



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U. nº 198, de 14/10/2016
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

Pedro Henrique Cardoso Beckman

Calcificação de cartilagens alares e cistite secundária em equino - Relato de caso

Palmas – TO

2019

Pedro Henrique Cardoso Beckman

Calcificação de cartilagens alares e cistite secundária em equino - Relato de caso

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. MSc. Guilherme Augusto Motta

Palmas – TO

2019



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U. nº 198, de 14/10/2016
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA ATA DE DEFESA DO TCC

Em 03/12/2019 o(a) acadêmico(a) **Pedro Henrique Cardoso Beckman**, matriculado(a) no curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Luterano de Palmas, defendeu seu trabalho referente à disciplina de TCC, com o título Ossificação de cartilagens e cistite bacteriana em equino - Relato de caso, obtido aprovação reprovação com a nota 8,5 na defesa final. Esta nota está condicionada às correções solicitadas pela banca e a entrega da versão final da monografia, que deverá conter as alterações indicadas abaixo:

() Corrigir os erros ortográficos e de expressão

Adequar o trabalho às normas da ABNT

Realizar alterações sugeridas pela banca contidas nos relatórios

() Outros requisitos: _____

A aprovação está condicionada ao processo a seguir: após a aprovação das correções pelo(a) orientador(a), o(a) aluno(a) deverá enviar duas cópias digitais da monografia, sendo uma em formato pdf e outra em formato word, para o e-mail estagiottccvet@ceulp.edu.br até uma semana após a defesa. Caso o(a) aluno(a) não envie a versão final da monografia nos dois (2) formatos solicitados até a data acima definida, estará automaticamente reprovado(a) na disciplina.

Membros da Banca Examinadora

Professor(a) Orientador(a) e Presidente da Banca: **Guilherme Augusto Motta**

Avallador(a): **Ana Luiza Silva Guimarães**

Avallador(a): **Mildre Loraine Pinto**

Acadêmico(a): **Pedro Henrique Cardoso Beckman**

*Dedico toda minha formação, primeiramente a Deus,
nosso guia e salvador e aos meus pais Cleiton
Cardoso de Almeida e Liel Bezerra Beckman
Cardoso, pessoas que nunca mediram
esforços para ver a felicidade de
seus filhos, sempre apoiando e
ajudando no que fora preciso.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo o dom da vida, e me dar saúde para a realização desta conquista, e a minha família que é meu pilar e minha base de apoio.

Aos meus amigos, meu muito obrigado pelo carinho, apoio e incentivo nesta caminhada árdua. Em especial, aqueles que mais me ajudaram Ariane, Bárbara, Gerlan, Nara, Rodrigo e outros.

Agradeço ao primeiro coordenador do curso Prof. Dr. João Eduardo, pela sua amizade e por ter sempre me apoiado, direcionando para as decisões corretas neste curso.

Agradeço a todos os docentes do curso, que compartilharam seus conhecimentos e se esforçaram ao máximo para me tornar um bom profissional.

Agradeço a coordenadora Profa. Dra. Juliana Vitti Moro e a coordenadora adjunta Profa. Dra. Josemara Silva Santos, por nunca medir esforços para me ajudar nos momentos que mais precisei, fazendo o que pode e me aconselhando para uma melhor vida profissional.

Agradeço e parabenizo ao meu orientador Prof. MSc. Guilherme Augusto Motta, por além de ser um profissional exemplar, ser esse companheiro e amigo para todas as horas.

“A compaixão para com os animais é das mais
nobres virtudes da natureza humana!”
(Charles Darwin)

RESUMO

Beckman, Pedro Henrique Cardoso. **Calcificação de cartilagens alares e cistite secundária em equino - Relato de caso.** 2019. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)- Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas- TO, 2019.

A calcificação das cartilagens alares é uma enfermidade muito frequente que acomete o aparelho locomotor dos equinos. Várias são as causas que levam a esta enfermidade, como traumas, excesso de exercícios, dietas desbalanceadas, dentre outras. Devido a dor intensa e dificuldade de locomoção, distúrbios secundários podem surgir no animal, como emagrecimento intenso, anemia e cistite. O presente trabalho relata um caso de um paciente que devido a um trauma em região de dígito e subnutrido, foi atendido no Hospital veterinário do Centro Universitário Luterano de Palmas (HV-CEULP/ULBRA). O paciente veio para atendimento apresentando dor intensa em membro torácico esquerdo, claudicação e emagrecimento. Com a suspeita clínica, histórico e exames complementares confirmatórios, diagnosticou-se o paciente com calcificação das cartilagens alares e cistite hemorrágica, foi instituído o tratamento em que o animal recebeu uma dieta composta ração balanceada e feno *ad libitum*, antibioticoterapia com uso de Penicilina e Enrofloxacina, além de Fluxinin Meglumine, Bionew e Omeoprazol. O animal ainda recebeu casqueamento e ferrageamento corretivo com uso de ferradura mais larga que a estrutura do seu casco, com a finalidade de afastar os talões. Após o tratamento que foi considerado um sucesso terapêutico, o animal teve melhora substancial em seu escore corporal e não apresentava mais claudicação, melhorando substancialmente a qualidade de vida do paciente.

Palavras-chave: Cartilagens alares. Calcificação. Cistite.

ABSTRACT

Beckman, Pedro Henrique Cardoso. **Horse cartilage calcification and secondary cystitis in horses - Case report**. 2019. 40f. Course Conclusion Paper (Undergraduate) - Veterinary Medicine Course, Lutheran University Center of Palmas, Palmas-TO, 2019.

Calcification of the cartilage is a very common disease that affects the locomotor apparatus of horses. There are several causes that lead to this disease, such as trauma, excessive exercise, unbalanced diets, among others. Due to severe pain and difficulty in walking, secondary disorders may arise in the animal, such as heavy weight loss, anemia and cystitis. The present paper reports a case of a patient who, due to a trauma in the digit and malnourished region, was treated at the Veterinary Hospital of the Lutheran Palmas University Center (HV-CEULP / ULBRA). The patient came for treatment with severe left chest pain, lameness and weight loss. With clinical suspicion, history and confirmatory complementary exams, the patient was diagnosed with calcification of the cartilage and hemorrhagic cystitis. Treatment was instituted in which the animal received a diet composed of balanced feed and hay ad libitum, antibiotic therapy with the use of Penicillin and Enrofloxacin, plus Fluxinin Meglumine, Bionew and Omeoprazol. The animal also received corrective hoofing and shoeing using a horseshoe wider than its hoof structure, in order to remove the beads. After treatment that was considered a therapeutic success, the animal had a substantial improvement in its body score and no longer lameness, substantially improving the patient's quality of life.

