



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

AUGUSTO DHOUGLAS DE OLIVEIRA JUNIOR

MANEJO DE FRATURA PATOLÓGICA DE FALANGE DISTAL EM EQUINO:
RELATO DE CASO

AREIA

2025

AUGUSTO DHOUGLAS DE OLIVEIRA JUNIOR

**MANEJO DE FRATURA PATOLÓGICA DE FALANGE DISTAL EM EQUINO:
RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária pela
Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof.(a) Dr.(a) Isabella de
Oliveira Barros

AREIA

2025

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

J95m Oliveira Junior, Augusto Dhouglas de.
Manejo de fratura patológica de falange distal em equino: relato de caso / Augusto Dhouglas de Oliveira Junior. - Areia:UFPB/CCA, 2025.
46 f. : il.

Orientação: Isabella de Oliveira Barros.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Medicina Veterinária. 2. Abscesso subsolear. 3. Osteomielite. 4. Dor crônica. I. Barros, Isabella de Oliveira. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636.09(02)

DEFESA DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Aprovada em 26/09/2025

Autor: **AUGUSTO DHOUGLAS DE OLIVEIRA JUNIOR**

MANEJO DE FRATURA PATOLÓGICA DE FALANGE DISTAL EM EQUINO: RELATO DE CASO.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **ISABELLA DE OLIVEIRA BARROS**
Data: 07/10/2025 19:26:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. (a) Dr. (a) Isabella de Oliveira Barros
Orientador (a) – UFPB

Documento assinado digitalmente
 **CARLOS ALBERTO QUEIROZ DE AQUINO**
Data: 07/10/2025 21:10:23-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

M. V. Carlos Alberto Queiroz de Aquino
Examinador (a) – UFPB

Documento assinado digitalmente
 **CARLOS DANIEL BARROS DO NASCIMENTO**
Data: 07/10/2025 21:18:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

M. V. Carlos Daniel Barros do Nascimento
Examinador (a) – UFPB

A minha mãe, pela dedicação, companheirismo e amizade, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida e pela força para realização desse projeto de vida.

À professora Isabella Barros pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação, pela dedicação e pelas oportunidades disponibilizadas durante a graduação, possibilitando meu crescimento profissional.

Aos meus familiares, em especial a minha mãe pelo esforço e dedicação, possibilitando minha estadia. Às minhas irmãs, mesmo longe, ainda se mantiveram perto me ajudando de forma emocional.

À minha namorada, Anayla Linhares, pelo apoio nos momentos difíceis e pelas palavras construtivas durante minha jornada.

Aos funcionários da UFPB, em especial os residentes da Clínica de Grandes Animais, Carlos Alberto e Carlos Daniel, por sua contribuição no meu crescimento profissional no Hospital Veterinário e por terem aceitado o convite para participação como avaliadores do trabalho.

Aos meus amigos do curso de Zootecnia, pelos momentos de descontração e crescimento.

À todas as amizades que construí durante a graduação, pelos momentos de amizade e apoio.

“O cavalo é o companheiro de trabalho, de sonhos e de liberdade”

- Xenofonte

RESUMO

Abscessos sub-soleares em equinos são caracterizados como uma das causas mais comuns de claudicação, o processo infeccioso pode levar o animal ao comprometimento do tecido ósseo, a fratura patológica pode ser consequência do quadro de osteomielite. Considerando a relevância dessas patologias, o presente trabalho descreve o manejo clínico de um caso de fratura patológica de falange distal em equino, associada a osteomielite, atendido no Hospital Veterinário Universitário da UFPB. A falha em diagnósticos precoces ou tratamentos inadequados pode agravar o quadro, levando a complicações graves e até à eutanásia. No caso relatado, tratou-se de um equino mestiço, macho, cinco anos de idade e 340 kg, com histórico de claudicação e feridas no membro torácico esquerdo. Durante o exame clínico, observou-se claudicação grau IV, aumento de volume na quartela e áreas ulceradas drenando secreção. Exames de imagem revelaram alterações compatíveis com osteomielite, fratura cominutiva de falange distal, artrite séptica e degeneração articular crônica. O tratamento estabelecido foi multimodal, envolvendo anti-inflamatórios (fenilbutazona, firocoxibe e paracetamol), analgesia complementar com morfina e dipirona e amitriptilina, além de antibioticoterapia sistêmica e regional (penicilina e ampicilina). Procedeu-se à lavagem articular com solução ozonizada, infiltrações de plasma rico em plaquetas (PRP) ozonizado, acupuntura, moxaterapia e insuflação retal de ozônio. O animal foi submetido a casqueamento corretivo, com observação de abscesso subsolaer, tratado por drenagem e curativos. Ferradura terapêutica foi aplicada no membro contralateral para prevenir laminite compensatória. Após 56 dias de acompanhamento, o equino apresentou melhora significativa: cicatrização das lesões, ausência de sinais infecciosos, redução da claudicação e melhora radiográfica do processo ósseo. O uso associado de terapias convencionais e complementares mostrou-se determinante para a recuperação, permitindo a alta clínica do paciente. O trabalho reforça a necessidade de abordagem integrada e multidisciplinar no manejo de afecções podais em equinos, ressaltando que a associação terapêutica foi fundamental para o bom prognóstico do animal estudado.

Palavras-Chave: abscesso subsolaer; osteomielite; dor crônica.

ABSTRACT

Subsolar abscesses in horses are characterized as one of the most common causes of lameness. The infectious process can lead to bone tissue damage, and pathological fractures can be a consequence of osteomyelitis. Considering the relevance of these pathologies, the present work describes the clinical management of a case of pathological fracture of the distal phalanx in a horse, associated with osteomyelitis, treated at the University Veterinary Hospital of UFPB. Failure to diagnose early or inadequate treatment can worsen the condition, leading to serious complications and even euthanasia. The case reported involved a five-year-old, 340-kg male, crossbred horse with a history of lameness and wounds on the left forelimb. Clinical examination revealed grade IV lameness, swelling of the pastern, and ulcerated areas draining secretions. Imaging studies revealed changes consistent with osteomyelitis, a comminuted fracture of the distal phalanx, septic arthritis, and chronic joint degeneration. The established treatment was multimodal, involving anti-inflammatories (phenylbutazone, firocoxib, and paracetamol), complementary analgesia with morphine, dipyrone, and amitriptyline, in addition to systemic and regional antibiotic therapy (penicillin and amikacin). Joint lavage with ozonated solution, ozonated platelet-rich plasma (PRP) injections, acupuncture, moxibustion, and rectal ozone insufflation were performed. The animal underwent corrective hoof trimming, with observation of a subsolar abscess, which was treated with drainage and dressings. A therapeutic horseshoe was applied to the contralateral limb to prevent compensatory laminitis. After 56 days of follow-up, the horse showed significant improvement: healing of the lesions, absence of infectious signs, reduced lameness, and radiographic improvement of the bone process. The combined use of conventional and complementary therapies proved decisive for the recovery, allowing the patient to be discharged. The work reinforces the need for an integrated and multidisciplinary approach in the management of foot conditions in horses, highlighting that the therapeutic association was fundamental for the good prognosis of the animal studied.

Keywords: subsolar abscess; osteomyelitis; chronic pain.

LISTA DE IMAGENS

Figura 1 - Superfície palmar do casco: 1 - parede do casco; 2 - sola; 3 - ranilha e; 4 - bulbo dos talões.....	15
Figura 2 - Esqueleto digital esquerdo do equino (representação esquemática, A vista dorsal e B vista palmar.....	16
Figura 3 - Radiografia do dedo esquerdo de um equino (projeção lateromedial).....	17
Figura 4 - Aspecto dorsomedial do pé após a remoção da parte medial do casco.....	18
Figura 5 - MTE na secção paramediana: vista lateral. Representação das estruturas ósseas, articulares e estruturas externas do casco.....	19
Figura 6 - Classificação das fraturas com base em direção e número de linhas de fratura....	21
Figura 7 - A - Vista palmar do casco antes do atendimento no HVU, B - Vista laterodorsal do casco antes do atendimento no HVU, C - Representação real do casco do paciente após o casqueamento e com presença de fístula na região de sola.....	31
Figura 8 - Projeções radiográficas da região distal do MTE, representando as alterações iniciais encontradas no paciente: A projeção lateromedial; B projeção dorso-palmar.....	32
Figura 9 - Projeções radiográficas da região distal do MTE, caracterizando a melhora clínica após o uso das terapias instituídas no caso: A projeção lateromedial; B projeção dorso-palmar, representando a melhora do paciente.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação de fraturas.....	19
Tabela 2 - Classificação de fraturas de falange distal.....	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AID	Articulação Interfalângica Distal
BPM	Batimentos Por Minuto
C°	Graus Celsius
CGA	Clínica de Grandes Animais
COX	Ciclooxigenase
DMSO	Dimetilsulfóxido
h	Horas
HVU	Hospital Veterinário Universitário - Clínica de Grandes Animais (CGA)
IV	Intravenoso
LRS	Ligamento Reto do Sesamóide
LSB	Ligamento Suspensor do Boleto
mcg	Microgramas
MPM	Movimentos Por Minuto
Mg/Kg	Miligramas Por Quilograma
MTE	Membro Torácico Esquerdo
PRP	Plasma Rico em Plaquetas
SID	Uma vez ao dia
TFDP	Tendão Flexor Digital Profundo (TFDP)
TID	Três vezes ao dia
TPC	Tempo de Preenchimento Capilar
UI/kg	Unidades Internacionais por quilograma
VO	Via Oral

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 ANATOMIA DO CASCO	15
2.2 CLASSIFICAÇÃO DE FRATURAS	20
2.3 PRINCIPAIS AFECÇÕES DO CASCO DOS EQUINOS	23
2.3.1 Abscesso subsolear	23
2.3.2 Fratura de falange distal	24
2.3.3 Osteomielite	24
2.3.4 Artrite séptica	25
2.3.5 Laminite	26
2.3.6 Síndrome podotroclear	26
2.4 DIAGNÓSTICO DAS AFECÇÕES PODAIS EM EQUINOS	28
2.4.1 Exame clínico	28
2.4.2 Inspeção em repouso	28
2.4.3 Inspeção em movimento	28
2.4.4 Palpação	29
2.4.5 Exame de ultrassonografia transcuneal	29
2.4.6 Exame radiográfico	30
3 RELATO DE CASO	31
3.1 DIAGNÓSTICO	32
3.2 TRATAMENTO	34
4 DISCUSSÃO	36
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	44

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Desde sua domesticação, os cavalos vêm sendo empregados pelo ser humano em diferentes tipos de trabalho e práticas esportivas, sendo frequentemente submetidos a esforços que excedem seus limites naturais, este fato predispõe o acometimento de vários sistemas orgânicos, dentre eles o Sistema locomotor (Goodship; Birch, 2001).

A conformação óssea fornece constituintes estabilizadores do sistema passivo de locomoção, estabilidade e suporte. O osso em sua complexidade é capaz de suportar pressão mecânica, peso corpóreo e aceleração. Essas forças incidem sob forma de compressão, tração, impacto, torção e corte, e, quando permanecem dentro de certos limites, não provocam fraturas (König; Liebich, 2016).

