



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**Gesso associado a pinos transcorticais no tratamento de fratura
de III metacarpiano em equino – Relato de caso.**

Autor: M.V. Gabriel Moreira Ramos

Orientador: Prof. Dr. Fábio Henrique Bezerra Ximenes

BRASÍLIA – DF

Março/2023



GABRIEL MOREIRA RAMOS

Gesso associado a pinos transcorticais no tratamento de fratura de III metacarpiano em equino.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Pós Graduação na modalidade de Residência *Lato Sensu*, em Área Profissional em **Clínica e Cirurgia de Grandes Animais**, junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Henrique Bezerra Ximenes

BRASÍLIA – DF

Março/2023

Ramos, Gabriel Moreira

Gesso associado a pinos transcorticais no tratamento de fratura de III metacarpiano em equino – Relato de caso. / M.V. Gabriel Moreira Ramos; orientação de Fábio Henrique Bezerra Ximenes. – Brasília, 2023.

20p.

Trabalho de conclusão de Residência em Clínica e Cirurgia de Grandes Animais – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2023.

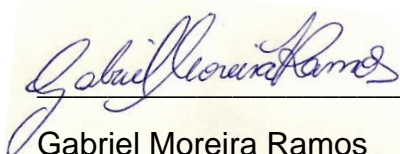
Cessão de Direitos

Nome do Autor: Gabriel Moreira Ramos

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Gesso associado a pinos transcorticais no tratamento de fratura de III metacarpiano em equino – Relato de caso.

Ano: 2023

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.



Gabriel Moreira Ramos

Endereço eletrônico: gabrielmoreiramos@hotmail.com

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: RAMOS, Gabriel Moreira.

Título: Gesso associado a pinos transcorticais no tratamento de fratura de III metacarpiano em equino – Relato de caso.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Pós Graduação na modalidade de Residência *Lato Sensu*, em Área Profissional em **Clínica e Cirurgia de Grandes Animais**, junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Aprovado em 03/03/2023

Banca Examinadora

Prof. M.V. Dr. Fábio Henrique Bezerra Ximenes Instituição: UnB

Julgamento: APROVADO Assinatura: 

M.V. Dra. Tayná Cardim Morais Fino Instituição: UnB

Julgamento: Aprovado Assinatura: Tayná e m. Fino

Prof. M.V. Me. Luis Fernando de Oliveira Varanda Instituição:

Julgamento: APROVADO Assinatura: 

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
INTRODUÇÃO	9
RELATO DE CASO	10
DISCUSSÃO	15
CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS	18

LISTA DE FIGURA

FIGURA 01 – (A) Fratura completa cominutiva metafisária do osso terceiro metacarpiano. (B) Transfixação dos pinos transversais na porção distal do rádio. (C) Equino fêmea, SRD, após aplicação de pinos transcorticais e bandagem gessada. (D) Paciente com imobilização gessada após retirada dos pinos de transfixação, suspensa pela talha 11

FIGURA 02 – (A) Radiografia do MTE na projeção DP denotando a união dos fragmentos ósseos, o desalinhamento das extremidades da fratura e a formação do calo ósseo. (B) Radiografia do MTE na projeção LM evidenciando a luxação da falange distal. (C) TC do MTE evidenciando a consolidação da fratura e o deslocamento dorsal da terceira falange 13