Keywords: Wing bones. Calcification. Cystitis.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Nomenclatura externa das regiões dos membros anteriores (esquerda) e posteriores (direita) dos equinos..... | 17 |
| Figura 2 - Porções distais do casco de equino (vista ventral) | 18 |
| Figura 3 - Ossos do dígito equino (vista lateral). 1) falange proximal; 2) falange média; 3) falange distal; 4) osso sesamóide proximal; 5) osso sesamóide distal | 18 |
| Figura 4 - Falange proximal equina: vista caudal (esquerda) e vista dorsal (direita) | 19 |
| Figura 5 - Falange média equina: vista caudal (esquerda) e vista cranial (direita)..... | 19 |
| Figura 6 - Falange distal equina: vista dorsal (esq. em cima), lateral (dir. em cima), proximal (esq. em baixo), ventral (dir. em baixo). 1) face parietal; 2) face articular; 3) face solear | 20 |
| Figura 7 - Vista dorsopalmar a 0°, evidenciando calcificação das cartilagens alares em 15 equinos com sinais clínicos de dor palmar, segundo escala de graduação proposta por Ruohoniemi..... | 23 |
| Figura 8 - Paciente da espécie equina, SRD, macho, castrado, de pelagem tordilha e caquético..... | 25 |
| Figura 9 - Exame radiográfico do membro torácico esquerdo (MTE) de animal acometido com calcificação das cartilagens alares em projeção dorsopalmar..... | 27 |
| Figura 10 - Exame ultrassonográfico de equino, apresentando espessamento da mucosa vesical (1,13 cm) denotando inflamação..... | 28 |
| Figura 11 - Cascos de animal acometido com calcificação das cartilagens alares com intervalo de 40 dias após início do tratamento. A. Animal no dia do atendimento clínico inicial. B. Animal após receber casqueamento e ferrageamento..... | 29 |

| | |
|---|----|
| Figura 12 - Animal acometido com calcificação das cartilagens alares e cistite hemorrágica. A. Animal no dia do atendimento clínico inicial. B. Animal após 40 dias de tratamento..... | 30 |
| Figura 13 - Incidência de calcificação das cartilagens alares, de acordo com a escala de Ruohoniemi et al. (1993), após imagens radiográficas em projeção dorsopalmar de membros torácicos de quinze animais com sinais clínicos de dor..... | 32 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Parâmetros do paciente durante atendimento clínico, no Hospital Veterinário..... | 26 |
| Tabela 2 - Hemograma de equino, macho, 12 anos de idade, atendido no Hospital Veterinário do Centro Universitário Luterano de Palmas..... | 28 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------|---|
| AID | Articulação interfalangeana distal |
| AIP | Articulação interfalangeana proximal |
| bpm | Batimentos por minuto |
| CCA | Calcificação das cartilagens alares |
| CEULP | Centro Universitário Luterano de Palmas |
| cm | Centímetros |
| CMGA | Clínica médica de grandes animais |
| HV | Hospital Veterinário |
| MAPA | Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento |
| mpm | Movimentos por minuto |
| MTE | Membro torácico esquerdo |
| SRD | Sem raça definida |
| TO | Tocantins |
| ULBRA | Universidade Luterana do Brasil |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 12 |
| 2. OBJETIVOS | 14 |
| 2.1. OBJETIVO GERAL..... | 14 |
| 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 14 |
| 3. METODOLOGIA | 15 |
| 4. REVISÃO DE LITERATURA | 16 |
| 4.1 ANATOMIA DIGITAL EQUINA..... | 16 |
| 4.1.1 Nomenclatura | 17 |
| 4.1.2 Osteologia digital equina..... | 18 |
| 4.1.3 Artrologia digital equina..... | 20 |
| 4.1.4 Anexos Cutâneos..... | 20 |
| 4.2 CARTILAGENS ALARES..... | 21 |
| 4.2.1 Calcificação das cartilagens alares..... | 22 |
| 4.2.1.1 Escala de Ruohoniemi..... | 23 |
| 4.3 DISTÚRBIOS SECUNDÁRIOS CAUSADOS POR PROBLEMAS PODAIS..... | 24 |
| 5. RELATO DE CASO | 25 |
| 5.1 ATENDIMENTO CLÍNICO..... | 25 |
| 5.2 TRATAMENTO | 29 |
| 6. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO | 31 |
| 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 34 |
| 8. REFERÊNCIAS | 35 |

1 - INTRODUÇÃO

Na América Latina, o Brasil é o detentor do maior rebanho de equídeos, com rebanho de oito milhões de cabeças, movimentando R\$ 7,3 bilhões por ano, e ainda gerando de forma direta e indireta 3,2 milhões de empregos (GUERRA, 2008). Por muitos anos os equinos foram utilizados como meio de transporte, porém estes têm conquistado também outras formas de atuação, com alto índice de crescimento na área de lazer, esporte e utilizado em terapias. Porém a maior parcela dos equídeos no Brasil, em torno de 5 milhões são utilizados para trabalho, principalmente para o manejo dentro da bovinocultura (MAPA, 2014).

O equino é um animal de trabalho e seu valor depende das condições de seus membros, portanto a conformação é um fator importante na sanidade dos membros e pode determinar a vida útil de um equino. A dinâmica da locomoção de um equino é influenciada por inúmeros fatores, como saúde do animal, nutrição, treinamento, forma física e conformação, sendo que a conformação é o único fator que não pode ser alterado por completo, pelo fato de ser herdado (STASHAK, 2006).

Os equinos são animais ungulados, ou seja, apoiam-se apenas sobre as extremidades de seus membros, mais precisamente sobre os cascos, o casco é um estojo córneo que confere proteção e sustentação à extremidade do membro equino, composto de estruturas queratinizadas, com a mesma origem da pele, com características de resistência e flexibilidade que lhe confere capacidade de adequação as mais diferentes condições de superfície (WILSON & WELLER, 2011).

Em condições naturais, existe uma sincronia perfeita entre crescimento e desgaste do casco, pois o equino encontra-se em constante movimentação, no qual promove o atrito, levando ao desgaste, que se equivale a taxa de crescimento, que é de aproximadamente 0,6 a 1 cm a mês. Ao iniciar a domesticação e manejo pelo homem, houve uma desordem nesse equilíbrio, pois os animais permanecem grande parte do tempo confinados, o que reduz grandemente o desgaste, ou ainda submetidos a realizarem exercícios sobre superfícies que promovem grande atrito (DYSON, 2011).

Além das estruturas ósseas, o dígito é composto por tendões e ligamentos, os quais são submetidos a fenômenos de estresse próprios da velocidade, inércia e do peso do equino. Para diminuir o efeito desse estresse, o equino desenvolveu, dentro do estojo córneo, um sistema de dissipação da energia, formado pelo coxim digital e as cartilagens alares (WILSON & WELLER, 2011).

As cartilagens alares podem apresentar processos de calcificação de significância clínica (SHERLOCK & MAIR, 2006). Sabe-se que, por vezes, terminam alterando a

distribuição normal da energia, potencializando o risco de ocorrência de lesões nos tecidos moles circunvizinhos, seja por transmissão da vibração por entre os ligamentos que ancoram as cartilagens ao dígito, ou devido ao atrito direto com estruturas próximas (STASHAK,2006).

O incremento da qualidade dos aparelhos de imagem, tais como o ultrassom, permitiu a obtenção de diagnósticos mais precisos relacionados às estruturas digitais. A partir disso, observou-se que o termo “síndrome” para designação da dor e claudicação de origem podal estava obsoleto (DYSON, 2011).

Levando em consideração que a calcificação das cartilagens alares produza distorção na distribuição da carga exercida sobre o dígito, conseqüentemente, incorrendo em maior estresse nas estruturas circunvizinhas, predispondo-as à lesão, o presente estudo tem o objetivo de relatar sobre um caso acompanhado no Hospital veterinário do Centro Universitário Luterano de Palmas (HV-CEULP/ULBRA), em que o animal apresentava calcificação das cartilagens alares, denotando desde o diagnóstico, tratamento e resultados obtidos e as complicações secundárias causadas devido a desordem do aparelho locomotor do animal.