Melo *et al.* (2006), destacam que as principais causas de claudicação associadas a problemas nos cascos estão relacionadas tanto a falhas na conformação quanto ao desequilíbrio do desgaste natural. Segundo os autores mencionados, o desequilíbrio do desgaste natural é causado, na maioria das vezes, por consequência de técnicas inadequadas de casqueamento e ferrageamento, além do confinamento excessivo e falta de exercícios regulares.

Abscessos sub-soleares em equinos são caracterizados como uma das causas mais comuns de claudicação, também são conhecidos popularmente pelos criadores como Brocas, sua etiologia é multifatorial sendo relacionada com mudanças climáticas, condições de má higiene em estábulos, pós colocação de cravos de ferradura sujos ou enferrujados, exercícios em terrenos pedregosos, nutrição e manejo deficiente e laminite, devido ao enfraquecimento do casco por decorrência do quadro de laminopatia (Melo *et al.*, 2009). Essa condição pode evoluir e acarretar prejuízos significativos ao bem-estar e saúde do casco dos equinos, levando ao desenvolvimento infecção da falange distal, osteíte, osteomielite, tendo como consequência mais grave, a fratura patológica (Cauvin; Moore, 1998).

A osteomielite é caracterizada por ser uma infecção óssea, na grande maioria dos casos é induzida por trauma, com inoculação de bactérias diretamente no osso ou por decorrência de infecção iatrogênica, essa definição está relacionada com a infecção da superfície cortical e medular do osso, em comprometimento apenas da parte cortical definimos como osteíte (Goodrich, 2006).

De acordo com Lew e Waldvogel 2004, em casos de osteomielite crônica normalmente os sinais clínicos não são tão evidentes, associado a isso, neste caso podemos observar

presença de sequestro ósseo circundado por cápsula de tecido conjuntivo, podendo levar a isquemia tecidual e lesões em tecidos moles. Após o trauma ocorre todo o processo da cascata inflamatória (Lew; Waldvogel, 2004) culminando em um processo de degeneração, reabsorção e regeneração óssea conduzido por osteoclastos e osteoblastos, resultando na mineralização (Colahan, 1998) todo esse processo promove a formação de exsudato e aumento da pressão, permitindo o melhor desenvolvimento e proliferação de bactérias (Stashak, 1994), contribuindo ainda mais para a piora do quadro geral do paciente.

O processo infeccioso pode levar o animal ao comprometimento do tecido ósseo, a fratura patológica pode ser consequência do quadro de osteomielite. Em casos de Fratura de falange distal o animal pode apresentar sinais clínicos semelhantes aos observados em abscesso subsolear como claudicação aguda grave, aumento de temperatura, aumento de pulso digital e relutância ao movimento e exercício (Findley, 2023).

Considerando a importância clínica desta afecção devido ao seu impacto na saúde dos animais acometidos e a sua escassez na literatura, o presente trabalho tem objetivo de relatar o caso de um equino atendido no Hospital Veterinário (HV) - Clínica de Grandes Animais (CGA) - da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) apresentando fratura patológica de falange distal em membro torácico esquerdo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

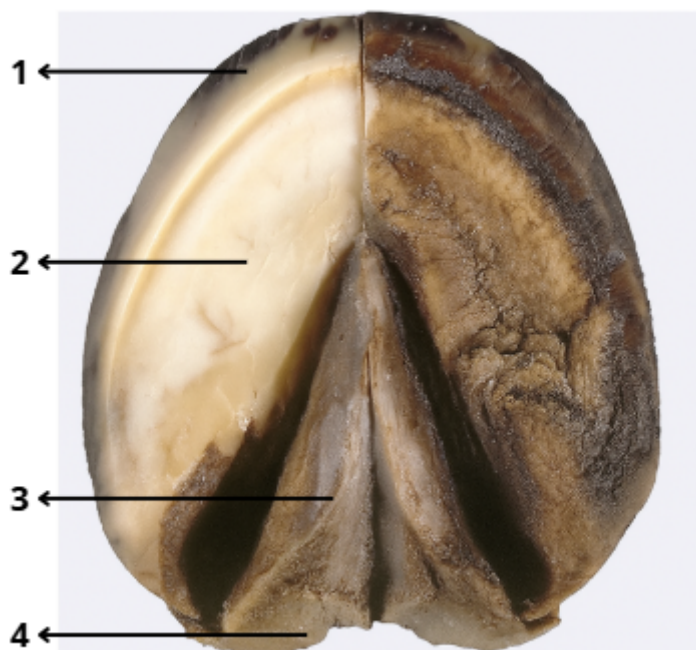
2.1 ANATOMIA DO CASCO

Ao longo da evolução da espécie equina, os membros passaram por adaptações específicas voltadas à locomoção em altas velocidades, destacando-se a transformação da região distal em um único dígito, a diminuição da massa muscular e o fortalecimento das estruturas tendíneas, acompanhados por diversos ligamentos que garantem o funcionamento passivo e autônomo dos membros (Denoix, 1994).

As principais estruturas que compõem a anatomia do casco são a parede, a sola, a rasilha e o bulbo dos talões (Figura 1). Quando o animal se encontra em estação quadrupedal, a parte visível corresponde à muralha ou parede do casco, subdividida em pinça, quartos e talões. A parede apresenta, em sua constituição, três camadas dispostas do exterior para o interior: estrato externo, estrato médio e estrato interno. (Budras, *et al.*, 2009). A camada mais interna é constituída por lâminas epidérmicas que se interligam às lâminas dérmicas, formando o cório laminar. Em sua porção mais profunda encontra-se o tecido conjuntivo

denso e rico em colágeno, altamente vascularizado e innervado, denominado cório coronário (derme) (Stashak, 2006).

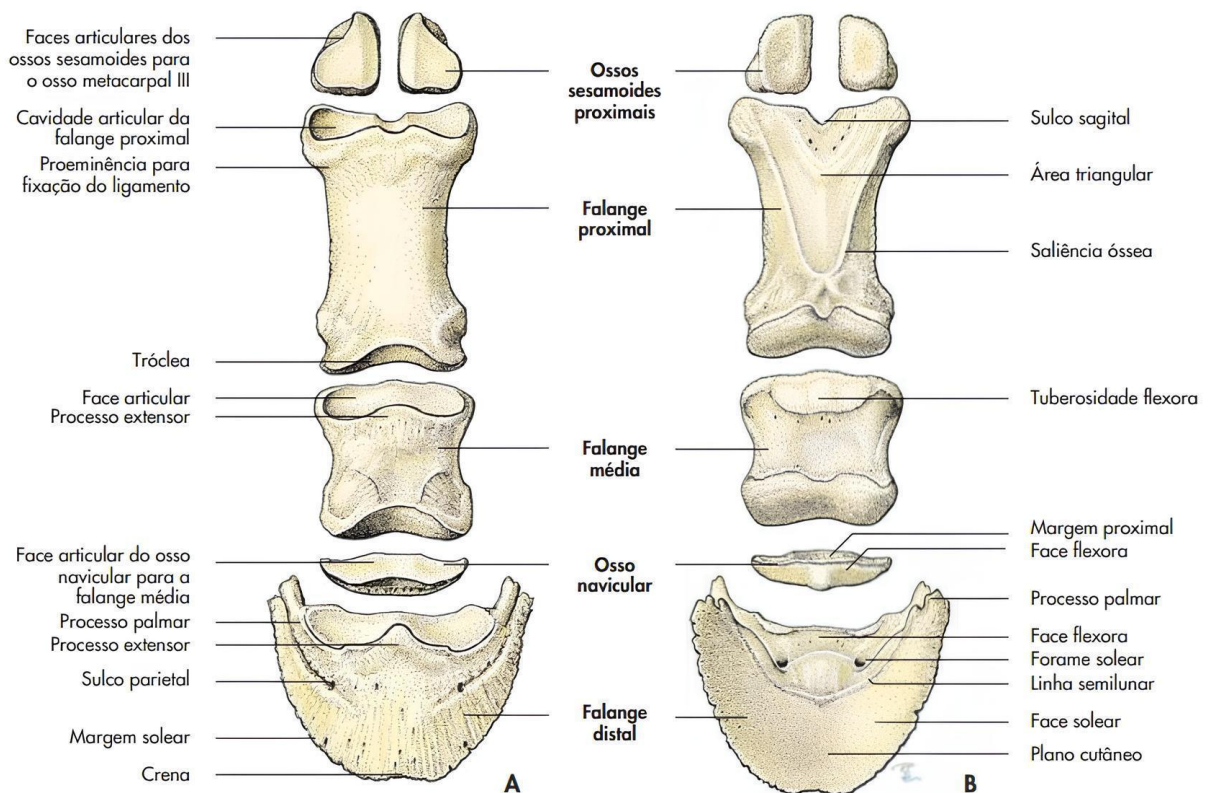
Figura 1: Superfície palmar do casco: 1 - parede do casco; 2 - sola; 3 - rânilha e; 4 - bulbo dos talões.



Fonte: Adaptado de Balijs Singh, 2019. Tradução de *Dyce, Sack and Wensing's Textbook of Veterinary Anatomy*.

A falange proximal, ou primeira falange, é um osso longo localizado entre o terceiro metacarpiano ou metatarsiano e a falange média (Figura 2). Apresenta-se em orientação oblíqua, formando um ângulo de aproximadamente 50 a 55° distal e dorsalmente em relação ao plano horizontal. Já a falange média, também chamada de segunda falange, corresponde a um osso curto e achatado no sentido dorsopalmar, posicionado entre as falanges proximal e distal. Sua orientação acompanha a da primeira falange, sendo mais larga do que alta. O osso navicular, ou sesamoide distal, encontra-se na face palmar da articulação entre as falanges média e distal, mantendo contato com ambas. Possui formato semelhante a um barco, com seu eixo longitudinal disposto transversalmente em relação ao membro (Pollitto, 2004).