RESUMO

Patologias e distúrbios do sistema locomotor estão entre as maiores casuísticas de atendimentos da medicina veterinária. As fraturas na região do terceiro metacarpo ou metatarso (MC/MT III) são comuns em cavalos, uma vez que esses ossos possuem pouca proteção do tecido conjuntivo, são longos, estreitos e situados entre duas articulações complexas de grande movimento. O estudo radiográfico é a base para o diagnóstico de lesões esqueléticas em cavalos devido a sua acessibilidade, portabilidade e facilidade de uso prático, promovendo a visualização da estrutura afetada, afim de decidir o melhor tratamento para o caso. O tratamento para fraturas de MC/MT III consiste na redução aberta ou fechada da fratura, com fixação interna ou externa, levando em consideração o tipo da fratura e o porte do animal. Uma égua adulta de 320Kg foi atendida no Hospital Veterinário de Grandes Animais da Universidade de Brasília apresentando uma fratura completa cominutiva do terceiro metacarpo. Foi submetida ao tratamento cirúrgico com redução fechada e fixação externa associado à utilização de imobilização gessada. A escolha do método terapêutico levou em consideração a questão econômica e a qualidade de vida na recuperação do animal. A associação terapêutica adotada foi favorável para a consolidação óssea, mas devido à fatores como o peso do animal e a instabilidade do membro, intensas lesões foram desencadeadas como tendinite e ruptura parcial do tendão flexor digital profundo e desmíte do ligamento suspensor do boleto. Um quadro agudo de laminite foi instaurado o que resultou em uma luxação da falange distal do membro acometido. Devido a falta de resposta efetiva ao tratamento instituído, à qualidade de vida do animal e a questão financeira, a equipe optou pela eutanásia.

Palavras chaves: ortopedia, fratura, fixação externa, equino.

ABSTRACT

Pathologies and disorders of the musculoskeletal system are among the largest casuistries in veterinary medicine. Fractures in the region of the third metacarpal or metatarsal (MC/MT III) are common in horses, and these bones are subject to various types of fractures, as they have little connective tissue protection, are long and narrow and located between two joints high-movement complexes. The radiographic study is the basis for the diagnosis of skeletal lesions in horses due to its accessibility, portability and ease of practical use, but it is necessary to choose the type of examination that promotes the best visualization of the affected structure, in order to decide the best treatment for the case. Treatment for MC/MT III fractures consists of open or closed reduction of the fracture, with internal or external fixation, taking into account the type of fracture and the size of the animal. An adult mare weighing 320 kg was treated at the Hospital Veterinário de Grandes Animais, Universidade de Brasília, presenting a complete comminuted fracture of the third metacarpal. She underwent surgical treatment with closed reduction and external fixation associated with the use of plaster immobilization. The choice of therapeutic method took into account the economic issue and the quality of life in the recovery of the animal. The therapeutic association adopted was favorable for bone consolidation, but due to factors such as the animal's weight and limb instability, intense lesions were triggered, such as tendinitis and partial rupture of the deep digital flexor tendon and desmitis of the fetlock suspensory ligament. An acute case of laminitis was established, which resulted in a dislocation of the distal phalanx of the affected limb. Due to the lack of effective response to the instituted treatment, the animal's quality of life and the financial issue, the team opted for euthanasia.

Keywords: orthopedics, fracture, external fixation, equine.

INTRODUÇÃO

O cavalo desde sua domesticação, tem sido cada vez mais utilizado nos diversos tipos de trabalho e desempenho atlético, sendo muitas vezes exigidos acima de seus limites naturais (GOODSHIP & BIRCH, 2001). Seu aparelho locomotor constitui-se de um sistema de sustentação com dinâmica locomotora de maior capacidade diante de qualquer exigência e de potencialidades natas que o qualificam como um espécime único para a exploração em diferentes modalidades (JOHNSON et al., 1994).

As lesões musculoesqueléticas estão entre os problemas mais prevalentes que afetam os cavalos e resultam em sofrimento emocional significativo e perdas econômicas nas indústrias de corridas, cavalos de esportes e cavalos de espetáculo (JOHNSON et al., 1994). Por muitos anos, as fraturas de ossos longos condenavam os animais devido as limitações no tratamento (AUER., 2016).

Uma compreensão multimodal da patogênese dos tipos de fraturas é crucial para otimizar as modalidades de tratamento e prevenção. Estudos epidemiológicos descrevem que as fraturas acometem equídeos de todas as idades e raças, na maioria dos casos concentram-se em animais atletas que são submetidos ao estresse repetitivo em intervalos curtos (CLEGG, 2011). O terceiro metacarpiano (MC III) na espécie equina, pela sua localização anatômica e pelas diversas forças, as quais é submetido durante exercícios e treinos é alvo constante de lesões (fissuras, fraturas e micro fraturas). Estas podem ocorrer por concussão, trauma direto ou por esforço repetitivo, resultado de treinamento ou exercícios envolvidos na vida atlética destes animais.