2 – OBJETIVOS

2.1 - OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho de conclusão de curso, é relatar sobre um caso de um equino com histórico de ferimento perfurante no dígito, claudicação grave e emagrecimento.

2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever o quadro clínico do equino atendido, bem como a etiopatogenia da doença;
- Relatar a consulta clínica e confirmação diagnóstica da casuística;
- Relatar sobre as causas do emagrecimento progressivo;
- Relatar sobre as doenças secundárias a lesões podais;
- Relatar o tratamento realizado no animal;
- Discutir os resultados e a eficácia do tratamento escolhido.

3 – METODOLOGIA

Trata-se de um relato de caso realizado no Hospital Veterinário do Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA), na cidade de Palmas-TO de um equino, SRD, com 12 anos de idade que apresentava claudicação, e mediante histórico, sinais clínicos, exames físicos como radiografias e ultrassonografias, deu-se o diagnóstico de calcificação grave das cartilagens alares, deformação da úngula, excesso de sola e talões, e durante o exame clínico foi constatado que o animal portava cistite hemorrágica e anemia. Portanto, foi realizado uma pesquisa bibliográfica acerca do assunto e descrito todo o tratamento realizado no animal para a correção de todas as suas patologias.

4 - REVISÃO DE LITERATURA

4.1 – ANATOMIA DIGITAL EQUINA

A evolução e adaptação dos animais com a finalidade de adequação a sua vida cotidiana é fato concreto, O *Equus obippus*, descendente mais próximo dos equinos atuais, apresentavam em seus membros torácicos quatro dígitos e nos membros pélvicos três dígitos. Com a evolução surgiu o *Equus caballus* (ALVES *et al.*, 2008), animais com membros altamente adaptados, podendo percorrer longas distâncias em baixas velocidades ou curtas distâncias em grande velocidade (WILSON & WELLER, 2011). Tais adaptações também permitiram o galope em terrenos rochosos e secos, tal ação é possível mediante ao estojo córneo forte que protege as estruturas mais frágeis e sensíveis alocadas no seu interior (POLLIT, 2016). A falange distal, as cartilagens, as articulações, os ossos sesamóides, tendões, vasos sanguíneos, ligamentos e nervos são estruturas protegidas por este estojo córneo (BUDRAS *et al.*, 2009).

O casco dos equinos é formado por: parede, sola, bulbo e ranilha. Também chamada de muralha, a parede do casco quando o animal está em posição quadrupedal é a parte visível, sendo dividida em pinça, talões e quartos (BUDRAS *et al.*, 2009), sendo composta por três camadas: estrato externo, estrato médio e estrato interno (STASHAK, 2006).

Os dígitos dos equinos são inervadas por nervos não mielinizados e nervos mielinizados na proporção de quatro para um. As fibras nervosas imunorreativas aos neuropeptídios são distribuídas por toda sua estrutura através da derme, do tecido conjuntivo do dígito, dos ossos sesamóides e da falange distal (PARKS, 2003).

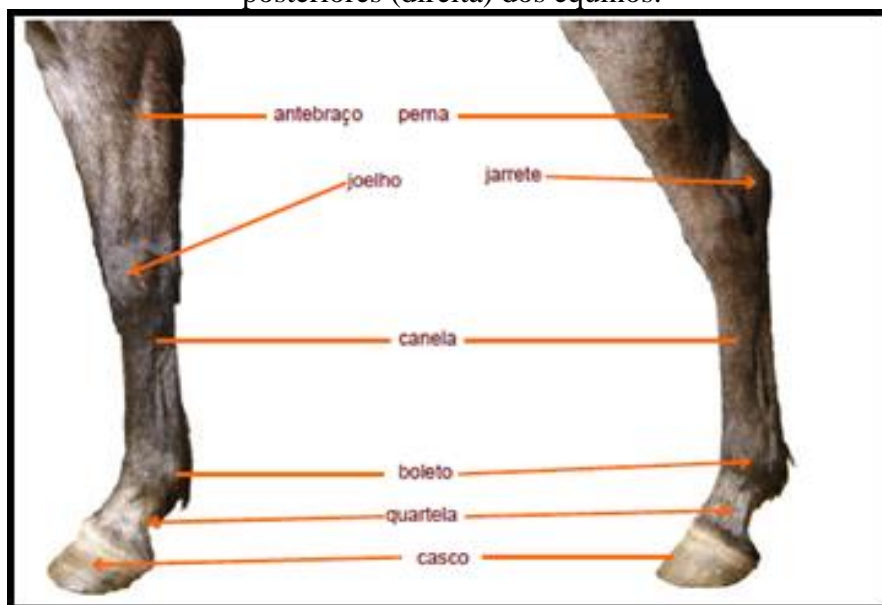
Os ossos que constituem a extremidade do dígito equino são as falanges (proximal, média e distal) e o sesamóide distal, também chamado de navicular (CÉLESTE & SZÖKE, 2005)

Juntamente a falange distal encontra-se as cartilagens ungueais, apresentando aproximadamente 50% de sua borda distal intimamente conectada ao processo palmar da falange distal (PARKS, 2003). As cartilagens ungueais possuem um formato de losango e são formadas de cartilagem hialina, porém em animais com idade entre 4 a 5 anos, sua borda medial desenvolve fibrocartilagens (PARKS, 2006). Sendo feixes brancos fibrocartilagosos e de tecidos fibrosos facilmente observáveis em torno do tecido adiposo, tecido elástico amarelado ou das fibras colágenas que constituem o coxim digital (BOWKER, 2011).

4.1.1 – Nomenclatura

No membro pélvico, existe a região do tarso, enquanto no membro torácico logo abaixo do antebraço é chamado de carpo. As porções distais a estes recebem a mesma nomenclatura: boleto, quartela e casco (Figura 1), por serem semelhantes (ROMÃO, 2005).

Figura 1. Nomenclatura externa das regiões dos membros anteriores (esquerda) e posteriores (direita) dos equinos.

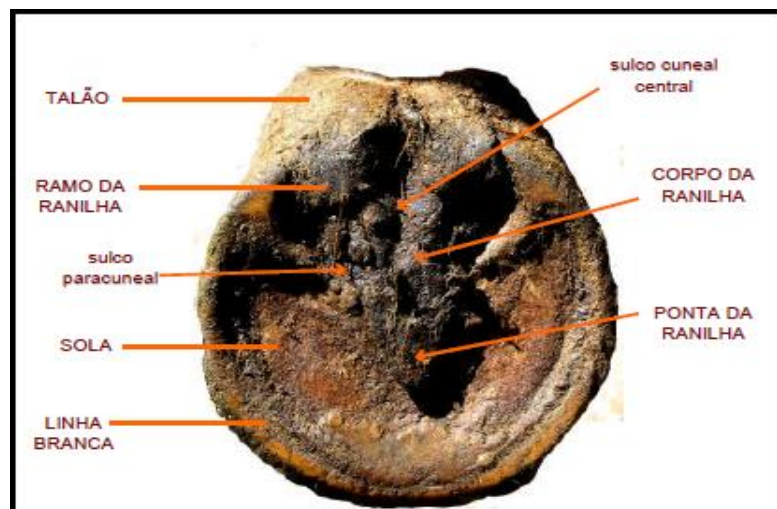


Fonte: ASHDOWN (2012).