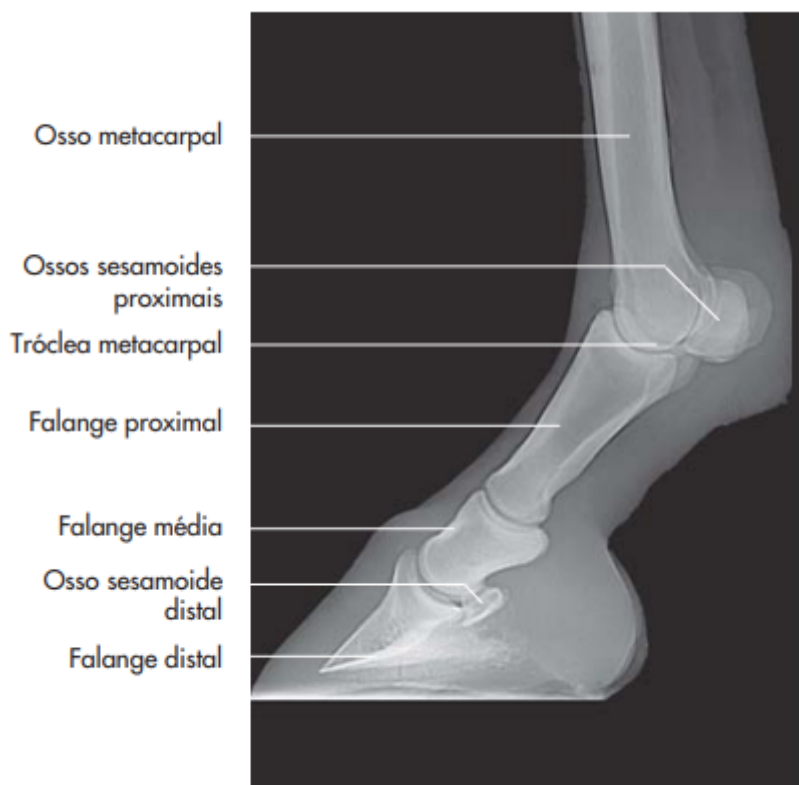
Figura 2: Esqueleto digital esquerdo do equino (representação esquemática, A vista dorsal e B vista palmar).



Fonte: Konig, 2016

No interior do casco, quase totalmente envolvida por ele, localiza-se a falange distal (Figura 3), também chamada de terceira falange. Trata-se de um osso esponjoso, atravessado por canais que permitem a passagem de vasos sanguíneos. Diferentemente dos ossos longos do membro, mas de forma semelhante à escápula, articula-se com outro osso apenas em uma de suas extremidades. Não apresenta córtex nem cavidade medular e possui formato curvo, acompanhando o contorno do casco (Parks, 2003; Budras *et al.*, 2009).

Figura 3: Radiografia do dedo esquerdo de um equino (projeção lateromedial).



Fonte: Konig, 2016

O casco (Figura 4) envolve a terceira falange, o osso navicular e parte da segunda falange, constituindo uma estrutura especializada, adaptada para resistir ao desgaste, suportar o peso do animal e amortecer impactos, contribuindo para a prevenção de lesões no aparelho locomotor (Butler, 1985; Pollitt, 1992). O estrato córneo é insensitivo e avascular, consistindo de três partes: a parede ou muralha do casco, a sola e a ranilha.

As lâminas do casco de equinos são estruturas especializadas localizadas entre a muralha do casco e a terceira falange (falange distal). A interdigitação entre as lâminas cria um sistema de fixação e absorção de impacto, permitindo que a parede do casco suporte o peso do animal e distribua forças durante a locomoção. Essa estrutura é essencial para a saúde, integridade e função biomecânica do casco (Pollitt, 1992).

O peso do animal é distribuído ao longo da muralha do casco e das regiões imediatamente adjacentes à sola e à ranilha. Em equinos ferrados, essa carga recai principalmente sobre a muralha e a sola quando o animal está em posição quadrupedal. No entanto, em superfícies que se moldam à conformação do casco, a distribuição do peso ocorre predominantemente ao longo da sola e da ranilha (Parks, 2003).

A sola constitui a superfície inferior do casco e apresenta-se naturalmente côncava, uma vez que sua função não é suportar o peso do animal. Possui cerca de 33% mais água do que a muralha, sendo, portanto, menos densa e resistente que a parede do casco.

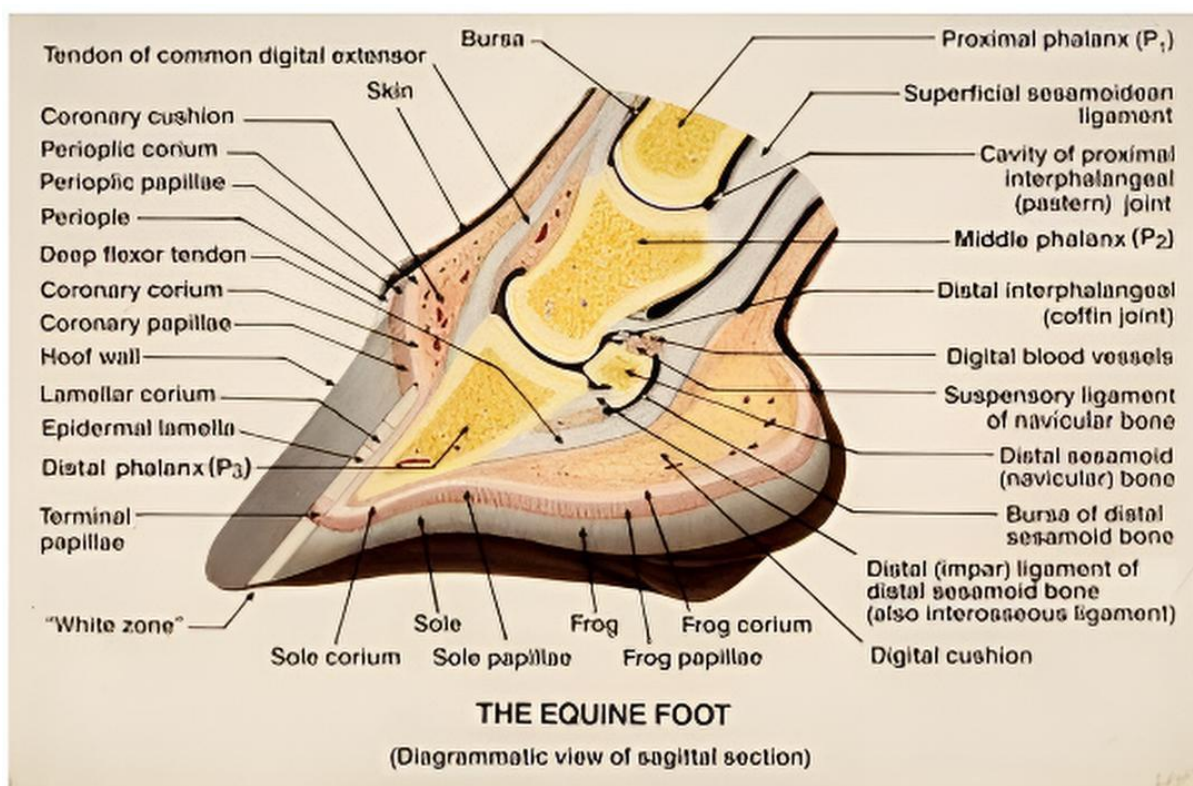
Figura 4: Aspecto dorsomedial do pé após a remoção da parte medial do casco.



Fonte: Adaptado de Denoix, 2000

As articulações falângicas do equino correspondem a três, (Figura 5) sendo elas: Articulação metacarpofalangeana, formada pela extremidade distal do osso metacarpal III e pela face articular proximal da primeira falange e pelos ossos sesamoides proximais; Articulação interfalângica proximal, se forma por meio da junção da superfície distal da primeira falange com a extremidade proximal da segunda falange, e; Articulação interfalângica distal, estruturada pela face articular distal da segunda falange, pela terceira falange e pelo osso sesamoide distal (osso navicular).

Figura 5: MTE na secção paramediana: vista lateral. Representação das estruturas ósseas, articulares e estruturas externas do casco.



Fonte: Adaptado de Chris Pollitt, 2008.

2.2 CLASSIFICAÇÃO DE FRATURAS

A análise de uma fratura deve seguir um padrão descritivo organizado e passível de reprodução. A descrição detalhada deve considerar: (1) qual osso foi comprometido, (2) a região exata onde ocorreu a fratura, (3) se há exposição ao meio externo (fratura aberta) ou não (fratura fechada), (4) o nível de fragmentação óssea e (5) o grau de deslocamento dos fragmentos.

Atualmente, vários critérios são levados em consideração para a classificação de fraturas em equinos (Tabela 1), podendo ser classificadas em:

Tabela 1: Classificação de fraturas.

Componente da fratura	Nível	Descrição
Extensão	Incompleta	A fratura não atravessa completamente o osso
	Completa	A fratura atravessa

		completamente o osso, separando em 2 ou mais fragmentos
Deslocamento	Não deslocada	Os fragmentos da fratura permanecem na posição anatômica
	Deslocada	Os fragmentos da fratura não permanecem na posição anatômica
Cominutiva	Não cominutiva	A fratura divide o osso em apenas 2
	Cominutiva	A fratura divide o osso em mais de 2 fragmentos principais e outros pequenos fragmentos
Contaminação	Aberta	Pele intacta
	Fechada	A pele apresenta ferida aberta no local da fratura
Envolvimento articular	Não articular	A fratura não se estende para superfície articular
	Articular	A fratura acomete a superfície articular
Localização	Epífise	A fratura envolve a extremidade do osso longo
	Metáfise	A fratura envolve uma região de osso adjacente à placa de crescimento
	Diáfise	A fratura envolve a região central de um osso longo

Fonte: Adaptado de Stover, 2017.

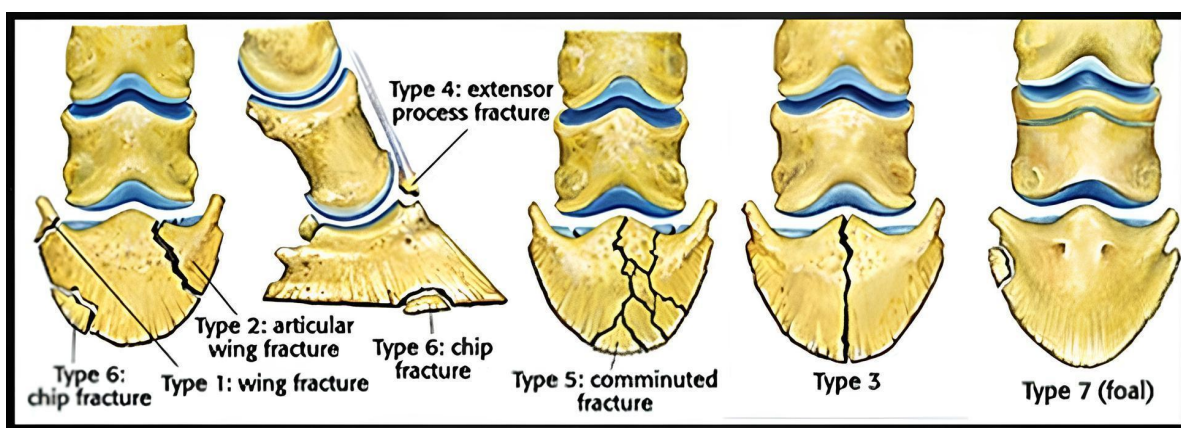
Seguindo a classificação de Kidd, 2011 (Tabela 2), mais especificamente nos casos de fratura de falange distal, podemos classificá-las em (Figura 6):

Tabela 2: Classificação de fraturas de falange distal.

