

## FRATURA DE SEGUNDA FALANGE EM CAVALO (*EQUUS CABALLUS*) DA RAÇA QUARTO DE MILHA – RELATO DE CASO

SECOND PHALANX FRACTURE IN HORSE (*EQUUS CABALLUS*) OF THE QUARTER MILE BREED - CASE REPORT

Débora Cristina dos Santos Lima<sup>31</sup>; Daniela Mello Vianna Ferrer<sup>32</sup>; Fernando Luis Fernandes Mendes<sup>2</sup>; Paula de Mattos Guttman<sup>33</sup>; Sírnia da Fonseca Jorge<sup>2</sup>; André Vianna Martins<sup>2</sup>

### RESUMO

Com o aumento da exigência física do cavalo (*Equus caballus*) e da intensidade das competições, há também um aumento nos casos de fraturas em cavalos. Fratura é uma descontinuidade óssea que pode ser vista radiologicamente. As fraturas de segunda falange (P2) ocorrem mais comumente nos membros posteriores de equinos de meia-idade (4 a 10 anos) de desempenho em atividades tipo *western*. O presente trabalho relata a ocorrência de fratura na segunda falange de um cavalo (*Equus caballus*) da raça Quarto de Milha, assim como relatar a eficácia do tratamento de fraturas em equinos e suas possíveis complicações pós-operatórias e seu prognóstico. Um equino macho, Quarto de Milha, pelagem alazão, de 3 anos de idade que deu entrada em uma Clínica Veterinária apresentando claudicação após uma prova de rédeas. Este foi submetido ao exame radiológico, no qual foi observada uma fratura de segunda falange do membro posterior direito (MPD). Então, o animal foi encaminhado ao procedimento cirúrgico para colocação de fixadores internos. O animal não teve uma resposta satisfatória ao tratamento e 70 dias após a cirurgia ocorreu a expulsão do parafuso fixador pela ferida. Após a expulsão do parafuso o animal começou a apresentar uma melhora gradativa em seu estado geral e na locomoção e aos 130 dias de internação o animal recebeu alta médica para ter vida a pasto. Entretanto, apresentou um prognóstico ruim quanto ao retorno atlético. Desta forma, considera-se que a fratura de segunda falange é uma enfermidade que compromete a vida atlética do animal.

**Palavras-chave:** Fratura. Segunda falange. Cavallo.

### ABSTRACT

With the increase of the physical requirement of the horse (*Equus caballus*) and the intensity of the competitions, there is also an increase in cases of fractures in horses. Fracture is a bone discontinuity that can be seen radiologically. Second phalanx (P2) fractures occur most commonly in the hind limbs of middle-aged horses (4 to 10 years) of performance in western-type activities. The present work aims to report the occurrence of fracture in the second phalanx of a quarter-mile horse (*Equus caballus*), as well as to report the efficacy of the treatment of fractures in horses and their possible postoperative complications and their prognosis. A male equine, Quarter mile, sorrel coat, 3 years old who was admitted to a Veterinary Clinic presenting lameness after a rein scan. He underwent radiological examination, in which a second phalanx fracture of the right posterior limb (MPD) was observed. Then, the animal was referred to the surgical procedure for placement of internal fixators. The animal did not have a satisfactory response to the treatment and 70 days after surgery, the fixer screw was expelled by the wound. After the expulsion of the screw the animal began to present a gradual improvement in its general condition and locomotion and at 130 days of hospitalization the animal was discharged medically to have a life in the pasture. However, he presented a poor prognosis regarding athletic return. Thus, it is considered that the fracture of the second phalanx is a disease that compromises the athletic life of the animal.

**Keywords:** Fracture. Second phalanx. Equine.

### INTRODUÇÃO:

Atualmente, as injúrias musculoesqueléticas representam a principal causa de perdas econômicas na equinocultura, tendo mais de 50% dos equinos com pelo menos um episódio de claudicação durante toda a sua vida (1).