Na região do III metacárpico se encontra a canela, sendo no membro posterior mais alongada e mais estreita. Posteriormente se encontra o boleto que corresponde a zona de articulação do metacarpo ou metatarso-falângica. Abaixo do boleto, existe um estreitamento onde se localiza a base óssea da primeira falange chamada de quartela. O casco que também é denominado de unha ou úngula, as porções dorsais, laterais e mediais que constituem a maior porção que forma a muralha, caudalmente se encontra os talões (LANÇA, 2006).

A região que toca ao solo, é chamada de sola sendo dividida em quatro porções: pinça ou ponta do dígito, sendo a porção mais cranialmente, ombros, quartos e na região mais caudalmente se encontra o talão (Figura 2). Realizando a ligação entre sola e talões se encontra a ranilha que se divide em: ponta, corpo e ramos (ROMÃO, 2005).

Figura 2. Porções distais do casco de equino (vista ventral).



Fonte: ASHDOWN (2012).

4.1.2 – Osteologia digital equina

As articulações interfalangeanas e o casco possuem quatro ossos em sua formação: falange distal, média e proximal e o osso navicular (Figura 3).

Figura 3. Ossos do dígito equino (vista lateral). 1) falange proximal; 2) falange média; 3) falange distal; 4) osso sesamóideo proximal; 5) osso sesamóideo distal.



Fonte: PARKS (2003).

A primeira falange, também nomeada de falange proximal é um osso longo, situado entre o 3º metacarpiano ou metatarsiano e a falange média, como pode ser observado na figura 4 (POLLIT, 2016).

Figura 4. Falange proximal equina: vista caudal (esquerda) e vista dorsal (direita).



Fonte: ASHDOWN (2012).

A 2ª falange (Figura 5), também chamada de falange média é um osso achatado e curto, estando localizado entre as falange proximal e a distal. A largura deste osso é maior que a sua altura (POLLIT, 2016).

Figura 5. Falange média equina: vista caudal (esquerda) e vista cranial (direita).



Fonte: ASHDOWN (2012).

O osso navicular é encontrado em localização palmar à junção das falange distal e média estando em íntimo contato com as duas. Possui formato de barco e seu eixo longitudinal se apresenta no sentido transversal em relação ao do membro (POLLIT, 2016).

A 3ª falange ou falange distal (Figura 6) é um osso esponjoso localizado todo dentro do casco do animal, no qual apresenta vários canais que contêm vasos sanguíneos, esta falange se comunica com osso adjacente apenas por uma extremidade. Não possuindo córtex

ou cavidade medular e a sua conformação anatômica acompanha o modelo do casco (BUDRAS *et al.*, 2009).

Figura 6. Falange distal: vista dorsal (esq. em cima), lateral (dir. em cima), proximal (esq. em baixo), ventral (dir. em baixo). 1) face parietal; 2) face articular; 3) face solear.



Fonte: ASHDOWN (2012).

4.1.3 – Artrologia digital equina

A articulação interfalangeana proximal (AIP) é uma articulação simples, em que a 2ª falange se articula com a 1ª falange. Em paralelo, a articulação interfalangeana distal (AID) é uma articulação complexa estando envolvida o osso navicular, a 3ª falange e a 2ª falange. Sendo que cada osso tem articulação com os outros dois; porém, há pouco movimento na articulação entre a falange distal e o osso navicular (PARKS, 2003).

A AIP sendo uma articulação diartrodial, é composta pela parte proximal da 2ª falange e parte distal da 1ª falange, passando por ela dorsalmente o tendão digital extensor longo, juntamente com ramos do ligamento suspensório e ligamentos colaterais da AIP, que servem para dar estabilidade a esta mesma articulação em sentido sagital (BAXTER *et al.*, 2011).

4.1.4 – Anexos Cutâneos

Formada por parede, sola e rasilha, o casco é uma estrutura projetada para resistir ao desgaste do tempo, suportando o peso do animal e absorvendo o impacto dos exercícios, assim minimizando danos ao aparelho locomotor (PARKS, 2003).

A parede também chamada de muralha, é dividida em: pinça, quartos e talões. Os talões é a denominação dada as continuações das barras do casco. A muralha reveste a parte

anterior, as partes caudais e parcialmente as partes posteriores da porção distal do dedo (BUDRAS *et al.*, 2009).

A sola também denominada palma se for torácica ou planta de for pélvica tem o formato côncavo, assim assentando no bordo da parede e na ranilha, sendo constituído por tecido córneo de menor consistência se comparado a muralha. A região de união entre sola e muralha é chamada de linha. A ranilha possui formato de cunha e completa o espaço entre os talões (BUDRAS *et al.*, 2009).

4.2 – CARTILAGENS ALARES

O entendimento da interação entre as estruturas constituintes do dígito, durante o impacto ao solo, é fundamental para se compreender os mecanismos de dissipação da energia, assim como as consequências da ineficiência desse processo. A porção palmar do dígito é constituída de diversas estruturas as quais atuam na sustentação do dígito e, conseqüentemente, do membro do equino, formando parte integral dos mecanismos de dissipação de energia (BOWKER, 2011).

Integram estas estruturas, as cartilagens do dígito (também conhecidas como cartilagens laterais, colaterais, alares ou ungulares), o coxim digital, a ranilha ou cunha córnea, e a extensa rede vascular. A conformação, estrutura e aspecto morfofuncional do dígito apresentam variação individual. Neste âmbito, a capacidade de dissipação de energia difere de animal para animal, ou em um mesmo animal, dependendo do estado de higiene do seu sistema locomotor (BOWKER, 2011).

As cartilagens medial e lateral do dígito estendem-se como lâminas verticais, desde a superfície palmar da falange distal, até os bulbos dos talões. Neste nível, observa-se o coxim digital entre as duas cartilagens, projetando-se até a superfície solear da falange distal. No seu interior existem tratos fibrosos irradiados (tórus digital) os quais conectam o tendão flexor profundo dos dedos à superfície axial das cartilagens (BOWKER, 2011).

Associada a cada cartilagem existe uma rede vascular complexa, constituída pelas vênulas da falange distal as quais se conectam com aquelas da parede do casco. A drenagem venosa forma um sistema hidráulico, o qual se acredita que provenha o mecanismo de dissipação de energia do dígito no impacto, impedindo que as forças geradas sejam transmitidas aos ossos e demais constituintes do dígito (teoria hemodinâmica). Especula-se que animais com a rede microvascular (sistema hidráulico) mais desenvolvida sejam mais eficientes em dissipar energia (BOWKER, 2011).

4.2.1 – Calcificação das cartilagens alares

A calcificação das cartilagens alares (CCA), vem sendo estudada na Europa há mais de 170 anos. Em 1906, Witte reportou a prevalência de 94% em 1100 equinos de tração, os quais trabalhavam caminhando ou trotando sobre superfícies duras nas cidades (HEDENSTRÖM *et al.*, 2014). A alta transmissão hereditária desta condição é bem conhecida em diferentes raças. Atualmente, para o diagnóstico do quadro, o exame tradicional do casco, por palpação, tem sido complementado com técnicas de imagem tais como radiografia, cintilografia e ressonância magnética (HEDENSTRÖM *et al.*, 2014).