Tipos de fratura	Definição
-------------------------	------------------

I	Quebras oblíquas, que não atingem a articulação, localizadas no processo palmar ou plantar da falange distal, também chamado de “asa”.
II	Afetam a asa da falange, mas, diferentemente do tipo I, são articulares e se estendem até a articulação. Esse é o tipo mais frequente de fratura da terceira falange.
III	Apresentam um traço sagital articular, que divide a falange distal em duas metades quase iguais.
IV	Envolvem o processo extensor da falange distal e sempre comprometem a articulação. São mais comuns nos membros anteriores e podem, em alguns casos, aparecer de forma bilateral.
V	São do tipo cominutivo, podendo ou não envolver a articulação. Nessas situações, a falange se fragmenta em múltiplas partes, variando bastante em sua configuração.
VI	Acometem a margem solar da falange distal. Como não atingem a articulação, são classificadas como fraturas não articulares.
VII	Ocorrem em potros e envolvem o processo palmar ou plantar da falange distal. Também são não articulares e estão ligadas às particularidades do desenvolvimento ósseo nessa fase da vida.

Figura 6: Classificação das fraturas com base em direção e número de linhas de fratura.



As fraturas patológicas associadas à osteomielite ocorrem por decorrência da contaminação direta como fraturas abertas ou feridas penetrantes, podendo ocorrer também por via hematógena, caracterizada por contaminação disseminada pela corrente sanguínea de forma secundária. Com o processo infeccioso instalado, ocorre o desenvolvimento do quadro de osteíte ou osteomielite. A perda da estrutura óssea ocorrerá associada ao processo infeccioso e inflamatório instalado no local da lesão, predispondo assim à perda de continuidade óssea, caracterizada como a fratura patológica (Koch; White, 2013).

As fraturas cominutivas em regiões distais do membro dos equinos, na maioria dos casos, acometem a articulação interfalângica proximal (AIP) e, com frequência, avançam em direção à articulação interfalângica distal (AID). Podem apresentar diferentes padrões, porém é típico observar, nas radiografias, múltiplas linhas de fratura dispostas em várias direções, geralmente associadas à presença de diversos fragmentos ósseos. Apesar de provocarem instabilidade significativa na região da quartela e do casco, raramente apresentam comunicação com o meio externo (Baxter, 2011).

2.3 PRINCIPAIS AFECÇÕES DO CASCO DOS EQUINOS

As afecções que acometem a porção distal do aparelho locomotor representam a principal causa de atendimentos médicos em equinos (Baxter, 2011). Segundo o autor, o elevado grau de especialização dessa estrutura torna o aparelho locomotor particularmente suscetível a diversas alterações patológicas, o que explica a alta frequência de distúrbios observados nesses animais.

2.3.1 Abscesso subsolear

O abscesso subsolear em equinos é uma das causas mais comuns de claudicação aguda. Ele ocorre quando há acúmulo de pus entre a sola do casco e o osso subjacente, geralmente devido à penetração de corpos estranhos, rachaduras, fissuras ou falhas na linha branca que permitem a entrada de bactérias (Melo *et al.* 2006), .

Clinicamente, o equino apresenta dor intensa e súbita, claudicação acentuada (às vezes sem apoiar o membro), aumento de calor no casco e sensibilidade evidente à palpação com pinça de casco. O tratamento baseia-se na drenagem do abscesso, feita por abertura do casco no ponto de maior flutuação, seguida de limpeza, aplicação de antissépticos e curativos para manter o local limpo e permitir a cicatrização. Em resumo, o abscesso subsolear é uma

infecção localizada no interior do casco, dolorosa, mas de bom prognóstico, desde que diagnosticada e tratada precocemente. (Melo *et al.*, 2009).

2.3.2 Fratura de falange distal

As fraturas da falange distal representam uma causa pouco frequente de claudicação quando comparadas às diversas outras afecções que acometem o casco dos equinos. Embora possam ocorrer em qualquer membro, observa-se maior prevalência na face lateral do membro torácico esquerdo e na face medial do membro torácico direito, sobretudo em cavalos de corrida. Apesar de todas as raças e categorias estarem suscetíveis, a incidência é mais elevada em animais de corrida (Rabuffo; Ross, 2002; Baxter *et al.*, 2011b).

Entre os tipos descritos, destacam-se as fraturas não articulares do processo palmar da falange distal em potros, as quais são raras, originando-se e terminando na margem solear, geralmente com formato triangular ou retangular (Baxter *et al.*, 2011b).

2.3.3 Osteomielite

A osteomielite é uma infecção do tecido ósseo, de evolução rápida e geralmente de fácil diagnóstico, com boas chances de cura quando tratada precocemente, mas que pode comprometer a vida e o desempenho esportivo do animal (Carlton; Mc Gavin, 1998). Na maioria dos casos, a infecção ocorre a partir de lesões que funcionam como porta de entrada, favorecidas por penetração de corpos estranhos, extensão de infecções de tecidos moles adjacentes ou fraturas abertas (Fossum, 2014; PiermatteiI; Flo; Decamp, 2009).

A presença do patógeno no osso nem sempre resulta em infecção, pois o sistema imune pode conter a contaminação. Contudo, fatores como subnutrição, imunodeficiências, endocrinopatias (diabetes mellitus, hipotireoidismo e hipoadrenocorticism), obesidade, além de condições locais como corpo estranho, sequestros ósseos e instabilidade da fratura, aumentam o risco de instalação da doença (Dunning, 2007; Roesgen; HierholzerI; Hax, 1989).

Os sinais clínicos variam conforme o local acometido, podendo incluir aumento de volume dos tecidos moles, claudicação de graus variados, dor, abscessos, febre, debilidade e alterações de comportamento (Bubenik; Smith, 2007; Sturion *et al.*, 2000). Os achados mais comuns são claudicação, edema, dor à palpação, drenagem séptica persistente, atrofia

muscular e, radiograficamente, sequestro ósseo com perda de densidade seguido de proliferação óssea (Smith, 1993; Fraser, 1996; Radostits, 2002; Thomassian, 2005).

O diagnóstico geralmente está associado a histórico de infecção aguda prévia, sendo a radiografia simples o exame mais utilizado, mostrando perda de densidade e margens escleróticas em casos crônicos. Clinicamente, observa-se claudicação intensa, febre, dor à manipulação e, em alguns casos, leucocitose. O isolamento do agente por aspiração com agulha fina auxilia na definição do tratamento.

Entre as opções terapêuticas, destaca-se a perfusão regional com antimicrobianos, que permite maior concentração do fármaco no foco infeccioso, sendo eficaz para infecções de difícil controle em ossos, articulações, tendões e tecidos moles da porção distal dos membros (Whitehair, 1992; Rodrigues, 2010).

2.3.4 Artrite séptica

A artrite séptica pode ser definida como a infecção na articulação, oriundo dos tecidos moles adjacentes ou através da corrente sanguínea (Stashak, 2006). É um problema grave observado na articulação dos equinos. Podendo culminar em uma rápida destruição da articulação e da cartilagem articular, e quando na presença de osteomielite, pode haver uma perda irreversível da superfície articular (Kidd, 2011).

De acordo com Wright, *et al.* (2003), sua etiologia geralmente está relacionada como resultado de infecção sinovial, podendo estar associada à feridas na região circunscrita afetada, circulação hematógena ou até mesmo de forma iatrogênica, devido a intervenção por meio de acesso intra articular ou intervenção cirúrgica.

Ferimentos em cavalos que atingem articulações costumam evoluir para artrite séptica, uma condição de difícil tratamento, independentemente da articulação envolvida. No entanto, quando a infecção acomete a articulação interfalângica distal, o desafio é ainda maior, pois parte dessa estrutura encontra-se protegida pela parede córnea do casco, dificultando o acesso para terapias eficazes. Por esse motivo, muitos animais acometidos acabam tendo como desfecho a eutanásia (Honnas *et al.*, 1992).

Seu diagnóstico baseia-se na anamnese do animal, considerando todo seu histórico, associado ao exame físico, considerando seu quadro de dor, com o auxílio de exames

complementares como a coleta e análise do líquido sinovial da articulação afetada e exame radiográfico (Colaham, 2000).

O tratamento da artrite séptica busca, principalmente, combater o microrganismo responsável pela infecção, além de remover os subprodutos inflamatórios e a fibrina que podem comprometer a cartilagem articular (Stashak, 2006). Um desafio adicional é que, durante o processo, o cavalo pode desenvolver laminite no membro contralateral, o que torna a recuperação ainda mais complexa (Auer & Stick, 2006).

2.3.5 Laminite

A laminite é caracterizada por um processo inflamatório das lâminas do casco, que compromete a sustentação da terceira falange pelos tecidos moles. Nesse quadro, as lâminas dérmica e epidérmica sofrem necrose em decorrência de diferentes fatores, resultando frequentemente em claudicação incapacitante devido ao deslocamento da falange distal dentro da cápsula do casco. Esse deslocamento pode ocorrer de forma simétrica, em sentido distal (afundamento da falange), de maneira assimétrica (medial ou lateral) ou ainda por rotação, com a ponta do osso projetando-se distalmente. Em alguns casos, o deslocamento distal e a rotação podem manifestar-se simultaneamente no mesmo animal (Baxter *et al.*, 2011b).

A laminite é descrita em três estágios: fase de desenvolvimento (ou prodômica), em que o animal apresenta uma condição predisponente, mas ainda sem sinais clínicos; fase aguda, marcada pelo aparecimento de sinais clínicos, como aumento de pulso, dor e mudança de postura, porém sem evidência radiográfica de deslocamento da falange distal; e fase crônica, caracterizada pelo deslocamento da falange distal, que pode se perpetuar. Essa fase apresenta grande variação clínica, desde instabilidade das lâminas até claudicação crônica, geralmente associada à pressão da falange deslocada sobre a sola e ao surgimento de contusões ou hematomas (Parks; Mair, 2009).

2.3.6 Síndrome podotroclear

Segundo Pool, 1989, há possivelmente três teorias associadas à patogenia da síndrome podotroclear:

A primeira teoria sugere uma origem vascular para a doença. De acordo com Colles (1979), o fator central seria a trombose das arteríolas na região distal do osso navicular, resultando em dor e necrose isquêmica da estrutura óssea. Por outro lado, estudos posteriores

apresentaram uma visão diferente: Svalastoga (1983) e Ostblom et al. (1984) encontraram evidências de aumento da vascularização, em vez de isquemia, no osso navicular de cavalos clinicamente afetados.

A segunda teoria está relacionada a fatores biomecânicos. De acordo com Thompson et al. (1991), a pressão contínua entre o tendão flexor digital profundo (TFDP) e a superfície flexora do osso navicular pode desencadear alterações degenerativas nessas estruturas. Nesse mesmo sentido, Ostblom et al. (1989) observaram que o osso navicular também sofre mudanças internas, resultantes do remodelamento da parte esponjosa localizada sob a fibrocartilagem da superfície flexora, como resposta à sobrecarga exercida pelo contato com o TFDP.