As fraturas de segunda falange ocorrem com maior frequência nos membros posteriores de equinos de meia-idade (4 a 10 anos). Esse tipo de fratura vem ocorrendo com maior frequência em cavalos da raça Quarto de Milha, devido ao tipo de atividades a que são submetidos (2,3,4), que envolvem paradas abruptas, sozinhas ou em combinação com curvas

<sup>31</sup> Graduada no curso de Medicina Veterinária do UNIFESO – [debora-cris07@hotmail.com](mailto:debora-cris07@hotmail.com)

<sup>32</sup> Docente no curso de Medicina Veterinária do UNIFESO – [dmvferrer@gmail.com](mailto:dmvferrer@gmail.com)

bruscas, sendo que essa pode ser a principal causa de lesão, devido às forças de flexão e torção geradas dentro do dígito (4). Portanto, há uma maior prevalência em cavalos que desenvolvem atividades do tipo western, utilizados para apartação de gado, provas de laço, tambor, rédeas e baliza (3,5). Essas fraturas também são relativamente comuns em cavalos árabes (2), apesar disso, qualquer raça pode ser afetada (3). Embora tenha maior prevalência em membros posteriores, também pode acometer os membros anteriores (6).

Esse tipo de fratura ocorre frequentemente por compressão repentina e torção simultânea, as quais a extremidade normalmente está sujeito. Isso é particularmente grave com paradas e arrancadas bruscas (7). As fraturas osteocondrais resultam tanto do trauma direto no local como, eventualmente, de avulsão ocasionada pelo rompimento das inserções dos tecidos moles. As fraturas da eminência palmar ou plantar podem resultar de uma compressão ou entorse, que podem ocorrer com paradas súbitas e curvas fechadas ou durante a superextensão articular, que resulta em tensão excessiva do tendão flexor digital superficial e de ligamentos sesamoides distais, provocando uma avulsão da eminência ou das eminências. As fraturas axiais simples ainda apresentam sua causa desconhecida, entretanto, acredita-se que traumas repetidos podem ocasionar a fratura. Acredita-se que as fraturas cominutivas são ocasionadas por trauma externo ou uma combinação de forças de compressão e torção (entorse), que ocorrem durante paradas súbitas, largadas e curvas fechadas (3).

Os sinais clínicos relacionados as fraturas de segunda falange podem ser variáveis (3). Entretanto, o paciente geralmente apresenta uma claudicação aguda grave no membro afetado (8), que aumenta ou diminui com o exercício (3). Alguns cavalos com fraturas únicas de eminência de segunda falange podem não exibir claudicação aguda, mas apresentar uma claudicação persistente localizada na região dos metacarpos (5). A palpação da área afetada causa um reflexo de dor e, se tolerada, resulta em crepitação (2,4) e possível movimentação de fragmentos sob a pele (2). A flexão do boleto ou falangiana e a rotação falangiana são dolorosas. Em muitos casos, fazer o animal rodar ao trote costuma exacerbar a claudicação (3).

Para a confirmação do diagnóstico em caso de suspeita de fraturas, são necessários exames complementares de imagem. Contudo, é necessário escolher o tipo de exame de imagem que promova a melhor visualização da estrutura afetada (9). A radiografia digital vem sendo utilizada para o diagnóstico de fratura e fornece uma técnica rápida e não invasiva para

obter informações diagnósticas (10). Portanto, para a realização de um exame radiográfico da parte distal do membro equino, sugere-se que essas imagens sejam realizadas com o cavalo apoiando o membro para que sejam obtidas melhores imagens. E devem incluir as projeções dorso-plantar (DP), latero-medial (LM), dorso-lateral plantaro-medial oblíqua (DLPMO) e dorso-medial plantaro-lateral oblíqua (DMPLO). As fraturas de segunda falange apresentam uma melhor visualização em projeções oblíquas (11), entretanto, nos casos de fraturas cominutivas, vistas adicionais podem ser necessárias, de modo que o local e a configuração da fratura possam ser observados com precisão. É importante que se realize o exame radiográfico da articulação interfalangeana proximal oposta porque fraturas palmar/ plantar foram relatadas de ocorrer bilateralmente (6). A tomografia computadorizada tem se mostrado útil na definição da configuração de fraturas cominutivas de segunda falange (6).