A interação entre o tamanho do casco, estrutura física do animal, carga de trabalho e fatores ambientais é tida como o principal fator predisponente para a ocorrência de CCA. Equinos com desvio axial dos cascos, aparentemente, apresentam maior predisposição à condição (SERGIO *et al.*, 2002). Nestes casos, as cartilagens laterais acabam sendo mais afetadas e, normalmente, nota-se assimetria em relação à estrutura ipsilateral. Nas raças mais leves, o início da calcificação é mais dependente da idade. No entanto, em animais de tração não há predileção por faixa etária para o início das manifestações clínicas. Nesses, os primeiros sinais de CCA podem ser percebidos por volta dos sete anos, estendendo-se até os 12 a 15 anos. Nos equinos da raça Brasileiro de Hipismo, os primeiros indícios da alteração foram identificados em animais a partir de 15 meses (SERGIO *et al.*, 2002).

Diferentes escalas foram propostas para classificar a CCA, com base nas alterações radiográficas decorrentes do quadro em equinos de raça, se destacando a Escala de Ruohoniemi (HEDENSTRÖM *et al.*, 2014). Apesar disso, o impacto dessas alterações no desempenho do animal ainda não foi elucidado.

Normalmente, a calcificação começa nos ângulos laterais da falange distal ou em um centro isolado. Alguns equinos podem apresentar mais de um centro de calcificação entre a metade proximal e distal da cartilagem alar. Tanto a base da cartilagem quanto o ponto de união com o centro de calcificação secundário permanecem em constante remodelação e são os sítios mais comuns de ocorrência de lesão primária na cartilagem. Possivelmente, isso se deve pela presença de um mecanismo de alavancas na região de transição tissular. Além disso, a base da cartilagem, especificamente, é tida como local de concentração de forças (DYSON & MURRAY, 2010).

A CCA não deve ser considerada um mero achado radiográfico, pois pode predispor a lesões primárias na cartilagem ou em estruturas contíguas a ela, tornando-se a causa da claudicação (DYSON & MURRAY, 2010). Em estudo com animais da raça Ardennais, observou-se remodelamento da borda dorsal da falange média e distal. Creditaram-se estas

alterações à possível concentração de forças sobre estruturas como os ligamentos colaterais e cápsula articular da articulação interfalângica distal (AID) e tendão extensor comum dos dedos (LEJEUNE *et al.*, 2006).

4.2.1.1 – Escala de Ruohoniemi

Para conseguir avaliar o grau de calcificação das cartilagens alares, foi desenvolvido um sistema de mensuração por meio de avaliação radiográfica. O membro a ser diagnosticado deve ser colocado sobre uma plataforma de madeira, em altura adequada para obtenção de imagem radiográfica em projeção dorsopalmar-0°, com ponto focal na articulação interfalângica distal. A definição do grau de CCA deve ser feita em referência ao osso sesamóide distal (HEDENSTRÖM *et al.*, 2014).

Na escala de classificação do grau de calcificação da cartilagem alar segundo Ruohoniemi, define-se: Grau 0 quando é ausente de calcificação, inclinação sagital, Grau 1: Calcificação até o nível do espaço articular palmar da falange distal. Grau 2: Calcificação proximal ao espaço palmar articular da falange distal. Grau 3: Calcificação até a borda proximal do osso navicular. Grau 4: Calcificação proximal ao osso navicular, até a metade distal da segunda falange. Grau 5: Calcificação superando a metade da falange média (HEDENSTRÖM *et al.*, 2014).

Figura 7 – Vista dorsopalmar a 0°, evidenciando calcificação das cartilagens alares em 15 equinos com sinais clínicos de dor palmar, segundo escala de graduação proposta por Ruohoniemi *et al.* (1993).



A. Calcificação simétrica grau 1 (linha vermelha); **B.** Calcificação simétrica grau 2 (linha vermelha); **C.** Calcificação assimétrica grau 2 (linha verde) e grau 3 (linha vermelha); **D.** Calcificação assimétrica grau 4 (linha verde) e grau 5 (linha vermelha). Fonte: BUDRAS *et al.*, 2009.

4.3 - DISTÚRBIOS SECUNDÁRIOS CAUSADOS POR PROBLEMAS PODOIS

Os equinos são animais que precisam de muitos nutrientes em sua, com mudanças apenas nas quantidades de acordo com seu estágio na vida, peso, estágio reprodutivo e sua finalidade. Os nutrientes básicos necessários são: água, carboidratos, gorduras, proteína, minerais e vitaminas (DITTRICH *et al.*, 2010).

A dieta sendo equilibrada supre as necessidades nutricionais e energéticas dos animais, mantendo eles com pelos hidratados e brilhantes, além de apresentar um bom escore corporal. Porém um animal que apresenta doenças podais, apresenta dificuldade para a busca a alimentos, e assim não obtendo uma dieta equilibrada de nutrientes para sua correta fisiologia, podendo acarretar a este animal um progressivo emagrecimento (VIEIRA, 2012).

A Cistite bacteriana é uma das doenças secundárias recorrentes em animais acometidos por doenças podais, os quais não ingerem alimentos e água em quantidade adequada devido à dor e déficit motor. Sendo, basicamente, a inflamação e infecção da vesícula urinária da bexiga. Com Sinais clínicos de poliúria, oligúria, estrangúria, hematúria e/ou piúria. (BAXTER *et al.*, 2011).

5 – RELATO DE CASO

Foi atendido no Hospital Veterinário do Centro Universitário Luterano de Palmas, no dia 05/09/2019, um paciente da espécie equina, SRD, macho, castrado, de pelagem tordilha, com 12 anos de idade, pesando 304 kg apresentando claudicação grave em membro torácico esquerdo e caquético.

Figura 8. Paciente da espécie equina, SRD, macho, castrado, de pelagem tordilha e caquético.



Fonte: Hospital Veterinário do Centro Universitário Luterano de Palmas, 2019.

5.1 – ATENDIMENTO CLÍNICO

No setor de clínica médica de grandes animais (CMGA) do HV CEULP/ULBRA, deu início ao atendimento clínico do paciente, em que o tutor relatou como queixa principal que o animal apresentava claudicação grave do membro torácico esquerdo (MTE), fato este mencionado que devido a um acidente de perfuração de sola ocorrida a 90 dias, e que este trauma havia sido notado e tratado com anti-inflamatórios diversos, porém sem sucesso no tratamento.

O tutor relatou ainda que o animal devido à dificuldade de se locomover, e o mesmo, ser criado em regime extensivo de pastejo, não alimentava-se suficientemente, e este apresentava caquético.

Durante a inspeção do animal, notou-se que o animal era de comportamento dócil, com atitude alerta, apresentava pelo corpo algumas feridas e escaras, porém não apresentava sinais de dor abdominal e nem distensão abdominal, ainda durante a inspeção foi encontrada a presença de ectoparasitas.

No exame físico do paciente, verificou-se que as mucosas estavam normocoradas, tempo de preenchimento capilar de 2', animal normohidratado, subnutrido, linfonodos examináveis sem alteração e temperatura retal de 36,7°C, anotando-se os dados na ficha de parâmetros do animal, conforme a tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros do paciente durante atendimento clínico, no Hospital Veterinário.

| PARÂMETROS | VALORES |
|-------------------------|-----------------------|
| Estado Nutricional | Subnutrido |
| Frequência Cardíaca | 34 bpm |
| Frequência Respiratória | 28 mpm |
| Hidratação | Normohidratado |
| Linfonodos | Não reativos |
| Mucosas | Normocoradas |
| Temperatura Retal | 36,7°C |
| TPC | 2' |

Fonte: Prontuários do Hospital Veterinário do Centro Universitário Luterano de Palmas.

