, p. 538-544, 2008. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18487103>>. Acesso em: 19 ago. 2017.

_____, BROWN, V., COLLINS, S., MURRAY, R. Is there an association between ossification of the cartilages of the foot and collateral desmopathy of the distal interphalangeal joint or distal phalanx injury?. **Equine Veterinary Journal**, v.42, n.6, p. 504-511, 2010. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3306.2010.00100.x/full>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

_____. Lameness in sports horse. In.: ROSS, M.W. & DYSON, S.J. **Diagnosis and management of lameness in the horse**, 2ed, Missouri: Elsevier, 2011, p. 920-922.

EVARD, L., BOLEN, G., MAQUET, N., BUSONI, V. Ultrasonography of the collateral ligaments of distal interphalangeal joint in horses: technique and reference images. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.32, p. 584-589, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080612000792>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

GAJARDO, A.M. Capítulo 2: Caballos en américa; Sello racial del caballo chileno. In.: **Historia del rodeo chileno**, v.1, 1ed, Santiago: ISBN, 2009, p. 28-32.

GETTY, R. Osteologia. In.: Sisson e Grosman. **Anatomia dos animais domésticos**, v.1, 5ed, São Paulo: Interamericana, 1981, p. 268-272.

GILLIS, C.L. Rehabilitation of tendon and ligament injuries. In.: 43rd AAEP ANNUAL CONVENTIONS, 1997, Phoenix. **Proceedings...** Phoenix: American Association of Equine Practitioners, v.43, p. 306-309, 1997.

GUTIERREZ-NIBEYRO, S.D., WHITE, N.A., WERPY, N.M., TYRRELL, L., ALLEN, K.A., SULLINS, K.E., MITCHELL, R.D. Magnetic resonance imaging findings of desmopathy of the collateral ligaments of the equine distal interphalangeal joint. **Veterinary**

Radiology & Ultrasound, v.50, n.1, p. 21-31, 2009. Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19241750>>. Acesso em: 09 ago. 2017.

JONSTHON, C., BACK, W. Hoof ground interaction: when biomechanical stimuli challenge the tissues of distal limb. **Equine Veterinary Journal**, v. 38, n.7, p. 634-641, 2006. Disponível em: <
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2746/042516406X158341/abstract>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

KAINER, R.A. Anatomia funcional do aparelho locomotor. In.: STASHAK, T.S. **Claudicação em equinos**, 5ed, São Paulo: Roca, 2006, p. 1-8.

LEMOS, E.A. Evolución del Criollo em Brasil. In.: LEÓN, L.P., SAN MARTÍN, A.Z. **Criollos de America**, 1ed, Montevideo: Ponce de León y Zorrilla, 2004. p. 88-89.

MACEDO, D. G. H. **Desmite dos ligamentos colaterais da articulação interfalângica distal em equinos**. Lisboa, 2012. Disponível em: <
<http://recil.grupolusofona.pt/handle/10437/3528>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

MAIR, T.S., KINNS, J., JONES, R.D., BOLAS, N.M. Magnetic resonance imaging of the distal limb of the standing horse. **Equine Veterinary Education**, v.17, n.2, p. 74-78, 2005. Disponível em: <
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3292.2005.tb00340.x/abstract>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

_____, SHERLOCK, C.E. Collateral desmitis of the distal interphalangeal joint in conjunction with concurrent ossification of the cartilages of the foot in nine horses. **Equine Veterinary Education**, v.20, n. 9, p.485-492, 2008. Disponível em: <
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2746/095777308X348009/abstract>>. Acesso em: 09 set. 2017.

McDIARMID, A.C. Distal interphalangeal joint lameness in a horse associated with damage to the insertion of the lateral collateral ligament. **Equine Veterinary Education**, v.10, n.3,

p.114-118, 1998. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3292.1998.tb00861.x/abstract>>. Acesso em: 28 ago. 2017.

MERRIT, J.S., DAVIES, H.M.S. Practical applications in hoof biomechanics research. In.: FLOYD, A.E., MANSMANN, R.A. **Equine podiatry**, Amsterdam: Elsevier, 1ed, 2007, p. 47-50.

MITCHELL, R.D. Distal limb lameness in the sport horse: A clinical approach to diagnosis. In.: 59th AAEP ANNUAL CONVENTION, 2013. **Proceedings...** Nashville: American Association of Equine Practitioners, v.59, p.244-259, 2013. Disponível em: < <https://aaep.org/sites/default/files/issues/SportMitchell.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

MURRAY, R. Anatomy of the Equine Leg. In.: CURTIS, S. **Corrective farriery: a textbook of remedial horseshoeing**, 1ed, Suffolk: R&W Publications, 2002, p. 1-26.

POLLIT, C., The Horses Foot. In.: POLLIT, C. **Equine Laminitis – Current Concepts**, 1ed, Canberra: Rural Industries Research and Development Corporation, 2008, p. 3-10.