Como forma de tratamento, a principal preocupação nas fraturas instáveis de segunda falange é a estabilização de emergência do membro lesado (4). Essa estabilização de emergência permite que o paciente aumente o peso sem causar danos às extremidades da fratura e aos tecidos moles (12). Como forma de estabilização da fratura do membro equino, pode ser colocada uma tala plantar. A tala pode ser reforçada com adição de material de fundição de fibra de vidro e uma cunha de calcanhar ou material de fundição (13). Além disso, talas de tubos de polivinilcloreto bipartido, placas de madeira, hastes de metal, cabos de vassoura ou forçado ou outros materiais leves e rígidos vem sendo utilizados com frequência para estabilização de fraturas em cavalos (14). O tratamento de fraturas em equinos segue as mesmas instruções básicas desenvolvidas para humanos e para pequenos animais (15). O tratamento tem como objetivo principal eliminar ou reduzir a claudicação decorrente da fratura (16) e, normalmente cavalos com qualquer tipo de fratura de segunda falange, incluindo fraturas da eminência palmar/ plantar devem ser submetidos à artrodese da articulação interfalangeana proximal (5).

O prognóstico depende do grau de deslocamento da articulação interfalangeana distal (16), mas é realista esperar que os cavalos afetados tenham um bom prognóstico quanto a se tornarem úteis para a reprodução ou de serem aposentados para o pasto. Em alguns casos, os cavalos afetados podem retornar ao seu desempenho atlético (5). Algumas complicações podem levar ao fracasso do tratamento e dentre elas estão: infecção, úlcera provocada por gesso, falha óssea ou do implante, afrouxamento do implante

e laminite (2,4). Levine e Richardson (17) relataram em seu estudo retrospectivo a ocorrência de infecção incisional em 32% dos cavalos, infecção de implante em 19% dos cavalos, afrouxamento do implante/quebra do parafuso em 22% dos cavalos, laminite do membro contralateral em 16% dos cavalos e diarreia em 3% dos cavalos que foram submetidos a cirurgia de artrodese.

### OBJETIVOS:

O presente trabalho visa relatar a ocorrência de fratura na segunda falange de um cavalo (*Equus caballus*) da raça Quarto de Milha, assim como relatar a eficácia do tratamento de fraturas em equinos e suas possíveis complicações pós-operatórias e seu prognóstico.

### RELATO DE CASO:

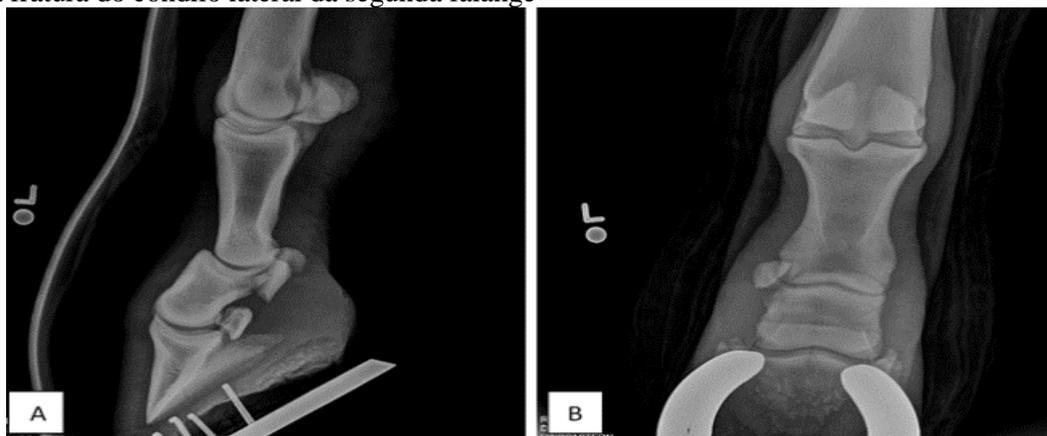
Este relato é sobre um equino, macho, da raça Quarto de Milha, de pelagem alazã de 3 anos de idade. O animal pesava 357 kg, era utilizado para rédeas e foi atendido em uma clínica veterinária, no município de Petrópolis – RJ. Segundo o proprietário, o animal apresentou claudicação aguda do membro posterior direito seguida de dificuldade de apoio do membro que se iniciou após um acidente sofrido

durante o esbarro em uma prova de rédeas. Imediatamente após o trauma, o animal recebeu atendimento veterinário e, foi feita imobilização com cano de PVC e o mesmo foi encaminhado para a clínica veterinária.