Exames complementares de imagem são importantes para confirmação do diagnóstico em casos de suspeita de fraturas. A radiografia é a base para diagnosticar lesões esqueléticas em cavalos devido a sua acessibilidade, portabilidade e facilidade de uso prático (WULSTER, 2018; AUER, 2019). Contudo, é preciso escolher uma técnica que promova a melhor visualização da estrutura afetada, pois a partir das imagens capturadas é possível identificar o estado do paciente e assim instituir com acurácia o tratamento adequado.

A radiografia convencional apesar de ser a principal técnica de diagnóstico por imagem utilizada na abordagem do sistema locomotor de equinos, demonstra limitações em algumas regiões, devido a sobreposição das estruturas adjacentes, o que pode levar a necessidade de outros métodos de avaliação, como a tomografia computadorizada. Esta técnica fornece imagens com boa resolução espacial que permitem identificar e descrever adequadamente a extensão das alterações ósseas e estruturas subjacentes (WITHERS, et al., 2009).

Os Hospitais Veterinários têm evoluído na reparação cirúrgica das fraturas em equídeos, o conhecimento e a experiência gerados dessa rotina contribuem no avanço da medicina equina, aprimorando as técnicas e implantes, com o objetivo final de obter o máximo de sucesso ao menor custo possível (ZOPPA et al., 2020).

O objetivo deste trabalho é descrever o tratamento utilizado para um caso de fratura de terceiro metacarpo de um equino adulto atendido no Hospital Veterinário de Grandes Animais da Universidade de Brasília (Hvet UnB), bem como as dificuldades e os desafios enfrentados.

RELATO DE CASO

Um equino, sem raça definida, fêmea, adulta, 320 kg foi atendido no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília – HVET/UnB, apresentando grau 4 de claudicação em uma escala de 1 a 4 (STASHAK, 2006) do membro torácico esquerdo (MTE) com suspeita de fratura após envolvimento em um acidente com um automóvel. Por se tratar de um animal errante, não foi possível obter o histórico clínico.

Ao exame clínico foi observado que o animal apresentava bom estado geral, taquicardia de 74 batimentos por minuto e taquipneia de 40 movimentos respiratórios por minuto (FEITOSA, 2008), temperatura corporal em 37,6°C, tempo de preenchimento capilar em 2”, mucosa conjuntivais e oral róseas e motilidade gastrointestinal normal. Além disso apresentava dificuldade de locomoção com um aumento de volume do MTE, mais pronunciado na região da diáfise do osso terceiro metacarpiano, movimentos laterais anormais deste

membro e crepitação à palpação. Mediante a esse quadro o animal foi encaminhado para o exame radiográfico.

Foram realizadas projeções dorso-palmar, latero-medial, dorso-lateral palmaro-medial oblíqua e dorso-medial palmaro-lateral oblíqua, nas quais visualizou-se perda da continuidade óssea e desalinhamento, com presença de fragmentos ósseos mediais ao foco da fratura, sendo diagnosticada, então, fratura completa cominutiva metafisária proximal do osso terceiro metacarpiano (Figura 1A).

Em virtude da característica multifragmentar da fratura, optou-se pela redução fechada e imobilização com pinos transcorticais, associada à imobilização externa com gesso sintético. O estudo radiográfico (Figura 1A) foi realizado para ajudar na escolha da configuração do fixador, diâmetro e número de pinos de fixação a serem utilizados.

A égua foi submetida à anestesia total intravenosa após ser pré-medicada com morfina (0,2 mg/Kg I.M) e cloridrato de detomidina (0,02mg/kg I.V), induzida com cetamina (2mg/Kg I.V) associada a EGG (50mg/Kg I.V). Durante a cirurgia, o animal foi mantido em plano anestésico pelo Triple Drip com a taxa de infusão inicial de (2ml/Kg/h). Com o auxílio da monitoração radiográfica, foram posicionados, transcorticalmente, dois pinos de Steinmann lisos de 5,0 mm de diâmetro e três pinos de Schanz também de 5,0 mm, sendo todos dispostos na região distal do rádio devido a impossibilidade da utilização da porção proximal do terceiro metacarpiano.