A terceira teoria propõe que a síndrome podotroclear seja, na verdade, um processo semelhante à osteoartrite, ou doença articular degenerativa. Pesquisadores observaram que as alterações na fibrocartilagem da superfície flexora do osso navicular, no osso subcondral, na cavidade medular e no sinóvio da bursa apresentam características muito parecidas com aquelas encontradas na cartilagem hialina e nas membranas sinoviais de articulações acometidas por osteoartrite (Svalastoga, 1983).

Diversos recursos podem ser empregados para identificar a origem e a extensão das lesões em cavalos com síndrome podotroclear. Entre eles, o exame radiográfico continua sendo o método de imagem mais utilizado, especialmente quando associado a uma boa avaliação clínica e ao exame de claudicação (Claerhoudt, 2014).

As opções de tratamento para a síndrome podotroclear são tão diversas quanto as possíveis causas da doença. Com o avanço das pesquisas e o surgimento de novas teorias sobre sua etiologia, as estratégias terapêuticas também se expandiram. No entanto, grande parte dos tratamentos ainda tem como foco principal o alívio da dor, em vez da eliminação ou redução dos processos patológicos. De modo geral, as abordagens podem ser classificadas em cirúrgicas e não cirúrgicas, ambas frequentemente associadas a terapias medicamentosas. (Waguespack; Hanson, 2011)

2.4 DIAGNÓSTICO DAS AFECÇÕES PODAIS EM EQUINOS

2.4.1 Exame clínico

Realiza-se uma anamnese detalhada, acompanhada de um exame sistemático do aparelho locomotor do cavalo, procedimento essencial para reduzir a probabilidade de erros ou diagnósticos equivocados (Dyson, 2002).

Durante a anamnese, devem ser coletadas informações sobre o início da claudicação, se esta se manifestou de maneira súbita ou progressiva, além da causa provável, histórico de trauma, tempo de evolução dos sinais clínicos e modificações observadas na intensidade da claudicação conforme o período do dia ou o tipo de solo (Dyson, 2002).

2.4.2 Inspeção em repouso

A inspeção inicial é feita com o animal em estação (Stashak, 1994; Speirs, 1999), quando se avalia o estado geral, além de possíveis alterações anatômicas e funcionais. Em seguida, o cavalo deve ser observado de frente e de ambos os lados, preferencialmente também pela vista dorsal, de modo que cada estrutura do membro locomotor possa ser comparada ao lado contralateral (Stashak, 1994; Fraser, 1996; Bellenzani, 2007).

Também é importante identificar aumento de volume do membro, alterações de postura, data do último casqueamento e ferrageamento e a presença de dificuldade para apoiar o membro em repouso (Dyson, 2002).

Deve-se atentar ao escore corporal, conformação, postura, aumento de volume, distensão articular e de bainhas tendíneas, assimetrias musculares, deformidades, presença de feridas, descontinuidade tecidual ou cicatrizes (Speirs, 1999; Bellenzani, 2007).

2.4.3 Inspeção em movimento

A claudicação corresponde à manifestação de uma alteração estrutural ou funcional em um ou mais membros, evidenciada por assimetrias durante a movimentação contínua. A maioria dos casos acomete os membros anteriores, sendo que aproximadamente 95% têm origem da região do carpo para baixo (Stashak, 1994; Fraser, 1996).

De acordo com Stashak (1994) e Speirs (1999), a avaliação deve ser realizada conduzindo o animal em três tipos de andamento — passo, trote e galope. Na prática clínica, a

identificação do(s) membro(s) afetado(s) é mais frequentemente possível durante o trote, momento em que a claudicação se torna mais evidente, permitindo também graduar sua intensidade (Stashak, 1994).

O grau de claudicação deve ser registrado e classificado em leve, moderado ou grave, sendo relevante especificar essa graduação. Para tanto, Stashak (1994) propõe um sistema de avaliação que possibilita padronização e comparabilidade entre diferentes observadores, descrito a seguir:

Grau 0 – ausência de claudicação, não perceptível em nenhuma circunstância;

Grau 1 – claudicação difícil de ser detectada, não constante e independente das circunstâncias;

Grau 2 – claudicação observada ocasionalmente em linha reta, mas evidente em situações específicas (como círculos ou superfícies duras);

Grau 3 – claudicação consistente, perceptível em diferentes condições, inclusive no trote;

Grau 4 – claudicação marcada, com movimentos compensatórios como balanço de cabeça ou transferência de peso para o membro contralateral;

Grau 5 – incapacidade de apoio, com impossibilidade de movimento do membro afetado.

2.4.4 Palpação

Durante o exame clínico, a palpação deve ser realizada iniciando-se pelo casco e avançando proximalmente, com o objetivo de identificar possíveis alterações. Entre os achados, podem ser observados dor, crepitação, aumento da temperatura cutânea e tumefação. Essa etapa é essencial para confirmar ou complementar alterações previamente percebidas na avaliação visual (Speirs, 1999; Feitosa, 2004; Bellenzani, 2007).

2.4.5 Exame de ultrassonografia transcuneal

A ultrassonografia é um recurso não invasivo e bastante útil no diagnóstico da claudicação, sendo eficaz na detecção de lesões em tecidos moles e no acompanhamento do

processo de cicatrização. O exame possibilita ainda a avaliação de estruturas profundas, embora em alguns casos de forma incompleta. Sua principal limitação é a visualização restrita de determinadas áreas anatômicas (Fraser, 1996; Bellenzani, 2007).

2.4.6 Exame radiográfico

A radiografia constitui um método auxiliar fundamental no diagnóstico de osteopatias e fraturas, sendo amplamente utilizada em clínicas especializadas e centros de referência em medicina veterinária. Para garantir um diagnóstico confiável, é indispensável conhecimento técnico, equipamentos adequados e habilidade do clínico na interpretação das imagens. Além disso, o exame deve abranger todas as dimensões da estrutura analisada, o que exige a realização de múltiplas projeções (Fraser, 1996; Speirs, 1999; Feitosa, 2004; Bellenzani, 2007).

De acordo com Fraser (1996) e Bellenzani (2007), a radiografia deve ser precedida pela localização da área de maior sensibilidade clínica, permitindo correlacionar os achados radiográficos com as manifestações observadas no animal.

As projeções mais utilizadas para o diagnóstico de enfermidades no casco são: Lateromedial, Dorsopalmar, Dorsolateral - Palmomedial oblíqua e Palmaroproximal - palmarodistal oblíqua (skyline) (Selbreg, 2019).

2.5 MANEJO DE FRATURAS PODAIS

A estabilização de fraturas visa prevenir o desvio ósseo, reduzir danos a tecidos moles, suportar o peso e minimizar a ansiedade do cavalo (Mudge; Bramlage, 2007). Uma correta imobilização limita traumas adicionais, protege estruturas neurovasculares e preserva as extremidades ósseas fraturadas, aumentando as chances de sobrevivência (Lutter *et al.*, 2015). O uso de bandagens auxilia na distribuição equilibrada do peso, diminuindo o risco de exposição da fratura (Bischofberger; Furst; Auer; Lischer, 2009).

Para estabilização de fraturas de falange distal, sendo elas completas ou não, uma alternativa conservativa pode ser o uso de gesso, associado ao casqueamento e ferrageamento do membro afetado e repouso da atividade esportiva do animal. Realiza-se a estabilização de toda a região do casco do animal, evitando sua movimentação (Auer, 2019).

Em casos de fratura cominutiva da falange distal (fratura do tipo V), o tratamento mais usual é o conservativo (descrito acima), em casos de fratura sagital e articular (tipos II e III), pode ser realizado o tratamento cirúrgico com o auxílio de parafuso cortical (Yoich, 1989).

Outra alternativa para imobilizar membros fraturados é o gesso sintético, feito de fibra de vidro com resina de poliuretano, material leve, resistente e de fácil manejo (Furst, 2012), associado também ao uso de ferrageamento no membro afetado. O transporte de equinos fraturados é altamente estressante, pois, mesmo com tala adequada, o animal precisa apoiar a maior parte do peso nos outros três membros, e muitas fraturas podem piorar durante o deslocamento. Recomenda-se o uso de reboques grandes com divisórias móveis, rampa ou piso baixo e antiderrapante, oferecendo espaço para movimentação e paredes firmes para apoio (Mudge; Bramlage, 2007; Rosa; Dearo, 2013).

3 RELATO DE CASO

Foi atendido no Hospital Universitário Veterinário da Universidade Federal da Paraíba (HUV-UFPB), um equino macho, mestiço, com cinco anos de idade, 340 quilos e pelagem alazã. Na anamnese, o proprietário queixou-se de claudicação e feridas em porções dorsal e palmar do membro torácico esquerdo (MTE). Segundo relato, o animal apresentava “brocas” recorrentes no MTE e há cerca de 3 meses antes do atendimento no HUV-UFPB, após uma cavalgada, o animal apresentou uma fístula na região de coroa do casco. Foi realizado tratamento por um período de 1 mês com uma associação de Penicilina G Procaína, G Benzatina e Dihidroestreptomicina (30.000 UI/kg, 7 dias, SID), Fenilbutazona (4,4mg/kg, 7 dias, SID), Triancinolona (10ml, TID, 4 aplicações) e mistura de Unguento, Tanidil[®], Ganadol[®] e Vetaglos[®], seguido de bandagem. Houve leve melhora, porém, em seguida começou a apresentar secreção na área palmar do membro e por este motivo buscou o atendimento no HUV-UFPB.

Durante o exame físico, no HUV-UFPB o animal apresentou comportamento normal, mucosas congestas, tempo de preenchimento capilar (TPC) de 2 segundos, temperatura de 37,4° C°, frequência cardíaca de 64 BPM, frequência respiratória de 56 MPM e movimentos intestinais normais em todos os quadrantes. Foi então solicitado exames de imagem (ultrassonografia e radiografia) do membro afetado e hemograma.

3.1 DIAGNÓSTICO

No exame específico do sistema locomotor o animal apresentou aumento de volume na região distal e média da quartela do membro torácico esquerdo (MTE), com acentuada presença de linhas de estresse e fissura transversal na porção média do casco no membro afetado; havia ainda área ulcerada drenando secreção purulenta nas porções dorsais e palmar do membro, sendo a primeira próxima à borda coronária e recesso da articulação interfalângica distal e a segunda no bulbo do talão medial (Figura 7). Ao passo e em linha reta já era possível observar claudicação de apoio grau IV. Dado o grau de comprometimento, não foram realizados testes de flexão nem mudança da cadência para avaliação, optando-se pela realização dos exames de imagem.

Figura 7: A - Vista palmar do casco antes do atendimento no HVU, B - Vista laterodorsal do casco antes do atendimento no HVU, C - Representação real do casco do paciente após o casqueamento e com presença de fistula na região de sola.



Fonte: Hospital veterinário universitário.