Ao exame clínico foi observado que o animal apresentava bom estado geral, com frequência cardíaca e frequência respiratória dentro dos parâmetros de normalidade, temperatura corporal em 37,6°C, tempo de preenchimento capilar em 2', mucosa normocorada e motilidade gastrointestinal normal. Além disso, o animal apresentava uma tala de PVC no membro posterior direito para a imobilização do mesmo, tendo dor a palpação, balanço de cabeça ao andar, dificuldade de apoio do membro afetado em estação, assim como, claudicação grau 4. Portanto, mediante a esse quadro o animal foi encaminhado para a realização de radiografia digital do membro posterior direito.

O diagnóstico foi realizado através de exame radiográfico da parte distal do membro posterior direito, onde, nas projeções dorso-plantar, latero-medial, dorso-lateral plantaro-medial oblíqua e dorso-medial plantaro-lateral oblíqua, visualizou-se subluxação da articulação interfalangeana proximal e fratura do côndilo lateral da segunda falange, fechando diagnóstico de fratura de eminência plantar (Figura 01).

Figura 01 - Radiografia de fratura de segunda falange. Em (A) na posição radiográfica latero-lateral, a seta indica sub-luxação da articulação interfalangeana proximal. Em (B) na posição radiográfica dorso-plantar, a seta indica fratura do côndilo lateral da segunda falange



Após o diagnóstico de fratura de segunda falange, foi instituído o tratamento através da realização da técnica cirúrgica de artrodese da articulação interfalangeana proximal. Para o procedimento cirúrgico, o animal foi submetido a jejum alimentar de 12 horas e jejum hídrico de 6 horas. Após esse perí-

odo iniciou-se o procedimento anestésico, que consistiu em medicação pré-anestésica com 100 mg de Xilazina via IV e 50 mg de Morfina via IV, indução com 400 mg de Cetamina via IV e 15 mg de Diazepam via IV. Após intubação traqueal, foi feita a manutenção anestésica com 200 ml de Isoflurano co-

nectado a um aparelho de anestesia inalatória. O animal foi posicionado em decúbito lateral esquerdo e foi realizada tricotomia do local da incisão, assim como, antisepsia local e isolamento do campo cirúrgico. Então, foi realizado no membro acometido, um bloqueio perineural dos quatro pontos altos e colocação de um garrote para diminuir o sangramento no trans-cirúrgico. Após o animal devidamente anestesiado foi realizada uma incisão sagital da pele e no tendão extensor digital. A cartilagem articular foi removida por curetagem e foram feitos furos na face dorsal da primeira falange (P1) e da segunda falange (P2) com brocas 3.2mm. Primeiramente, o fragmento lateral da segunda falange foi fixado com um parafuso em Lag. Para a artrodese foram utilizadas duas placas de compressão bloqueadas (LCP) com três furos e fixadas com um parafuso cortical e dois bloqueados em cada placa. Após a fixação da placa foi realizado nova imagem radiográfica para confir-

mação da redução da fratura e estabilização da articulação interfalangeana proximal. Foi realizado a síntese do tecido subcutâneo com fio ácido poliglicólico 2 e fio polidioxanona (PDO) 2-0 e a pele com fio nylon 2-0, sendo feito uma bandagem com algodão e colocação de gesso para manter a estabilidade óssea na recuperação pós operatória. Para o pós-cirúrgico foi prescrito anti-inflamatório (Fenilbutazona, 4.4mg/kg, a cada 24 horas, durante 5 dias, VO), antibiótico (Ceftiofur 6mg/kg, a cada 12 horas, durante 5 dias, IV), probiótico (Pro-SACC, 1 medida, 1x ao dia, durante 2 dias, VO). Também foi recomendado repouso do animal de forma que o mesmo permaneça dentro da baía. Decorridos sete dias após a realização do procedimento cirúrgico, o animal começou a apresentar bastante desconforto no membro operado (membro posterior direito) e, por isso, optou-se pela retirada do gesso. A incisão cirúrgica apresentava-se com deiscência de sutura e com exposição da sutura interna (Figura 02).