O aparelho de furadeira ortopédica utilizado apresentou intercorrências durante o procedimento cirúrgico, apesar de sua alta rotação não obteve força suficiente para que os pinos transpassassem as duas corticais do osso (Figura 1B). Uma bandagem Robert-Jones foi confeccionada do casco até o terço médio do rádio e ataduras de gesso sintético foram distribuídas de maneira uniforme até o recobrimento total dos pinos (figura 1C).

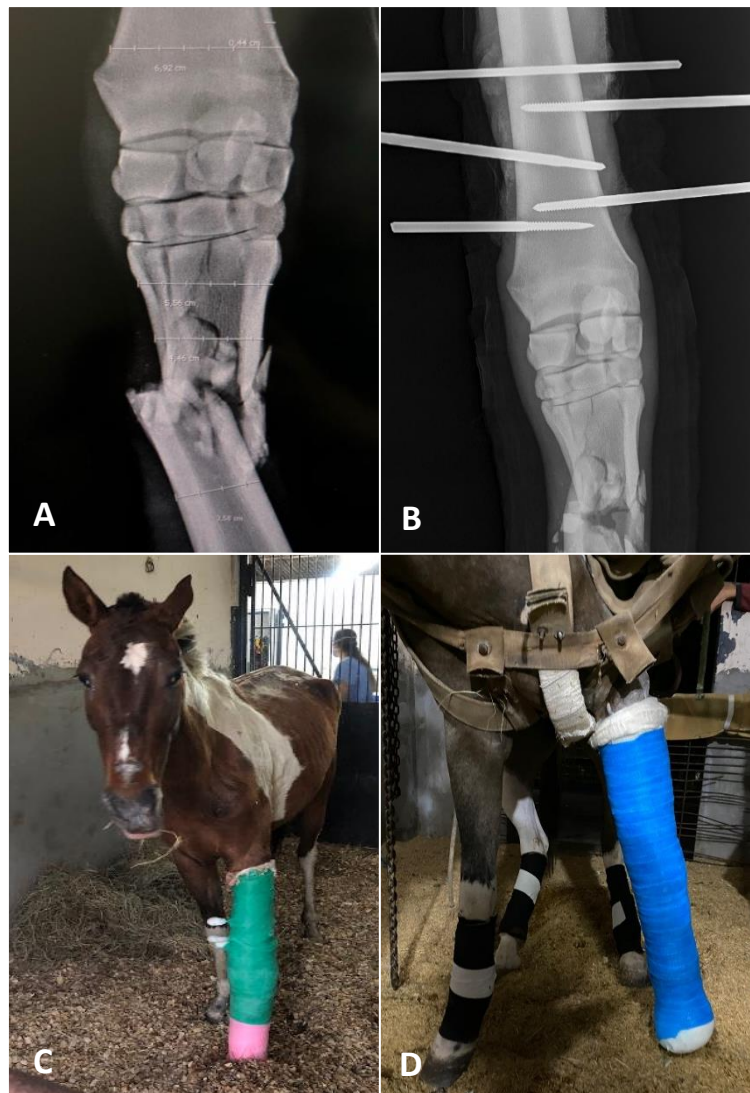


Figura 1 – (A) Fratura completa cominutiva metafisária do osso terceiro metacarpiano. (B) Transfixação dos pinos transversais na porção distal do rádio. (C) Equino fêmea, SRD, após aplicação de pinos transcorticais e bandagem gessada. (D) Paciente com imobilização gessada após retirada dos pinos de transfixação, suspensa pela talha.

A medicação pós-operatória de início constituiu-se de antibioticoterapia com gentamicina (6,6mg/kg IV SID, durante 7 dias), antiinflamatório e analgesia com cetoprofeno (22 mg.kg⁻¹ IV SID, por 5 dias) e dipirona (25mg/kg IV BID, durante 5 dias) De forma profilática foi administrado 10.000 UI de soro antitetânico via subcutânea e omeprazol (4mg.kg VO SID, por 40 dias).