Na ultrassonografia, na porção distal do metacarpo o animal apresentou áreas hipoecogênicas nos ramos lateral e medial do ligamento suspensor do boleto (LSB); na porção palmar da quartela havia intensas áreas hipoecogênicas e de fibrilação no tendão flexor digital profundo (TFDP), com pequenas áreas hiperecogênicas no ligamento reto do sesamóide (LRS), apresentando também áreas intensamente hiperecogênicas sugestivas de fibrose e leve distensão da bainha do TFDP. Na face dorsal da quartela, próximo a borda coronária e recesso dorsal da articulação interfalângica distal (AID) havia líquido anecóico, pontos hiperecogênicos e presença de irregularidade óssea; o tendão extensor comum apresentava pontos hiperecogênicos e aumento de volume. As alterações observadas foram compatíveis e sugestivas de desmite do LSB e ligamento reto, tendinite de TFDP e tenossinovite séptica, bem como.

No exame radiográfico (Figura 7), na região de quartela e casco do MTE o animal apresentou descontinuidade e área linear radioluscente, associada à lise e perda de densidade óssea, com aumento de canais vasculares em falange distal; havia presença de gás na porção distal dorsal do casco, com aparente desprendimento de lâminas dorsais, associada ao aumento de volume e de radiopacidade de tecidos moles em porção de borda coronária e quartela. As falanges média e distal apresentavam proliferação óssea em porção dorsal, bem como proliferação óssea de cartilagem alar, mais acentuada em cartilagem lateral.

Figura 8: Projeções radiográficas da região distal do MTE, representando as alterações iniciais encontradas no paciente: A projeção lateromedial; B projeção dorso-palmar.



Fonte: Hospital veterinário universitário.

Os achados foram sugestivos e compatíveis com laminite crônica, processo articular degenerativo de AID associado a fratura patológica de falange distal e intenso processo inflamatório/infeccioso de tecidos moles.

No hemograma, o eritrograma revelou apenas anemia normocítica normocrômica, sem alterações em leucograma e plaquetograma.

A partir da anamnese, exame físico e exames complementares o animal foi diagnosticado com osteomielite, artrite séptica da AID e doença degenerativa crônica em AID, tenossinovite séptica de bainha de TFDP, desmite de LSB e fratura patológica de falange distal do tipo cominutiva com grande linha de radiolusência.

3.2 TRATAMENTO

Dado o diagnóstico, instituiu-se o uso de anti-inflamatórios, antibioticoterapia, casqueamento e ferrageamento, além de lavagem articular das articulações interfalangianas proximal e distal e bainha tendínea do tendão flexor digital profundo.

Como agente anti-inflamatório foram usados Fenilbutazona (4,4mg/kg, IV, SID, 5 dias), seguido de Firocoxibe (0,1 mg/kg, SID, VO, 14 dias). Após esse período, houve a adição de paracetamol (20 mg/kg, SID, VO, 30 dias) e Amitriptilina (0,8 mg/kg, VO, SID, durante 20 dias).

Inicialmente, mesmo com a terapia analgésica a base de anti-inflamatórios utilizada, associada com a utilização de morfina o animal ainda apresentava desconforto e dor, sendo adicionado perfusão regional com morfina (0,1mg/kg, 4 aplicações a cada 48h) e dipirona (25mg/kg, SID) em dias alternados, sempre que observava o animal permanecendo maior tempo em decúbito lateral associado ao aumento da frequência cardíaca.

Após a primeira lavagem articular com solução fisiológica NaCl 0,9% ozonizada, foi adicionada antibioticoterapia intra-articular com Amicacina (2g, SID, durante 3 dias, estendendo com mais 7 aplicações a cada 48h). Associado a lavagem, como antibioticoterapia sistêmica, foi usado penicilina benzatina (30.000 UI/kg, SID, IM, durante 5 dias). Onze dias após a primeira lavagem articular, como adjuvante no processo de cicatrização óssea e articular, foi realizada a primeira aplicação de PRP (plasma rico em plaquetas) no dia 25/04 ozonizado na região intra articular da articulação interfalangeana distal. Foi utilizado o soro

anti-tetânico no paciente após a lavagem articular, com 2 aplicações com intervalo de 48h entre aplicações.

Durante a evolução clínica do animal, foi instituída a 2ª aplicação no dia 29/04 de PRP ozonizado no MTE do paciente.

Como terapias analgésicas complementares foram utilizadas Acupuntura, aplicada em pontos que visam redução da dor crônica do paciente, associada à Moxaterapia com *Artemisia vulgaris* e insuflação retal com ozônio ([12] mcg/7 min) . O animal foi ainda suplementado com Strong Horse Gastric[®] (60 ml, VO, SID) e EquiHoof[®] (10 ml, VO, SID, durante 55 dias).

O animal passou por casqueamento dos membros e durante ajuste foi observada a presença de área fistulada sugestiva de abscesso subsolear na sola do casco esquerdo (Figura 8); dado o grau de comprometimento das estruturas, não foi possível utilizar ferradura no membro comprometido, entretanto, no membro contralateral foi utilizada uma ferradura Heart Bar Shoe (ferradura coração).

A limpeza da região afetada foi realizada com Clorexidina 2% e água, associado com pedilúvio com permanganato de potássio e bandagem a cada 48h. Após dez dias de tratamento não havia mais sinais de infecção e as feridas já estavam cicatrizadas.

Imagens radiográficas foram realizadas no dia 09/05/2025, no intervalo de tempo entre o início do tratamento e a data de alta do animal, comprovando sua evolução (Figura 9). No decorrer do tratamento, o animal apresentou melhora significativa, ao quadro inicial, tendo sua alta ocorrida com 56 dias após sua entrada no HVU por decorrência da sua queixa principal.

Figura 9: Projeções radiográficas da região distal do MTE, caracterizando a melhora clínica após o uso das terapias instituídas no caso: A projeção latero-medial; B projeção dorso-palmar, representando a melhora do paciente.



Fonte: Imagens cedidas pelo professor Walter Pequeno.

Foi realizado o ferrageamento no membro contralateral, com ferradura com extensão de talão. O ferrageamento no MTE não foi realizado devido à pequena quantidade de muralha do casco, impossibilitando a fixação da ferradura com a utilização dos pregos de ferrageamento.

4 DISCUSSÃO

O diagnóstico de fratura patológica de falange distal, associada ao processo de osteomielite foi estabelecido com base nos achados clínicos e radiográficos sinais clínicos.

Em fraturas simples, o tratamento pode ser considerado mais facilitado, com o uso de casqueamento e ferrageamento, associado a imobilização em alguns casos e repouso do animal, porém, no paciente em questão, houve agravamento do caso, decorrente da instalação do quadro de osteomielite e pela caracterização da fratura, configurada como infeccionada, cominutiva e se encontrando em caráter crônico. Considerando o exposto, fez-se necessário a instituição de várias terapias a fim da reversão do quadro do paciente.

No caso descrito, provavelmente o problema inicial do animal foi um abscesso subsolear que tratado de forma equivocada evoluiu para os achados descritos e diagnosticados. A etiologia mais prevalente para o desenvolvimento de abscesso subsolear relaciona-se com penetração por objetos perfurantes, levando contaminantes para o interior do caso e promovendo o desenvolvimento microbiano (Melo *et al.*, 2009), no caso do presente trabalho não foi possível chegar ao cerne da questão quanto à origem para o desenvolvimento do abscesso subsolear.

Para o equino relatado, o tutor não relatava a presença de perfuração por corpo estranho na região do caso, o que não pode ser descartado, porém, com os relatos de claudicação, associado a presença de secreção na região subsolear, podemos inferir a presença desta patologia no quadro do paciente.

De acordo com Carlton e Mc Gavin (1998) a osteomielite caracteriza-se por infecção em tecido ósseo, geralmente por decorrência de traumas na região afetada, os mesmos autores ressaltam sua patogenia associada ao tecido necrosados dos tecidos adjacentes à estrutura óssea, favorecendo a proliferação de bactérias, além do mais, essa infecção pode ocorrer por via hematogena, decorrente da disseminação bacteriana secundária na corrente sanguínea.

No caso em pauta, o animal já apresentava quadro avançado de osteomielite, decorrente da cronicidade do caso, contribuindo para a dificuldade para o tratamento do paciente. Importante mencionar o intervalo de três meses entre o aparecimento dos primeiros sinais clínicos, seguido do início do tratamento por outro veterinário, até a chegada do animal no HVU. Com base na classificação de fraturas mencionado anteriormente e relacionando com as imagens feitas para o diagnóstico, o tipo de fratura encontrada no equino apresentado trata-se de fratura falangeana do tipo V (cominutiva), fechada, não articular, completa, não deslocada, de caráter infeccioso, classificada como fratura patológica, decorrente do quadro de osteomielite associada ao abscesso subsolear.

Cauvin e Munroe (1998), ressaltam em seu trabalho a prevalência de claudicação de moderada a grave e intermitente em todos os animais com osteíte/osteomielite analisados em sua pesquisa, tendo início agudo dos sinais e com aumento de temperatura em membros afetados. Os sinais clínicos apresentados no relato descrito acima, coincidem com o exposto por Findley (2023), caracterizados por claudicação de moderada a grave, com ou sem aumento de temperatura e pulso digital no membro afetado e no membro contralateral.

Considerando o histórico de início dos sinais clínicos com a evolução do quadro e associando os achados dos exames de imagem, as lesões encontradas no paciente em questão se encontravam em caráter crônico, contribuindo assim para a gravidade do quadro geral do paciente e interferindo negativamente no prognóstico inicial. Segundo Radostits et al. (2002) e Thomassian (2005), o tratamento clínico das infecções ósseas apresenta grande dificuldade e, na maioria dos casos, prognóstico desfavorável, em razão das limitações da vascularização óssea e da dificuldade de acesso ao foco infeccioso, todavia, a associação de terapia clínica e

complementar pode elevar as chances de reversão do quadro inicial, como visto no presente trabalho.

Em casos de fratura simples, a consolidação pode ser realizada com a aplicação de ferraduras, promovendo a estabilidade do casco. O manejo das fraturas cominutivas da falange proximal apresenta melhores resultados quando se associa a compressão dos fragmentos por meio de parafusos ao uso de imobilização com gesso (Stashak, 1994). Por outro lado, a aplicação isolada do gesso tende a resultar em consolidação mais lenta e acompanhada de dor.

No caso apresentado, fez-se necessário o uso de múltiplas terapias para a reversão do quadro, uma vez que o processo de fratura patológica associado a osteomielite promove complicações referente ao processo de consolidação normal que ocorreria em fraturas simples.

Durante o início do tratamento o animal apresentava dor e desconforto, sendo instituído a terapia com anti-inflamatórios para o controle da dor no animal, foram instituídos o firocoxibe e fenilbutazona para o quadro de dor aguda.

O firocoxibe é um Anti-inflamatório seletivo de COX-2 (ciclooxigenase), com a atuação referente à inibição da atividade do ácido aracdônico, o que difere da ação de corticosteroides, que agem inibindo a fosfolipase A2 (Donnell; Frisbie 2014). Devido sua seletividade, considerando que a ação dos anti-inflamatórios em enzimas COX-1 estão relacionadas com desenvolvimento de úlceras gástricas, pode-se inferir uma maior segurança no uso por tempo maior em comparação aos anti-inflamatórios não específicos.