RABBA, S., BOLEN, G., VERWILGHEN, D., SALCICCIA, P., BUSONID, V. Ultrasonographic findings in horses with foot pain but without radiographically detectable osseous abnormalities. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.52, n.1, p.95-102, 2010. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1740-8261.2010.01730.x/full>>. Acesso em: 25 ago. 2017.

RIBEIRO, G. H. C. **Avaliação ultrassonográfica dos ligamentos colaterais da articulação inter falangeana distal do membro torácico em equinos quarto de milha**. Belo Horizonte, 2016. Disponível em: < <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/5665>>. Acesso em: 09 ago. 2017.

RINDERMANN, G., CISKALOVA, M., ARNDT, G., CARSTANJEN, B. Autologous conditioned plasma as therapy of tendon and ligament lesions in seven horses. **Journal of**

Veterinary Science, v.11, n. 2, p. 173-175, 2010. Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2873820/>>. Acesso em: 13 ago. 2017.

ROMÃO, R. Tegumento Comum. In.: ROMÃO, R. **Anatomia da extremidade distal dos equídeos**. v.1, p. 12-18, Évora, 2005. Disponível em: <
https://dspace.uevora.pt/.../RRomao%2C%202005_Anatomia%20podal%20equideos.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2017.

SAGE, A.M., TURNER, T.A. Ultrasonography of the tissue structures of the equine foot. **Equine Veterinary Education**, v.14, n.4, p. 221-224, 2002. Disponível em: <
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3292.2002.tb00175.x/abstract>>. Acesso em: 06 set. 2017.

SPRIET, M., MAI, W., McKNIGHT, A. Asymmetric signal intensity in normal collateral ligaments of the distal interphalangeal joint in horses with a low-field MRI system due to the magic effect angle. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v.48, n.2, p. 95-100, 2007. Disponível em: <
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1740-8261.2007.00211.x/abstract>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

SISSON, S. Articulações do Equino. In.: Sisson e Grosman. **Anatomia dos animais domésticos**, v.1, 5ed, São Paulo: Interamericana, 1981a, p. 333-336.

_____. Tegumento comum. In.: Sisson e Grosman. **Anatomia dos animais domésticos**, v.1, 5ed, São Paulo: Interamericana, São Paulo, Brasil, 1981b, p. 681-686.

STASHAK, T.S. Exame de claudicação. In.: STASHAK, T.S. **Claudicação em equinos**, 5ed, São Paulo: Roca, 2006, p. 91-94.

_____, HILL, C. Movimento. In.: STASHAK, T.S. **Claudicação em equinos**, 5ed, São Paulo: Roca, 2006, p. 77-85.

STEWART, J. The hoof. In.: STEWART, J. **Understanding the Horse's Feet**, 1ed, Marlborough: The Crowood Press Ltd, 2013, p. 110-145.

THOMAS, S.T. Hoof structure and foot facts. In.: THOMAS, S.T. **Understanding equine hoof care**, 1ed, p. 22-26, Kentucky: Blood-Horses Publications, 2006, p. 22-26

TROPE, G. D.; WHITTON, R. C. Medial collateral ligament desmitis of the distal interphalangeal joint in the hindlimb of a horse: treatment with cast immobilisation. **Australian Veterinary Journal**, v. 87, n. 12, p. 499-502, 2009. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19930167>>. Acesso em: 13 ago. 2017.

TURNER, T.A., SAGE, A.M. Desmitis of the Distal Interphalangeal Collateral Ligaments: 22 Cases. In.: 48th AAEP ANNUAL CONVENTION, 2002, Orlando. **Proceedings...** Orlando: American Association of Equine Practitioners, v.48, p. 343-346, 2002. Disponível em: <www.ivis.org/proceedings/aaep/2002/910102000343.PDF>. Acesso em: 17 set. 2017.

VIDART, D. Orígenes del caballo criollo. In.: LEÓN, L.P., SAN MARTÍN, A.Z. **Criollos de America**, 1ed, Montevideo: Ponce de León y Zorrilla, 2004, p. 15-26.

WHITCOMB, M. B. Ultrasonographic evaluation of the distal extremity. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.29, n.1, p. 47-59, 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080608003973>>. Acesso em: 01 set. 2017.

WILSON, A., WELLER, R. The biomechanics of the equine limb and its effect on lameness. In.: ROSS, M.W., DYSON, S.J. **Diagnosis and management of lameness in the horse**, 2ed, Missouri: Elsevier, 2011, p. 309-428.

ZUBROD, C. J., FARNSWORTH, K. D., TUCKER, R. L., RAGLE, C. A. Injury of the collateral ligaments of the distal interphalangeal joint diagnosed by magnetic resonance.

Veterinary Radiology & Ultrasound, v.46, p. 11-16, 2005. Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15693552>>. Acesso em: 03 ago. 2017.