Durante o acompanhamento radiológico da fratura, após 30 dias notou-se a formação de um calo ósseo no foco da fratura e um início de processo de

osteólise ao longo do trajeto dos pinos com presença secreção purulenta na porção externa dos fixadores. A secreção foi coletada e enviada para avaliação microbiológica revelando infecção por *Staphylococcus sp.* A antibioticoterapia foi reestabelecida de acordo com o resultado do antibiograma realizado, sendo utilizado ceftriaxona (25mg/kg BID, I.V. durante 7 dias) e prolongado o uso de antiinflamatório com firocoxib (0,1mg/kg SID, V.O. durante 10 dias).

No trigésimo dia após a cirurgia o animal havia demonstrado melhora no apoio do membro acometido, sendo então submetido a troca de gesso. Para o procedimento o animal permaneceu em estação sob efeito de sedação com cloridrato de detomidina (0,02mg/Kg I.V.). Durante esse processo foi realizado um estudo radiológico no qual observou-se um desalinhamento da fratura com a extremidade proximal se deslocando medialmente.

Com 60 dias decorridos da cirurgia, foi observado uma intensa reabsorção óssea adjacente aos pinos proximais do rádio, a formação do calo ósseo na região palmar era evidente, com grande preenchimento das linhas de fratura (Figura 2A), sendo optado então pela retirada dos pinos que já apresentavam leve afrouxamento e confecção da imobilização externa com atadura gessada sintética (Figura 1D).

O animal demonstrou uma piora do quadro clínico significativa a partir do centésimo dia após operado, revelando um quadro de tendinite intensa do tendão flexor digital profundo (TFDP) dos dois membros torácicos e desmíte do ligamento suspensor do boleto do membro torácico direito. Mesmo com intervenções medicamentosas com uso de antiinflamatório (fenilbutazona 4.4mg/Kg SID, I.V. durante 3 dias) e fisioterápicas como a laserterapia do membro contralateral ao da fratura, o animal desenvolveu laminite aguda dos membros torácicos, levando a luxação de terceira falange com projeção dorsal da pinça do membro fraturado (Figura 2B).

Com a falta de resposta efetiva ao tratamento e o declínio no prognóstico do animal, sendo este desfavorável, a equipe considerou aspectos como a qualidade de vida do paciente e as condições financeiras por se tratar de um animal sem tutela, optando então pela eutanásia.



Figura 2 – (A) Radiografia do MTE na projeção DP denotando a união dos fragmentos ósseos, o desalinhamento das extremidades da fratura e a formação do calo ósseo. (B) Radiografia do MTE na projeção LM evidenciando a luxação da falange distal. (C) TC do MTE evidenciando a consolidação da fratura e o deslocamento dorsal da terceira falange.

O membro acometido pela fratura foi dissecado durante o procedimento de necropsia e encaminhado para um estudo de imagem mais detalhada, através da tomografia computadorizada (TC). No estudo da tomografia computadorizada foi possível observar a intensa consolidação no foco da fratura, com a união dos fragmentos e formação de um calo ósseo firme. Porém, foi denotado intensas

lesões nas fibras do TFDP do MTE com ruptura parcial e um intenso processo inflamatório no ligamento suspensor do boleto do MTD. (Figura 2C).

DISCUSSÃO

Para fraturas completas de terceiro metacarpo é indicado o tratamento cirúrgico, com redução aberta e imobilização do foco com placas de compressão visando a reconstrução anatômica do osso (BISCHOFBERGER et al., 2009; LEVINE & RICHARDSON, 2007). Dada a característica multifragmentar da fratura, optou-se pela imobilização com pinos transcorticais, sem a abordagem cirúrgica do foco, objetivando minimizar lesões vasculares e aos tecidos moles adjacentes e diminuir o risco de contaminação bacteriana com consequente colonização do implante. A inserção transcortical dos pinos na diáfise distal do rádio foi escolhida devido a impossibilidade da fixação na diáfise proximal do MC III (LESCUN et al., 2007).

A fixação interna garante uma melhor estabilidade, mantendo o membro funcional durante o processo da cicatrização, otimizando assim as chances de retorno à função atlética (LEVINE & RICHARDSON, 2007). A idade do animal, o peso, a localização do foco da fratura e o espaço entre os fragmentos foram aspectos decisivos para a escolha da redução fechada com fixação externa, uma vez que, estes espaços poderiam causar uma instabilidade na fixação interna e aumentar o risco da não união dos fragmentos.