Na auscultação cardíaca notou-se ritmo sinusal e bulhas normofonéticas, apresentando frequência cardíaca de 34 bpm. Na auscultação pulmonar apresentou frequência respiratória de 28 mpm.

Durante exame físico específico do membro torácico esquerdo, notou-se aumento de temperatura em região da coroa do casco e aparente calcificação das cartilagens alares do MTE.

Foi solicitado exames complementares de radiografia do membro torácico esquerdo, hemograma e ultrassonografia, para confirmações diagnósticas.

Ao exame radiográfico (Figura 9) pode-se verificar que na coroa do casco apresentava um aumento de volume, sendo o local onde ocorre aumento de temperatura, sugerindo calcificação das cartilagens alares, e esta calcificação é mais grave em face medial que na lateral. Nota-se também que existe uma distância muito longa da sola da falange até a sola do casco, fazendo que os talões estrangulem o casco, aumentando a pressão em talão e gerando dor ao animal. Pode ser observado também na figura 9, as setas indicam o local de calcificação das cartilagens alares, sendo na cartilagem medial uma calcificação de grau II e na cartilagem lateral de grau V.

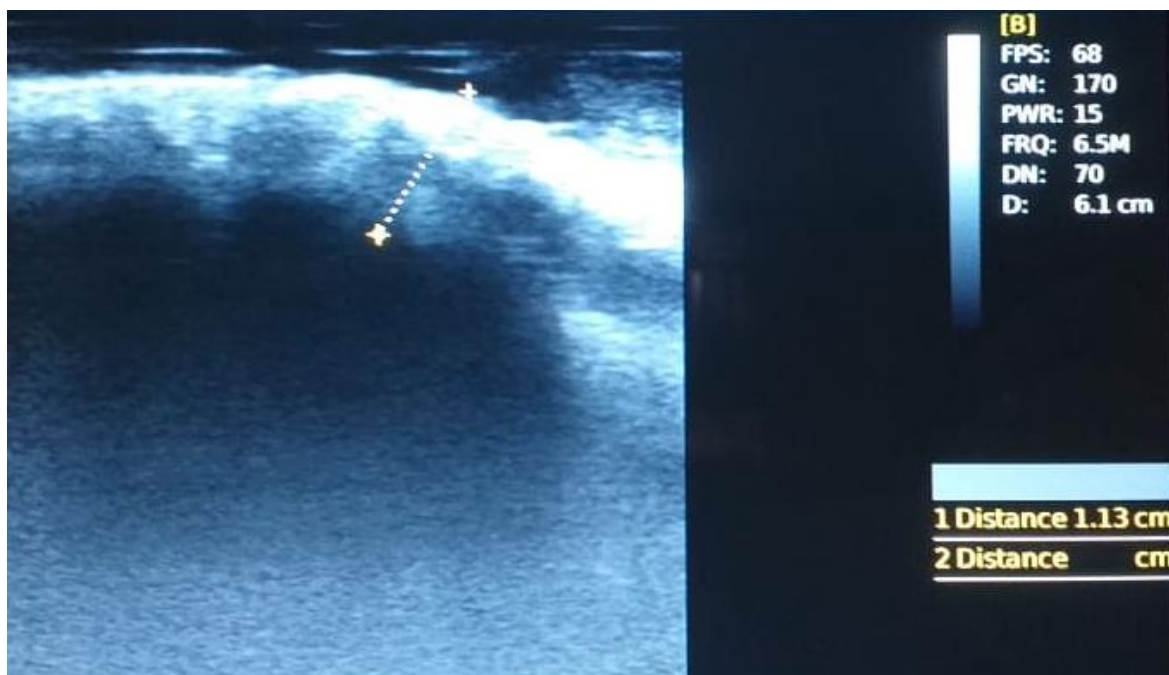
Figura 9. Exame radiográfico do membro torácico esquerdo (MTE) de animal acometido com calcificação das cartilagens alares (setas) em projeção dorsopalmar.



Fonte: Prontuários do Hospital Veterinário do Centro Universitário Luterano de Palmas, 2019.

No exame ultrassonográfico, pode ser observado conforme a imagem 10, um espessamento e irregularidades na parede vesical foi encontrado, a espessura da vesícula do animal acompanhado foi de 1,13 cm sendo que o normal para a espécie é de 0,2 cm, ou seja o animal estava acometido por uma cistite, de caráter hemorrágico, pois verificou-se hematúria.

Figura 10. Exame ultrassonográfico de equino, apresentando espessamento da mucosa vesical (1,13 cm) denotando inflamação.



Fonte: Prontuários do Hospital Veterinário do Centro Universitário Luterano de Palmas, 2019.

No Hemograma, conforme podemos observar na tabela 2, o animal devido a sua deficiência alimentar apresentou anemia normocítica hipocrômica.

Tabela 2. Hemograma de equino, macho, 12 anos de idade, atendido no Hospital Veterinário do Centro Universitário Luterano de Palmas.

| <u>PARÂMETROS</u> | <u>RESULTADOS</u> | <u>VALOR DE REFERÊNCIA</u> |
|---|-------------------|----------------------------|
| Eritrócitos ($\times 10^6/\text{mm}^3$) | 5,4 | 7 a 13 |
| Hemoglobina (g/dl) | 1,6 | 10 a 18 |
| Hematócrito (%) | 25 | 32 a 48 |
| VCM | 46,3 | 37 a 50 |
| HCM | 1,6 | 12 a 15 |
| CHCM | 6,4 | 31 a 35 |
| Leucócitos | 5400 | 7000 a 14000 |
| Plaquetas ($\times 10^3/\text{mm}^3$) | 156 | 100 - 600 |

Fonte: Prontuários do Hospital Veterinário do Centro Universitário Luterano de Palmas

Portanto, com os exames físicos, anamnese e resultados dos exames complementares, pode-se diagnosticar o animal com calcificação das cartilagens alares, cistite hemorrágica e anemia.

5.2 – TRATAMENTO

Após o animal ser diagnosticado com calcificação das cartilagens alares e cistite hemorrágica, o mesmo foi encaminhado ao setor de internação de grandes animais do Centro universitário Luterano de Palmas, e primeiramente objetivou-se o tratamento da cistite hemorrágica e melhora do escore corporal do animal, recebendo uma dieta composta ração balanceada 4 kg/dia, TID e feno *ad libitum* para posteriormente realizar o tratamento da calcificação das cartilagens alares.

O tratamento se iniciou no dia no dia 07 de setembro de 2019 e consistiu em antibióticoterapia com uso de Penicilina na dose de 30 mil UI/kg via IM, 3 aplicações com intervalo de 3 dias, e Enrofloxacin 2,5 mg/kg/SID por via intravenosa por 7 dias.

Nos dias 10 e 11 de setembro, foi administrado por via intravenosa, Fluxinin Meglumine na dose de 1mg/kg. Posteriormente, no período de 13 a 16 de setembro, dia em que o animal recebeu alta, o mesmo recebeu Bionew 10 ml/IV/SID e Omeoprazol 10g/VO/SID.