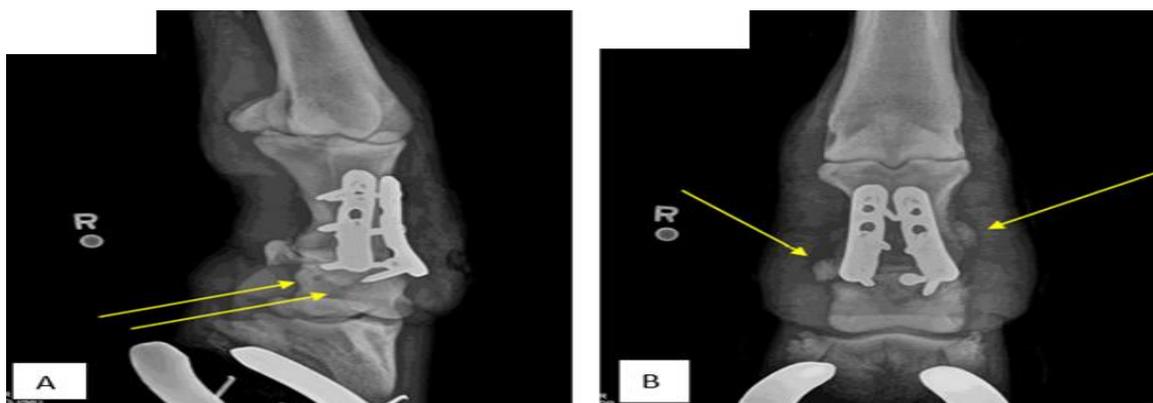
Figura 02 – Evolução da ferida cirúrgica no pós operatório. (A) Após a retirada do gesso, 7 dias após a cirurgia. (B) 10 dias após a cirurgia. (C) 30 dias após a cirurgia. (D) 39 dias após a cirurgia



Também foi coletado sangue para realização de hemograma, que não demonstrou alterações sanguíneas. Aos 12 dias de internação, foi realizada uma nova coleta de sangue para realização de hemograma e, foi observado hiperfibrinogenemia, que apresentavam seus valores em 0,8 g/dl (Referência: 0,2 a 0,4 g/dl). Para acompanhamento laboratorial, 2 semanas após a segunda coleta, amostras de sangue foram coletadas para realização de exames de hemograma e bioquímica onde, no hemograma foram observadas

alterações de hiperfibrinogenemia em 0,8 g/dl (referência 0,2 a 0,4 g/dl), linfocitose em 34% (referência 12 a 30%), monocitopenia em 1% (referência 3 a 10%) e eosinopenia relativa em 0% (referência 2 a 12%). Durante esse período foi feito o acompanhamento radiográfico periódico. As radiografias dos dias 17/10/2020 e 26/10/2020 evidenciaram processo de rejeição das placas e parafusos e processo de osteomielite, respectivamente (Figura 03).

Figura 03 – Evolução radiográfica. As setas na imagem radiográfica (A) demonstram início de processo de rejeição das placas e parafusos. A figura (B) demonstra início de processo de osteomielite



Diariamente eram realizados curativos com soro ozonizado e pomada antimicrobiana a base de Digluconato de Clorexedina com açúcar. Para auxiliar no tratamento também foram realizadas perfusão regional no terço médio do membro afetado, com 400 mg de Benzilpenicilina Potássica e Sulfato de

gentamicina e 400 mg de ceftiofur, por 20 minutos, durante 11 dias. Também foram realizadas 10 sessões, em dias alternados, de bagging de ozônio (0,25 L/min, durante 5 minutos). Além disso, também foi realizado tratamento farmacológico durante o período de internação (Tabela 01).

Tabela 01: Protocolo farmacológico utilizado no equino durante o tratamento hospitalar