A escolha do método de tratamento levou em consideração a questão financeira, visto que se tratava de um animal sem tutela. O tratamento de fratura é oneroso, especialmente se placas e muitos parafusos forem utilizados (AUER & GRAINGER, 2015). A técnica utilizada foi a opção mais econômica, de todos os métodos de fixação externa. A desvantagem no caso foi o incompleto alinhamento dos fragmentos ósseos devido à redução externa da fratura resultando em um tempo prolongado para a reparação óssea.

A recuperação anestésica de cavalos que foram submetidos a anestesia geral, apresenta riscos eminentes à sua saúde, visto que os animais apresentam um quadro de demência e ataxia que pode intensificar o seu reflexo inerente de luta ou fuga, tornando o processo violento e perigoso. Animais que foram

submetidos a procedimentos ortopédicos necessitam de uma atenção ainda maior durante esse período, com métodos que minimizem os riscos de intercorrências como as fraturas. São várias as possibilidades utilizadas para esses casos, o uso da Hydro-pool é descrito como uma técnica segura, em que o cavalo é colocado em uma piscina de água morna, contido em uma tipoia e mantido em posição vertical durante a recuperação anestésica (HERTHEL, 1996). O método utilizado para o caso foi a suspensão, em que o animal é elevado do nível do solo através do uso de uma talha com fitas transversais, até o momento em que ele esteja consciente e capaz de suportar todo o peso.

A troca da imobilização é indicada com intervalos de dez a quatorze dias em potros e retiradas o mais rapidamente possível, enquanto para equinos adultos esse intervalo pode ser um pouco mais longo, de até cinco ou seis semanas se as condições da pele e o apoio de peso permitirem (AUER, 2016). Neste caso optou-se por intervalos de 30 dias na primeira troca e 60 dias na segunda troca dos gessos após a cirurgia, para reduzir os riscos do procedimento e os custos do tratamento. A troca dos gessos foi realizada com o animal em estação para minimizar o risco de nova fratura que podia acontecer na recuperação após uma anestesia geral.

Fraturas do tipo cominutiva dos ossos MC III são maioritariamente expostas, visto que os fragmentos ósseos penetram a pele, ou mesmo porque o tecido mole e a pele que cobrem o osso, podem ser traumatizados pelo impacto externo (McCLURE et al., 1998). Neste caso, o fato de não haver a exposição do foco da fratura ao meio externo, contribuiu para que houvesse melhores condições de reparo ósseo, uma vez que houve a preservação do coágulo formado, permitindo a ação de células osteogênicas na formação do calo temporário.

A resolução cirúrgica de algumas fraturas em equino, nem sempre é viável, devido ao peso do animal, a característica da fratura ou mesmo as condições econômicas, assim impossibilitando a consolidação e o reaproveitamento pleno das potencialidades locomotoras. Neste contexto, quando há o sofrimento dos pacientes, podem ser indicadas, medidas como a eutanásia (RIBEIRO, 2006).

Uma inadequada imobilização na reparação de fraturas de ossos longos está diretamente relacionada a uma falha da união óssea e conseqüentemente a uma grande morbidade e mortalidade dentre a espécie equina (LOPES & MARKEL, 2011). No presente relato, a aplicação de pinos transcorticais incorporados ao gesso possibilitou imobilização suficiente do foco da fratura para permitir a formação do calo cartilaginoso, a formação das pontes entre os fragmentos e suas mineralizações.

No caso relatado, a cicatrização óssea ocorreu da forma indireta, uma vez que, fatores como redução da fratura com alinhamento e imobilização perfeitos não foram alcançados. A cicatrização de forma indireta é caracterizada por um processo inflamatório local inicial, seguido de angiogênese e quimiotaxia de diversas moléculas e tipos celulares, tais como os fibroblastos e células osteogênicas, finalizando com a formação do calo ósseo (VAZ, 2006). Esse tipo de cicatrização óssea corresponde a principal forma fisiológica do processo de remodelação na consolidação de uma fratura (JUKEMA et al., 1997).