Com o decorrer do tratamento, o animal apresentou intensificação do quadro de dor, possivelmente associado à cronicidade do caso. Desta forma, foi instituído um controle de dor mais rigoroso, com o uso de morfina após perfusão regional e amitriptilina com paracetamol, usada em casos de dores crônicas.

O paracetamol, assim como a dipirona, quase não possui efeito anti-inflamatório, mesmo assim, são classificadas neste grupo por referência ao seu mecanismo de ação, inibindo ação da COX (Spinosa, Górnaiak; Bernardi, 2023). Melissa *et. al.* (2022) em seu trabalho, obtiveram bons resultados para a evolução de escore de claudicação e diminuição de frequência cardíacas em equinos que apresentavam quadro de dor crônica e sem evolução da

diminuição da dor com analgésicos convencionais, resultados semelhantes aos encontrados no paciente do presente trabalho.

O uso de morfina após perfusão regional promoveu melhora do quadro do paciente, diminuindo seu desconforto e frequência cardíaca, corroborando com Hunter, *et. al.* (2015) onde ressaltam o uso local (sinovial) com maior potencialidade analgésica, principalmente em região distal de membros, a eficiência do seu uso pode estar relacionada com a presença de receptores m periféricos, encontrados na membrana sinovial isso possibilita sua ação analgésica sem exercer efeitos centrais (Sheehy, Hellyer, Sammonds, 2001).

Os antidepressivos tricíclicos, como a amitriptilina, atuam na modulação do comportamento e apresentam discreto efeito analgésico, sendo utilizados principalmente como adjuvantes no manejo da dor crônica. Em estudo de Oliveira et al. (2017), relatou-se êxito no controle da dor em um caso de laminite crônica por meio da associação de amitriptilina (1 mg/kg, VO, BID), gabapentina (1,2 mg/kg, VO, SID), cetamina (0,3 mg/kg, SC, TID) e firocoxibe (0,1 mg/kg, VO, BID).

No presente trabalho, foi observada a eficiência da terapia multimodal, com o uso de fármacos para a dor aguda e crônica e técnicas de medicina integrativa como acupuntura, moxaterapia e ozonioterapia, promovendo melhora do estado geral do paciente, baseando-se na diminuição da frequência cardíaca e desconforto do desconforto apresentados anteriormente.

A lavagem articular estabelecida atuou como forma de limpeza por pressão, reduzindo a quantidade microbiana na articulação afetada e atuando na quebra do biofilme formado por bactérias dos gêneros *Staphylococcus* e *Streptococcus*, bactérias comuns nos quadros de infecções ósseas, contribuindo com a melhora do quadro infeccioso (Radostits, 2002).

A eficácia da lavagem articular pode ser potencializada com o uso do ozônio na solução fisiológica, resultado encontrado no presente trabalho descrito. Uma alternativa frequentemente associada à lavagem articular, como visto nos trabalhos de Lescun, Ward e Adams, (2006) seria a administração de antimicrobianos diretamente na articulação afetada, tendo como principal vantagem o aumento da concentração do fármaco no foco infeccioso, prática essa que possivelmente contribuiu significativamente para a melhoria do quadro infeccioso no presente trabalho.

O uso da cultura e do antibiograma para o tratamento de casos de infecção promove mais assertividade da terapia. O antibiograma permite ao veterinário a identificação do antibiótico ideal para o tratamento. Porém, neste caso não foi possível a realização de cultura e antibiograma, devido à administração prévia de antibiótico no animal antes da sua chegada no HVU, o que poderia gerar resultados equivocados quanto a ação dos antibióticos usados no tratamento.

O tratamento de fraturas geralmente é conservador, com repouso e estabilização do casco usando uma ferradura (Findley, 2023). Fraturas que sofrem consolidação sem redução anatômica e fixação, cicatrizam com hematoma por ossificação endocondral (Whittle, 2017) a instituição de lavagem articular provavelmente contribuiu significativamente para a diminuição da infecção, contribuindo para a melhoria do paciente.

A antibioticoterapia local por diferentes vias tem sido descrita no tratamento de afecções do sistema locomotor, visando alcançar elevadas concentrações no sítio-alvo. Entre essas vias, destacam-se a intrassinovial, a intraóssea e a perfusão regional. A escolha para o antibiótico ideal é baseada na cultura e antibiograma, embora a antibioticoterapia de amplo espectro seja indicada até o resultado do teste laboratorial (Richardson; Stewart, 2019). Honnas *et al*, 1992, em seu trabalho relata o uso de 3 ml de amicacina instilados na articulação após lavagem articular com Dimetilsulfóxido (DMSO) e solução de Ringer com lactato com resultado positivo, corroborando com o resultado ao final do tratamento instituído para o caso deste trabalho.

A amicacina, pertencente ao grupo dos aminoglicosídeos possui ação efetiva contra bactérias Gram negativo, patógenos de relevância clínica significativa relacionado às infecções secundárias dos equídeos, entretanto Parker *et al*, 2012, em seu trabalho identificou a indução de morte celular dependente da dose, ocorrendo principalmente por apoptose, enaltecendo a necessidade de atenção sobre o uso da antibioticoterapia por perfusão regional.

A penicilina possui ação bactericida, pertencente ao grupo dos betalactâmicos, atuando na inibição da atividade da transpeptidase, sendo eficaz na eliminação de microrganismos e contribuindo para o controle da infecção instalada. Sua ação impede a síntese da parede celular, interferindo na última etapa da síntese de peptidoglicano (Spinosa, Górnaiak; Bernardi, 2023).

O PRP é um biomaterial autólogo rico em fatores de crescimento, com propriedades quimiotáticas, mitogênicas, angiogênicas, analgésicas e anti-inflamatórias. Esses fatores

estimulam a cicatrização e reparação tecidual, sendo eficazes no tratamento de doenças ortopédicas (Maia, 2008; Carmona *et al.*, 2011). Sua obtenção é simples e de baixo custo, baseada na centrifugação do sangue total. Os fatores de crescimento presentes no PRP promovem proliferação celular, diferenciação e formação da matriz extracelular (Carmona *et al.*, 2009; Fortier *et al.*, 2010) e podem inibir moléculas pró-inflamatórias, como interleucinas, exercendo efeito anti-inflamatório e analgésico (El-Sharkawy *et al.*, 2007). A aplicação intralesional ou intra-articular reduz sinais clínicos da osteoartrite e acelera a reparação sem efeitos adversos (Carmona *et al.*, 2011).

Maia, (2008); Carmona *et al.*, (2011) relatam em seu trabalho a eficiência dos uso do PRP na consolidação de fraturas e na reversão dos quadros de osteopatias em geral. Juntamente com a ozonioterapia, o PRP provavelmente contribuiu para o processo de consolidação da fratura, considerando seu poder de estimulação de regeneração dos tecidos adjacentes à sua aplicação.

No presente trabalho, o paciente apresentou melhora no quadro de claudicação, diminuição do quadro de dor e melhora no quadro infeccioso/inflamatório, corroborando com os trabalhos encontrados na literatura.

Segundo Coelho *et al.* (2015), a ozonioterapia tem se mostrado eficaz no tratamento de laminite crônica e osteopatias em geral em equinos, principalmente por sua capacidade de reduzir dor e inflamação. As vias de aplicação podem variar, que pode incluir insuflação retal, aplicação transmuscular ou peritendínea. Os autores também relataram que o emprego exclusivo do ozônio por essas vias demonstrou resultados satisfatórios, proporcionando alívio da dor crônica, controle do processo inflamatório e combate da infecção em casos de laminite crônica observados em animais de tração.

O somatório das respostas celulares promovidas, como, diminuição do estresse oxidativo, aumento da atividade fagocitária e aumento da vasodilatação com o uso do ozônio (Smith *et al.*, 2017), associado ao uso do PRP, resultou nos esperados efeitos antiinflamatórios, analgésicos, circulatórios e cicatriciais da ozonioterapia para o presente caso ocorrido, promovendo também o aumento da taxa de consolidação da fratura.

Os anti-inflamatórios mencionados possuem características de seletividade interessante no que diz respeito à possibilidade de desenvolvimento de úlceras gástricas, porém, como uma forma preventiva, foi utilizado Strong Horse Gastric que possui carboximetilcelulose em sua composição ajudando na proteção da mucosa gástrica e

diminuindo a viabilidade para o desenvolvimento de úlceras estomacais associados ao uso de anti-inflamatórios.

O EquiHoof[®] possui em sua composição o ácido fosfórico, sulfato de zinco, sulfato de manganês, selenito de sódio e ácido fólico, dentre outros componentes. Os ingredientes mencionados auxiliam no desenvolvimento do casco, essa suplementação, associado com as demais terapias instituídas para o paciente, possivelmente, contribuíram significativamente para a recuperação e proteção da estrutura do casco afetado.

Em alguns equinos com afecções podais pode apresentar claudicação compensatória no membro contralateral (Stashak, 1994). De forma concomitante à fratura patológica, pode haver o desenvolvimento de Laminite por origem mecânica/traumática no membro contralateral, isso ocorre devido ao esforço excessivo aplicado às camadas dérmicas e epidérmicas do casco, aumentando a pressão hidrostática dos capilares, formando edema e isquemia de capilares (Stokes et al., 2004), entretanto, tais alterações não foram observadas no caso descrito no presente trabalho. O uso da ferradura com extensão de talão no caso do paciente visou a diminuição da possibilidade de desenvolvimento de laminite no membro contralateral, bem como o objetivo em proporcionar um maior conforto para o paciente.

O diferencial do caso em questão relaciona-se com o uso de terapia multimodal, associando as terapias clínicas como o uso de analgésicos, anti-inflamatórios e antibióticos, além do uso da lavagem articular e em consórcio com terapias complementares, como o uso de infiltrações de PRP ozonizado, além da suplementação do casco. O diagnóstico eficiente, com a associação terapêutica foram essenciais para o sucesso do tratamento, promovendo melhoria do paciente e promovendo sua alta clínica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Abcesso subsolear é uma afecção comum para os equídeos, a negligência na sua intervenção e em seu diagnóstico pode levar em um comprometimento da saúde do animal, como visto no caso em questão, referente à degradação da estabilidade óssea, levando à fratura patológica, tendo sua importância clínica para o prejuízo da vida atlética do animal, podendo culminar em eutanásia do animal. O diagnóstico se faz importante, relacionando o histórico, sinais clínicos e achados dos exames complementares. O sucesso do caso em questão possivelmente relaciona-se com a associação de um diagnóstico preciso, seguido do tratamento efetivo com as terapias clínicas e complementares instituídas no HVU para o paciente tratado no presente relato.