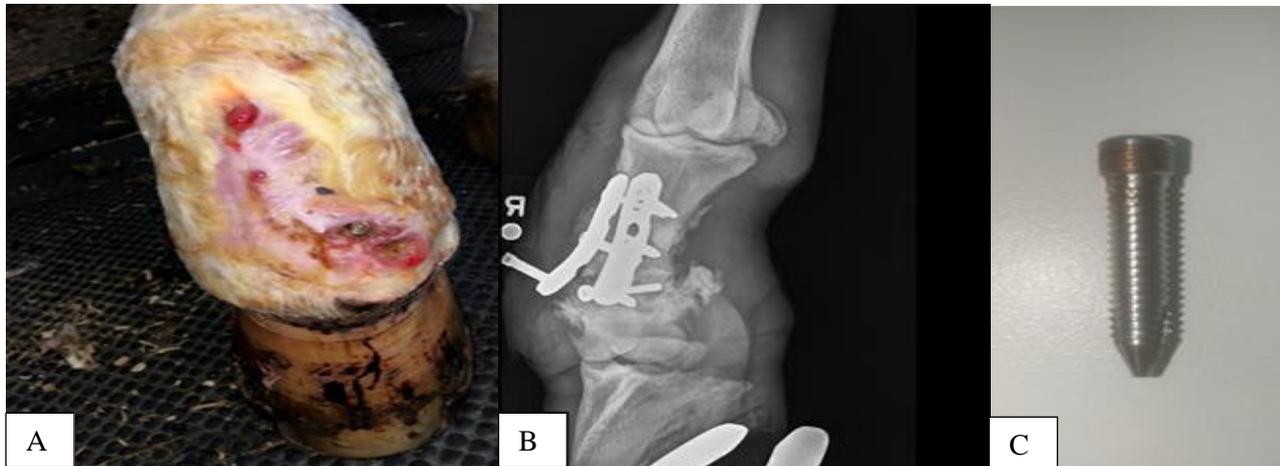
Medicação	Dose	X/dia	Via	Período
Cloridrato de Ceftiofur	20 ml	2x	IV	3 dias
Fenilbutazona	2 pct	1x	VO	31 dias
Probiótico Saccharomyces cerevisiae	1 copo	1x	VO	4 dias
Suplemento	8 g	1x	VO	2 dias
Omeprazol	15 g	1x	VO	31 dias
Firocoxibe	1 dose	1x	VO	37 dias
Morfina	4 ml	1x	IM	3 dias
Suplemento	25 ml	2x	VO	16 dias

Com a evolução do caso, o animal foi demonstrando mais desconforto, perda de peso gradativa, dificuldade em manter-se em estação, permanecendo a maior parte do tempo em decúbito esternal e lateral e perda de apetite em momentos de dor aguda. O protocolo farmacológico utilizado não demonstrava eficácia, sendo cogitada a possibilidade de eutanásia. 2 meses e 10 dias após a cirurgia, ocorreu a expulsão do parafuso (Figura 04) pela ferida. Após a expulsão do parafuso, o animal começou a apresentar melhoras gradativas na locomoção, ganho de peso e mais

horas em estação, ou seja, uma melhora considerável no seu quadro clínico geral. Portanto, devido a essa melhora clínica e a recuperação do seu estado geral, o animal recebeu alta após 130 dias de internação. No momento da alta médica, o animal apresentava uma claudicação de grau 3, entretanto, o local da ferida apresentava-se com bom aspecto geral, sem sinais de inflamação e cicatrização total. Porém, a região da quartela e do boleto ainda apresentava um

aumento de volume considerável. Apesar da importante melhora clínica e da locomoção, o animal teve um prognóstico ruim quanto ao retorno atlético.

Figura 04 – Rejeição do parafuso. (A) A expulsão do parafuso (B) imagem radiográfica na posição dorso-lateral plantaro-medial oblíqua e (C) O parafuso expelido



No presente relato o animal que foi acometido pela fratura de segunda falange, é um equino da raça Quarto de Milha que era utilizado para trabalho com rédeas, sendo estas características condizentes com as descritas por Stashak (3) e Carpenter e Baxter (5), que afirmam que a raça mais susceptível a sofrer fratura de segunda falange é a Quarto do Milha. Os mesmos autores também afirmam que animais utilizados para rédeas, tambor, baliza e provas de laço são mais propensos a desenvolverem esse tipo de fratura. O animal do presente relato tinha 3 anos de idade, se aproximando do que foi descrito por Stashak (3) e Carpenter e Baxter (5) que dizem que os mais susceptíveis a esse problema são animais entre 4 e 10 anos de idade, que também concorda com Stashak e Parks (6) que relatam a ocorrência da fratura em potros.