As lesões apresentadas após o procedimento cirúrgico como o sequestro ósseo e a infecção nos trajetos dos pinos já haviam sido relatadas por KANEPS et al. (1989) e foram relacionadas à utilização de furadeiras de alta rotação. Outras complicações foram também descritas por Auer (1999), como úlceras causadas pelo gesso, afrouxamento dos implantes e quadros de laminite aguda no membro contralateral ao da afecção. Animais que são submetidos a um tratamento longo com gesso e pinos transcorticais para correção de fratura são mais propensos a desenvolver quadros de laminite no membro de suporte (VIRGIN et al., 2011).

As lesões tendíneas foram resultados do esforço exagerado de extensão sobre os tendões, causando distensão de suas fibras que, por não suportarem a tração mecânica, podem apresentar rupturas parciais ou totais, desencadeando um quadro de dor severa e intensa reação inflamatória no local (THOMASSIAM, 2005; STASHAK, 2006).

Denny (1990) descreve que o equino deve ser capaz de suportar seu peso de forma confortável imediatamente no pós-cirúrgico com os quatro membros para evitar problemas no membro contralateral, principalmente quando os

membros acometidos são os membros torácicos. No caso relatado, apesar da estabilização ter sido realizada com êxito, houve uma dificuldade no processo devido ao peso corporal do paciente. Animais com peso corporal superior a 300Kg apresentam um pior prognóstico para a recuperação e cicatrização completa da fratura (AUER e WATKINS, 1987). O quadro de laminite foi intensificado neste caso pelo comportamento do animal de não deitar para descansar, passando por mais de 20 dias em posição quadrupedal sobrecarregando os membros, e também pela ruptura tendínea, ocasionando a luxação interfalangiana distal.

CONCLUSÃO

A terapêutica escolhida para o tratamento de fraturas em equinos deve possuir o embasamento na possibilidade de uma reparação precoce e de qualidade, com menor risco de complicações. A técnica de fixação dos pinos transversais com a sustentação do gesso, permitiu que o osso mantivesse no foco da fratura sua capacidade regenerativa mantendo suas propriedades mecânicas. No entanto, não houve estabilidade suficiente para prevenir os danos aos tecidos moles.

Tão importante quanto a colocação dos pinos e a técnica utilizada são para a construção de uma imobilização eficaz, a qualidade dos materiais utilizados no procedimento cirúrgico e o manejo pós-operatório é igualmente importante para um resultado bem-sucedido. Relatos como este são importantes para descrever e elucidar possíveis complicações que os animais possam desenvolver durante o tratamento de reparo de fraturas, contribuindo com profissionais que exercem suas atividades na área da ortopedia equina.

REFERÊNCIAS

1. ALLAM, M. W.; NUNAMAKER, D. M. Remembrances of Jacques Jenny, DrMedVet 1917–1971. **Veterinary Surgery**, v. 13, n. 1, p. 39-42, 1984.
2. AUER, Joerg A. Fractures of the Radius. **Equine Fracture Repair**, [S.L.], p. 527-544, 28 out. 2019.
3. AUER, J. A. Advances in osteosynthesis in the horse. **Pferdeheilkunde**, v. 32, n. 2, p. 148-159, 2016.