O animal recebeu casqueamento e ferrageamento corretivo com uso de ferradura mais larga que a estrutura do seu casco, com a finalidade de afastar os talões.

Figura 12. Cascos de animal acometido com calcificação das cartilagens alares com intervalo de 40 dias após início do tratamento.



A. Animal no dia do atendimento clínico inicial. **B.** Animal após receber casqueamento e ferrageamento. Fonte: Hospital Veterinário do Centro Universitário Luterano de Palmas, 2019.

No Haras, após ter recebido alta do Hospital Veterinário no dia 16 de setembro de 2019, o animal continuou seu tratamento com ferrageamento contínuo dos cascos e alimentação com concentrado de grãos comercial 4 kg/dia, TID e volumoso *ad libitum*.

Após 40 dias o animal como não apresentava mais claudicação, e seu escore corporal teve grande melhora, o mesmo foi liberado (Figura 13).

Figura 13. Animal acometido com calcificação das cartilagens alares e cistite hemorrágica.



A. Animal no dia do atendimento clínico inicial. **B.** Animal após 40 dias de tratamento. Fonte: Hospital Veterinário do Centro Universitário Luterano de Palmas, 2019.

6 – DISCUSSÃO

A calcificação das cartilagens alares é uma enfermidade muito comum na clínica de equinos, tendo algumas raças maiores predisposições, incluindo principalmente as raças de grande porte. Os membros torácicos são os mais acometidos e o significado clínico desta condição permanece ainda sobre questionamentos. Fêmeas parecem ser mais suscetíveis que os machos ao desenvolvimento desta condição e a calcificação da cartilagem lateral é superior à da cartilagem medial (BAXTER *et al.*, 2011).

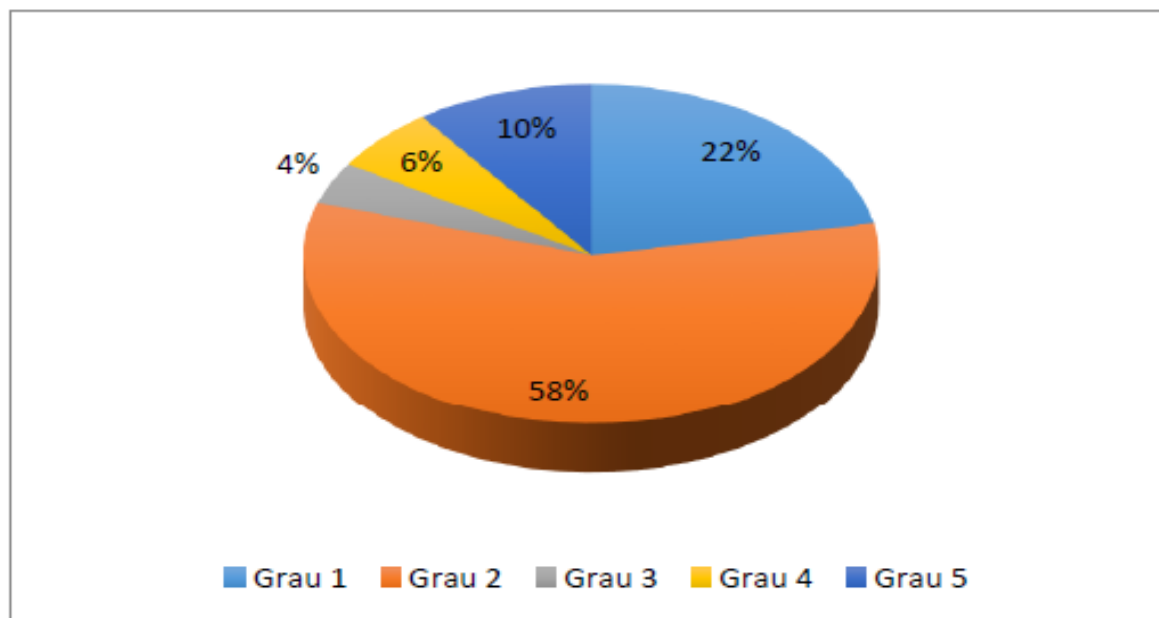
Tais alterações ocorre de forma mais intensas em animais com menos de três anos de idade, e posteriormente a essa idade, o quadro clínico tende a se estabilizar (HEDENSTRÖM *et al.* 2014).

Em um estudo de Buchelli (2018), foram avaliados 30 membros torácicos de equinos, sendo que em 25 casos, o que representa 83,33% dos casos os animais apresentaram algum grau de calcificação das cartilagens alares. Como foi o caso atendido no Hospital veterinário do Ceulp/Ulbra em que o animal apresentava claudicação no membro torácico esquerdo e posteriormente mediante exames complementares foi diagnosticado com calcificação das cartilagens alares.

Neste mesmo estudo, Buchelli (2018) avaliou oito machos, em que em 87,5% destes apresentaram sinais de alteração em sua estrutura, enquanto que em sete fêmeas avaliadas, todas elas, ou seja 100% das fêmeas apresentavam alterações. Porém em estudo de Ruohoniemi *et al.* (1993), ele avaliou 87 equinos finlandeses com calcificação das cartilagens alares, observando maior incidência em fêmeas (34,3%) quando comparada a machos (11,9%) dos casos.

A incidência de calcificação das cartilagens alares de grau 2 é maior em comparação aos outros graus de acometimento, no estudo de Buchelli (2018), em cinquenta cartilagens alares identificadas com sinais de calcificação, 22% apresentavam alterações de grau 1, 58% apresentava alterações de grau 2, 4% com calcificações de grau 3, 6% com calcificação de grau 4 e 10% com calcificação das cartilagens alares de grau 5, segundo a escala de Ruohoniemi *et al.* (1993).

Figura 14 – Incidência de calcificação das cartilagens alares, de acordo com a escala de Ruohoniemi et al. (1993), após imagens radiográficas de membros torácicos de quinze animais com sinais clínicos de dor.



Fonte: Adaptado de BARSANTI, 2006.

A observação do animal urinando pode ser um procedimento útil para identificar supostos distúrbios no sistema urinário do animal, porém para um diagnóstico mais preciso, são necessários a realização de vários exames que incluem: urinálise, urocultura, radiografia ou ultrassonografia do trato urinário (BARSANTI, 2006).

O exame de ultrassom auxilia para um correto diagnóstico de infecções no trato urinário dos equinos, devido a propiciar informações referente à topografia, dimensão, anatomia interna da bexiga e aspecto da urina, em função de localização superficial da bexiga e a propriedade acústica da urina (VAC, 2004).

Para uma avaliação microbiológica rápida de urina em seres humanos existem métodos como a cultura em lâmina, sendo comumente utilizada na clínica médica, porém este método ainda é pouco utilizado dentro da rotina da clínica médica de herbívoros. Nestes casos o diagnóstico por imagem é o ultrassonográfico sendo a melhor opção na maioria dos casos, pois este método permite a visualização eficaz da parede da bexiga e do conteúdo presente nesta (BAXTER *et al.*, 2011). Neste trabalho mediante exame ultrassonográfico, foi possível verificar o espessamento da parede da bexiga, denotando inflamação da mesma e confirmando a suspeita clínica de cistite hemorrágica.