O animal relatado era praticante de rédeas, esporte na qual fazem paradas abruptas, concordando com Ashdown e Done (7) e Watkins (4) que descrevem a prevalência da fratura em cavalos utilizados para esportes com arrancadas e paradas abruptas. Neste caso, o animal apresentou fratura no membro posterior direito, concordando com Stashak (3) e Carpenter e Baxter (5) que afirmaram que a maior ocorrência de fratura de segunda falange é em membro posterior, podendo ocorrer com menor frequência em membro anterior. O tipo de fratura apresentado pelo animal deste relato foi uma fratura de eminência plantar, concordando com Watkins (4) que relata a ocorrência de quatro tipos de fraturas de falange média, sendo elas: fratura de eminência biaxial, fratura uniaxial de eminência

palmar/plantar, fratura osteocondral e fraturas cominutivas.

Durante o exame radiográfico do animal relatado, foi evidenciado sub-luxação da articulação interfalangeana proximal, concordando com Stashak e Parks (6) que descreveram em potros, o envolvimento da fise proximal que resulta em sub-luxação da articulação interfalangeana proximal. Neste relato como sinais clínicos foram evidenciados claudicação aguda grave e dor a palpação local, concordando com Orsini e Divers (8) e Carpenter e Baxter (5) que descrevem a presença de claudicação aguda grave no membro afetado de equinos acometidos pela fratura. Como forma de diagnóstico da fratura do animal relatado, foi utilizado a radiografia que concorda com Carpenter e Baxter (5) e Fabião (9) que descrevem a importância de exames de imagens complementares. Esta informação também concorda com Ryan (10) que afirma que a radiografia digital é uma técnica rápida e não invasiva para obter informações diagnósticas. No animal relatado foram feitas radiografias na projeções latero-medial, dorso-lateral, dorso-lateral plantaro-medial oblíqua e dorso-medial plantaro-lateral oblíqua, concordando com Butler *et al.* (11) que afirmam a importância de se obter imagens nas projeções latero-medial, dorso-plantar e duas oblíquas. Não foi realizado nenhum exame radiográfico da articulação interfalangeana proximal do membro oposto do animal relatado, sendo diferente do que diz Stashak e Parks (6) que afirmam a importância de se fazer exame radiográfica na articulação oposta, por ocorrer esse tipo de fratura

bilateral. Neste relato de caso não foram realizados nenhum exame de ultrassonografia, tomografia computadorizada ou ressonância magnética, apenas o exame radiográfico, sendo diferente do que diz Denoix (18) que afirma a importância do uso da ultrassonografia para fornecer informações complementares para radiografia.

Como forma de tratamento emergencial do equino do presente relato, foi colocada uma tala de estabilização para que fosse feito o transporte até a clínica, indo de acordo com Smith (14) e Watkins (4) que relatam a importância da estabilização de emergência do membro fraturado. O animal relatado não recebeu nenhum tratamento de suporte emergencial, sendo diferente do que diz Furst (12) que descreve que deve ser feita a administração de analgésicos sistêmicos após a estabilização do membro lesado. No presente relato foi usada como forma de tratamento da fratura, a artrodese da articulação interfalangeana proximal, indo de encontro com Carpenter e Baxter (5) que afirmam que normalmente cavalos com qualquer tipo de fratura de segunda falange devem ser submetidos a cirurgia de artrodese. O animal foi submetido a artrodese da articulação interfalangeana proximal com fixação em parafuso *lag*, concordando com Lischer e Auer (19) que afirmam ser a técnica de fixação de escolha para artrodese da articulação interfalangeana proximal em potros jovens.

O animal relatado apresentou rejeição do implante ósseo, concordando com Auer (2) que relata como complicações que levam ao fracasso do tratamento infecção, úlcera gessada, falha óssea ou do implante, afrouxamento do implante e laminite no membro contra-lateral. O animal relatado apresentou infecção da incisão cirúrgica e rejeição do implante ósseo, indo de acordo com o que diz Levine e Richardson (17) que descreve em seu trabalho retrospectivo a ocorrência de infecção incisional em 32% dos cavalos, infecção de implante em 19% dos cavalos, afrouxamento do implante ou quebra do parafuso em 22% dos cavalos, laminite no membro contralateral em 16% dos cavalos e diarreia em 3% dos cavalos que foram submetidos a cirurgia de artrodese.