4. AUER JA & GRAINGER DW. Fracture management in horses: Where have we been and where are we going? **The Veterinary Journal**, 206(1):5-14, 2015.
5. 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.
6. BIRCH, H.L.; GOODSHIP, A.E. Can appropriate training regimes reduce the incidence of skeletal loss of horses from training? **Equine Vet. Educ.**, v. 11, p. 310-313, 1999.
7. BISCHOFBERGER, A.S; FÜRST A. et al. Surgical management of complete diaphyseal third metacarpal and metatarsal bone fractures: Clinical outcome in 10 mature horses and 11 foals. **Equine Veterinary Journal**, v.41, n.5, p.465-473, 2009.
8. CLEGG, P. D. Musculoskeletal disease and injury, now and in the future. Part 1: Fractures and fatalities. **Equine Veterinary Journal**, v. 43, n. 6, p. 643–649, 21 set. 2011.
9. Eduardo, Carlos. Afecções Locomotoras Traumáticas Em Equinos (Equus Caballus, LINNAEUS, 1758) de Vaquejada Atendidos No Hospital Veterinário / UFCG, Patos - PB. **Ufcg.edu.br**, 2017, <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/24345>. Acessado 29 Dez. 2022.
10. FEITOSA, FLF, **Semiologia Veterinária: a Arte do Diagnóstico: Cães, Gatos, Equinos**. Editora Roca, 2008.
11. HERTHEL DJ. Recuperações de anestesia. **Proceedings of the Annual Meeting of the American College of Veterinar Surgeons**, San Francisco, CA, p 118-120, 1996.
12. JOHNSON, B. J. et al. Causes of death in racehorses over a 2 year period. **Equine Veterinary Journal**, v. 26, n. 4, p. 327–330, jul. 1994.
13. JUKEMA, G.N.; SETTNER, M. et al. High stability of the Ilizarov ringfixator in a metacarpal fracture of an Arabian foal. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery**, v.116, n.5, p.287-289, 1997.
14. KANEPS, A.J., SCHMOTZER, W.B., HUBER, M.J. Fracture repair with transfixation pins and fiberglass cast in llamas and small ruminants. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 195, n. 9, p. 1257-1261, 1989.
15. KNOTTENBELT, D. C.; PASCOE, R. R. **Afecções e Distúrbios do Cavallo**. 1ª ed. Manole LTDA, São Paulo. 1998. 432p.
16. LESCUN, T.B.; MCCLURE, S.R. et al. Evaluation of transfixation casting for treatment of third metacarpal, third metatarsal, and phalangeal fractures in horses: 37 cases (1994–2004). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.230, n.9, p.1340-1349, 2007.

17. LEVINE, D.G.; RICHARDSON, D.W. Clinical use of the locking compression plate (LCP) in horses: a retrospective study of 31 cases (2004-2006). **Equine Veterinary Journal**, v.39, n.5, p.401-406, 2007.
18. McCLURE, S.R. et al. Complete fractures of the third metacarpal or metatarsal bone in horses: 25 cases (1980–1996). **J. Am. vet. med. Ass.** 213, 847– 850, 1998.
19. RIBEIRO, M. G. **Aspectos clínicos, cirúrgicos e radiológicos das principais fraturas ocorridas em eqüinos puro sangue inglês – Parte I e Parte II.** Disponível em: <http://www.equalli.com.br/upload/testos/pdf/prt/35.pdf>. Acessado em Dez. 2022.
20. SOUZA, A. F. et al. Cirurgia ortopédica em equinos no brasil: evolução e estudo retrospectivo dos casos de fraturas no serviço de cirurgia de grandes animais da universidade de São Paulo (1997-2019). **Ars Veterinaria**, v. 36, n. 2, p. 98, 26 jun. 2020.
21. STASHAK, T. S. **Claudicação em Eqüinos Segundo Admas.** 5ª. ed. São Paulo: Roca, 2006. 1112p.
22. THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos cavalos.** 4. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2005. 573p.
23. VAZ, C.E.S. Avaliação do efeito de centrifugado osteogênico de medula óssea na consolidação de fratura. 2006. 97f. Tese (Doutorado em Ortopedia e Traumatologia) - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, SP.
24. VIRGIN, J. E., et al. “Incidence of Support Limb Laminitis in Horses Treated with Half Limb, Full Limb or Transfixation Pin Casts: A Retrospective Study of 113 Horses (2000-2009).” **Equine Veterinary Journal**, v. 43, p. 7–11, 2011.
25. WITHERS, J. M. et. al. Multi-modality diagnostic Imaging of a cervical articular process fracture in a Thoroughbred horses including a novel C-Arm Imaging technique. **Equine Vet. Educ.**, v. 21, p. 540-545, 2009.
26. WULSTER, KATHRYN B. Diagnosis of Skeletal Injury in the Sport Horse. **Veterinary Clinics Of North America: Equine Practice**, [S.L.], v. 34, n. 2, p. 193-213, 2018.
27. ZOPPA, A. L. DO V. et al. Fraturas em potros: Estudo retrospectivo de 31 casos (2008-2019). **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 2, p. 358–371, 2020.