Existem diversas causas para a cistite em equinos. Sendo a mais comum a infecção bacteriana, outras causas incluem pedras na bexiga, que friccionam na parede deste órgão, causando irritação, sangramento e até bloqueando parcialmente ou totalmente a passagem da urina. Tumores também podem gerar cistites, ocorrendo hemorragias, e algumas vezes bloqueando a urina. O divertículo, outra causa da cistite, é um defeito anatômico na vesícula urinária, em que uma bolsa é formada na parede da bexiga podendo ocorrer o crescimento de bactérias na urina que se acumula nestas bolsas (VAC, 2004). No caso relatado, a causa era bacteriana o que confirma ela ser a forma mais recorrente de cistite em equídeos.

7 – CONCLUSÃO

Mediante a pesquisa bibliográfica realizada sobre o caso acompanhado, pode-se notar que a calcificação grave das cartilagens alares podem alterar a capacidade de amortecimento dos dígitos, e a saúde do aparelho navicular, denotando alterações na locomoção dos animais, o que causa dor severa, o predispondo a distúrbios secundários como a cistite hemorrágica devido a sua dificuldade na busca por alimentos e sua falta de apetite.

Mediante os principais exames complementares para o caso acompanhado, foi possível diagnosticar o paciente e prescrever um correto tratamento. O tratamento teve boas respostas pelo animal, com boa evolução clínica.

8 – REFERÊNCIAS

ALVES F. R.; BOMBONATO, P. P.; MARIANA, A. N. B.; GUERRA, P. C.; MACHADO, P. P.; CRUZ-PINTO, C. E.; MACHADO JÚNIOR, A. A. Anatomia dos tendões e ligamentos da região distal dos membros torácicos de asininos (*Equus asinus*) utilizados como veículo de tração animal e suas relações com a anatomia do equino doméstico. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 42, n. 2, p.101-108, 2008.

ASHDOWN, R.R., DONE, S.H. **Atlas colorido de Anatomia Veterinária: o cavalo**. Editora Manole, São Paulo, 2012.

BARSANTI, J. A. Genitourinary infections. In: GREENE, C. E. **Infectious diseases of the dog and cat**. 3. ed. St Louis, Missouri: Saunders/Elsevier, p.935-961, 2006.

BAXTER, G.M.; TURNER, A.S. Doenças ósseas e estruturas relacionadas. In: STASHAK, T.S. **Claudicação em equinos segundo Adams**. 5.ed. São Paulo: Roca, 2006. p.401-415.

BAXTER, G. M.; STASHAK, T. S.; BELKNAP, J. K.; PARKS, A. Lameness in the Extremities. In: BAXTER, G. M. **Adam's and Stashak's Lameness in horses**. 6.ed. Wiley-Blackwell, 2011. cap.5, p.1272.

BOWKER RM. Functional Anatomy of the Palmar Aspect of the Foot. In.: ROSS, M. W.; DYSON, S. J. **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. St. Louis, Missouri: Elsevier. p. 320-322, 2011.

BUCHELI, J. J. **Aspectos radiográficos e ultrassonográficos das regiões que causam claudicação na porção distal dos membros torácicos de equinos**. Dissertação (Trabalho de Pós-Graduação em Cirurgia Veterinária- FCAV). Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2018.

BUDRAS, K. D.; SACK, W. O.; RÖCK, S.; HOROWITZ, A.; BERG, R. **Anatomy of the Horse: An Illustrated Text**. 5 Edição. Germany: Schlietersche, 2009.

CÉLESTE, C. J. & SZÖKE, M. O. Management of Equine Hoof Injuries. **Veterinary Clinical Equine**, v.21, p.167-190, 2005.

DITTRICH, J. R. et al. Comportamento ingestivo de equinos e a relação com o aproveitamento das forragens e bem-estar dos animais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 130-137, 2010.

DYSON SJ, 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**. 42:504-511, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2010.00100.x>

DYSON SJ. Navicular Disease. In.: Ross MW, Dyson SJ (Eds.) **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. St. Louis, Missouri: Elsevier. p. 349-366, 2011.

GUERRA, P. **Complexo do Agronegócio do Cavalo no Brasil**, 2008. Disponível em: www.cna.org.br. Acesso em: 12 de novembro de 2019.

HEDENSTRÖM UO, OLSSON U, HOLM AW, WATTLE OS. Ossification of ungular cartilages in front feet of cold-blooded trotters – a clinical radiographic evaluation of development over time. **Acta Veterinaria Scandinavica**. 56:1-7, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s13028-014-0073-z>>

LANÇA, M; GRANJA, R; ROMÃO, R. Ossos e articulações. Linguagem e terminologia anatómica essenciais. **Lidel, Edições Técnicas Lda**. Lisboa (Portugal). 101 pp, 2006. (ISBN-10: 972-757-415-7)

LEJEUNE JP, SCHNEIDER N, CAUDRON I, DUVIVIER DH, SERTEYN D (2006) Radiographic evolution of the forelimb digit in the Ardenner horses from weaning to 28 months of age and its clinical significance. **Journal of Veterinary Medicine**. 53:364–370. Disponível em: <https://doi.10.1111/j.1439-0442.2006.00833.x>

MAPA. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**, 2014. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br>. Acesso em: 13 novembro de 2019.

PARKS, A. Form and function of the equine digit. **The Veterinary Clinics: Equine Practice**, v. 19, p. 285-307, 2003.

PARKS, A. Structure and function of the equine digit in relation to palmar foot pain. In: AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 52, 2006, San Antonio, **Proceeding...** p.188-197.

POLLIT C. Navicular disease. In.: Pollit C (Ed.) **The Illustrated Horse's Foot: The Comprehensive guide**. St. Louis, Missouri: Elsevier. p. 223-228, 2016.

ROMÃO, R. Anatomia da extremidade distal dos membros dos equinos. *I Curso de Podologia Equina*, publicado em CD (20 pp, sem numeração), 2005. Universidade de Évora, Évora, Portugal.

RUOHONIEMI M, TULAMO RM, HACKZELL M. Radiographic evaluation of ossification of the collateral cartilages of the third phalanx in Finnhorses. **Equine Veterinary Journal** 25:453–455, 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1993.tb02989.x>

SERGIO R, MELO ES, VULCANO C. Collateral Cartilage Ossification of the Distal Phalanx in the Brazilian Jumper Horse. **Veterinary, Radiology and Ultrasound**. 43:461-463, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2002.tb01034.x>

SHERLOCK CE, MAIR TS. The enigma of sidebone as a cause of lameness in the horse. **Equine Veterinary Education**. 18:136-137, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.2006.tb00432.x>

STASHAK, T. S. **Claudicação em equinos segundo Adams**. 2. ed. São Paulo: Roca, p. 378-383, 2006.

VAC, M. H. Sistema urinário: Rins, ureteres, bexiga urinária e uretra. In: CARVALHO, C. F. **Ultrassonografia em Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, p. 111-146, 2004.

VIEIRA, M. C. **Comportamento e Manejo Alimentar de Equinos Estabulados**. 2012. 51f. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso em Zootecnia). Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2012

WILSON, A. & WELLER, R. The Biomechanics of the Equine Limb and Its Effect on Lameness. In: ROSS, M. W.; DYSON, S. **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse Saint Louis: W.B.** Saunders, 2011. cap.26, p.270-281.