O animal do presente relato teve um prognóstico ruim, quanto ao retorno ao desempenho atlético, que vai de acordo com Stashak (3) que afirma que os animais acometidos pela fratura apresentam prognóstico ruim quanto ao retorno atlético.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Desta forma, pode-se observar que a fratura de segunda falange é uma patologia que compromete a vida atlética do animal, tendo difícil resolução e prognóstico desfavorável para o retorno da vida atlética. Entretanto, por ser um osso compacto e forte, tem uma menor prevalência dentro da ocorrência de fraturas em equinos. No caso relatado, a infecção da incisão e rejeição do implante foram fatores preponderantes que contribuíram para a piora do prognóstico do animal.

### AGRADECIMENTOS:

Agradeço a Clínica Horse Center por me permitir acompanhar o caso, e ao Centro Universitário Serra dos Órgãos – UNIFESO por um ensino de qualidade.

### REFERÊNCIAS:

- Bailey CJ, Reid SW, Hodgson DR, Rose RJ. Impact of injuries and disease on a cohort of two- and three-year-old thoroughbreds in training. *Veterinary Records*. 1999; 17(145):487-493.
- Auer JA. Diseases of the Pastern Region. In: Colahan PT, Mayhew IG, Merritt AM, Moore JN. *Equine Medicine and Surgery*. St Louis: Mosby, 1999. p.1546-1550.
- Stashak TS. Claudicação em equino Segundo Adams. 5ªed. Rio de Janeiro: Inter-Roca, 2006. 1264 p.
- Watkins JP. Fractures of the Middle Phalanx. In: Nixon AJ. *Equine fracture repair*. Texas, USA: Wiley-Blackwell, 2019. p. 264-275.
- Carpenter RS, Baxter GM. The Equine Pastern. *Compendium: Continuing Education for Veterinarians*. 2011; 33(4): 1-7.
- Stashak TS, Parks BA. Lameness in the extremities. In: Baxter GM. *Adam's and Stashak's lameness in horses*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011. p.824-831.
- Ashdown RR, Done AH. *Atlas Colorido de Anatomia Veterinária de Equinos*. 2ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 360 p.
- Orsini J, Divers T. Musculoskeletal System. In: Orsini J, Divers T. *Equine Emergencies: Treatment and Procedures*. St Louis: Saunders, 2007. p.265-326.
- Fabião VR. Fratura cominutiva de escápula em equino: relato de caso. 2019. 31f. Monografia. [Curso de Medicina Veterinária] Universidade Federal da Paraíba (UFPB); 2019.
- Ryan C. Digital Radiographic Examination. In: Orsini JA, Divers TJ. *Equine Emergencies: Treatment and Procedures*. St Louis: Saunders, 2013. p.73-109.
- Butler JA, Colles CM, Dyson, SJ, Kold SE, Poulos

- PW. *Clinical Radiology of the Horse*. 2<sup>a</sup>ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2000. 610 p.
- Furst AE. Emergency treatment and transportation of equine fracture patients. In: Auer J, Stick J. *Equine Surgery*. Missouri: Saunders Elsevier, 2011. p. 1015-1024.
- Mudge MC, Bramlage LR. Field Fracture Management. *Veterinary Clinics of North American: Equine Practice*. 2007; 23(1):117-133.
- Smith JJ. Emergency Fracture Stabilization. *Clinical Techniques in Equine Practice*. 2006. 5(2):154-160.
- Auer JA. Principles of fracture treatment. In: Auer JA, Stick J. *Equine Surgery*. Missouri: Saunders Elsevier, 2011. p.1047-1080.
- Bertone AL. Distal limb: fetlock and pastern. In: Hinchcliff KW, Kaneps AJ, Geor RJ. *Equine Sports Medicine and Surgery*. Saint Louis: Saunders, 2004. p.289-318.
- Levine DG, Richardson DW. Clinical use of the locking compression plate (LCP) in horses: a retrospective study of the 31 cases (2004-2006). *Equine Veterinary Journal*. 2007; 39(5):401-406.
- Denoix JM. Ultrasonographic examination of joints. In: Ross MW, Dyson SJ. *Diagnosis and management of lameness in the horse*. Missouri: Elsevier, 2011. p.206-211.
- Lischer CJ, Auer JA. Arthrodesis Techniques. In: Auer J, Stick J. *Equine Surgery*. Missouri: Saunders Elsevier, 2011. p.1130-1147.