REFERÊNCIAS

- AUER, J. A.; STICK, J. A.; KÜMMERLE, J. M.; PRANGE, T. ***Equine Surgery***. 5. ed. St. Louis: Elsevier, 2019. ISBN 978-0-323-48420-6. 2019.
- BELLEZANI, M. C. R. **Abordagem semiológica do membro torácico do equino: Um auxílio no diagnóstico de claudicações**. Revista Brasileira de Medicina Veterinária Equina. São Paulo, ano 2, n 12, p. 22-28, Julho/Agosto. 2007.
- BISCHOFBERGER, A.S, FÜRST, A., AUER, J., LISCHER, C. **Tratamento cirúrgico de fraturas diafisárias completas do terceiro metacarpo e osso metatarso: resultado clínico em 10 cavalos maduros e 11 potros**. Equine Veterinary Journal, 41(5), 465–473, 2009. DOI:10.2746/042516409x389388.
- BUDRAS, K.D.; Mc CARTHY, P.H.; FRICHE, W.; RICHTER, R. **Anatomy of the dog**. 5^a ed. London, UK: Manson, 2008.
- CARLTON, W.W.; Mc GAVIN, D. **Patologia veterinária especial** – de Thomson. 2^a ed. Porto Alegre: Artmed, 453 p. 1998.
- CARMONA, J. U.; LOPEZ, C.; GIRALDO, C. E. **Uso de concentrados autólogos de plaquetas como terapia regenerativa de enfermedades crónicas del aparato musculoesquelético equino**. Arch Med Vet, v.43, p.1-10, 2011.
- CARMONA, J.U.; LOPEZ, C.; PRADES, M. **Uso de concentrados autólogos obtenidos mediante El método del tubo como tratamiento de artropatías em caballos**. Arch. Med. Vet., v.41, p.175-179, 2009.
- CAUVIN, E. R. J. MUNROE, G. A. **Septic osteitis of the distal phalanx: findings and surgical treatment in 18 cases**. Equine Vet. v.30 p. 512 - 519, Janeiro. 1998.
- CLAERHOUDT, S. **The distal border of the equine navicular bone: a radiographic and computed tomographic study**. PhD Thesis. Ghent University. 2014.
- COELHO, C.; Bernardi, W.; Ginelli, A.; Spagnol, T.; Gardel, L.; Souza, V. **Use of ozone therapy in chronic laminitis in a horse**. Journal of ozone therapy. 2015.
- COLAHAM, T. B. et al: **Equine Medicine and Surgery**, 5ed, Editora Mosby, 2000, p. 2076.
- COLLES, C.M. **Ischaemic necrosis of the navicular bone and its treatment**. Vet Rec. V.17:p.133-137. 1979.
- DENOIX, J. M. **Functional anatomy of tendons and ligaments in the distal limbs (manus and pes)**. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, v. 10, n. 2, p. 273-322, 1994.
- DENOIX, J. M. **The Equine Distal Limb: Atlas of Clinical Anatomy and Comparative Imaging**. Paris: Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort. 2000.
- DONNELL, J., FRISBIE, D. D. **Use of firocoxib for the treatment of equine osteoarthritis**. Vet Med. p. 159-168. Nov. 2014.

- DUNNING, D. **Infecção da ferida cirúrgica e uso de antimicrobianos.** In: SLATTER, D. Manual de cirurgia de pequenos animais. 3. ed. São Paulo: Manole. v. 1. Cap. 6. 113–122. p. 2007.
- DYSON, S. F. Equinos adultos e potros. In RADOSTITS, O. M.; MAYHEM, I. G. J.; HOUSTON, D. M. **Exame clínico e diagnóstico em veterinária.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
- EL-SHARKAWY, H.; KANTARCI, A.; DEADY, J. *et al.* **Platelet-rich plasma: growth factors and pro- and anti-inflammatory properties.** J. Periodontol, v.78, p.661-669, 2007.
- FINDLEY, Alice Judith. **Diagnosis and management of traumatic equine fractures: an update.** Equine Veterinary Journal., v. 7. Maio/Junho. 2023.
- FOREMAN, J., FOREMAN, C. and BERGSTROM, B. (2016) **Acetaminophen/paracetamol efficacy in a reversible model of equine foot pain.** In: AAEP Annual Convention, AAEP, Orlando, FL. pp 295-296.
- FORTIER, L.; POTTER H.G.; RICKEY, E.J. *et al.* **Concentrated bone marrow aspirate improves full-thickness cartilage repair compared with microfracture in equine model.** J. Bone Jt. Surg., v.92, p.1927-1937, 2010.
- FOSSUM T. W. **Cirurgia de pequenos animais.** 5ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 2023.
- FRASER, C. M. **Manual merck de veterinária: um manual de diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário.** 7ª ed. São Paulo: Roca, 1996.
- FÜRST, A. E. **Emergency Treatment and Transportation of Equine Fracture Patients.** Equine Surgery, In: Auer, Jörg A; Stick, J A. Equine Surgery. St. Louis: Elsevier, 2012 p.1015-1025.
- GOODRICH, L.R.; **Osteomielite em cavalos.** As Clínicas Veterinárias da América do Norte. Prática Equina 22, 389-417, 2006.
- GOODSHIP, A.E.; BIRCH, H.L.; WILSON, A.M. **The pathobiology and repair of tendon and ligament injury.** Vet. Clin. North Am.: Equine Pract., v.10, p.323-349, 1994.
- HONNAS, C. M.; WELCH, R. D.; FORD, T. S.; VACEK, J. R.; WATKINS, J. P. **Septic arthritis of the distal interphalangeal joint in 12 horses.** Veterinary Surgery, v. 21, n. 4, p. 261-268, 1992.
- HUNTER, Barbara G.; PARKER, Jill E.; WEHRMAN, Rita; STANG, Bernadette; CEBRA, Christopher K. **Morphine synovial fluid concentrations after intravenous regional limb perfusion in standing horses.** Veterinary Surgery, v. 44, p. 679-686, 2015.
- KIDD, J. **Pedal Bone Fractures.** *Equine Veterinary Education.* Junho 2011.
- KOCH C., White S. **Osteíte séptica e osteomielite em potros – os antimicrobianos por si só são suficientes?** *Veterinário Equino Educ* 25 (2), 60-62. 2013.

KÖNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-Georg. **Anatomia dos animais domésticos**. 6^a ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

LESCUN, T. B.; WARD, M. P.; ADAMS, S. B. **Gentamicin concentrations in synovial fluid and joint tissues during intravenous administration or continuous intra-articular infusion of the tarsocrural joint of clinically normal horses**. American Journal of Veterinary Research, v. 67, n. 3, p. 409-416, 2006.

LEW D. P.; WALDVOGEL, F. A. **Osteomyelitis**. The Lancet, v.364, p. 369–379, 2004.

LUTTER, J. D.; CARY, J. A.; STEPHENS, R. R.; & POTTS, L. B. **Relative stiffness of 3 bandage/splint constructs for stabilization of equine midmetacarpal fractures**. Journal of Veterinary Emergency and Critical Care, 25(3), 379–387. 2015. DOI:10.1111/vec.12299.

MAIA, L. **Plasma rico em plaquetas no tratamento de tendinite em equinos: avaliação clínica, ultrasonográfica e histopatológica**. 2008. 78f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MELISSA, A. M. **Pharmacokinetics and clinical efficacy of acetaminophen (paracetamol) in adult horse with mechanically induced lameness**. Equine veterinary journal. p. 1 - 10. 2022.

MELO, Ubiratan Pereira de; FERREIRA, Cíntia; FILHO, José Monteiro da Silva; PALHARES, M. S. **Afecções inflamatórias e infecciosas do casco equino**. A Hora Veterinária, Ano 29, n° 170, Julho/Agosto. 2009.

MELO, Ubiratan Pereira de; FERREIRA, Cíntia; SANTIAGO, Regina Maria Furquim Werneck. **Equilíbrio do casco equino**. Ciência Animal Brasileira, v. 7, n. 4, p. 389 - 398, Outubro./Dezembro. 2006.

MERCER, M. A. *et. al.* **Pharmacokinetics and safety of repeated oral dosing of acetaminophen in adult horses**. Equine veterinary journal. p. 1 - 6. 2019.

MORGAN, J.M.; GALUPPO, L. D. **Fracture Stabilization and management in the field**. Vet Clin North Am: Equine Pract. 37 (2): V37. 293-309. Aug 2021.

MUDGE, M. C., & BRAMLAGE, L. R. **Field Fracture Management**. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, 23(1), 117–133. 2007 DOI:10.1016/j.cveq.2006.11.008

OLIVEIRA, A. P. L.; PAZ, C. F. R.; MALACARNE, B. D. D. et al. **Bota ortopédica de silicone de condensação no tratamento de laminite crônica**. Rev. Acad. Ciênc. Anim. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/academica.15.S01.2017.119>.

OSTBLOM, L. C., LUND, C., MELSEN, F. **Navicular bone disease: Results of treatment using egg-bar shoeing technique**. Equine Veterinary Journal. V.16, p.203- 206. 1984.

OSTBLOM, L., LUND, C., MELSEN, F. **Navicular bone disease: a comparative histomorphometric study**. Equine Veterinary Journal. V.21, p.431-433. 1989.

PARKER, R. A., CLEGG, P. D., TAYLOR, S. E. **In vitro effects of antibiotics on cellular proteins and gene expression of equine bone marrow-derived mesenchymal stromal cells**. Equine veterinary journal, 2012.

PARKS, A. H.; MAIR, T. S. **Laminitis: A call for unified terminology.** Equine Veterinary Education, London, v. 21, n. 2, 102-106. p. 2009.

PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L.; DECAMP, C. E. **Ortopedia e tratamento de fratura de pequenos animais.** 4. ed, cap. 5. 200–208. p. Manole, São Paulo. 2009.

POOL, R.R., MEAGHER, D.M., STOVER S.M. **Pathophysiology of navicular syndrome.** *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*.V.5, p.109-129. 1989.

POLLITT, C. C. **Anatomy and physiology of the inner hoof wall.** Clinical Techniques in Equine Practice, v.3.3-21. p. 2004.

POLLITT, C. C. **Equine Laminitis current concepts.** Rural Industries Research and Development Corporatio. Australian. 2008.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária: Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos.** 9ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 2002.

RICHARDSON, D. W.; STEWART, S. **Infecção sinovial e óssea.** Cirurgia equina de Auer e Stick, 5ª ed. 2029.

RODRIGUES, C.A.; HUSSNI, C.A.; NASCIMENTO E.S., ESTEBAN, C.; PERRI, S.H.V. **Pharmacokinetics of tetracycline in plasma, synovial fluid and milk using single intravenous and single intravenous regional doses in dairy cattle with papillomatous digital dermatitis.** Journal Veterinary Pharmacology and Therapeutics, London, v. 33. 2010.

ROESGEN, M.; HIERHOLZER, G.; HAX, P. M. **Post-traumatic osteomyelitis.** *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. v. 108, n. 1, p. 1-9, 1989.

SELBREG, K. Radiografia do pé equino. In: **ANAIS DO CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO MUNDIAL DE VETERINÁRIOS DE PEQUENOS ANIMAIS**, 2019. Universidade Estadual do Colorado, Fort Collins, CO, EUA.

SHEEHY, J.G., HELLYER, P.W., SAMMONDS, G.E., et al: **Evaluation of opioid receptors in synovial membranes of horses.** Am J Vet Res 2001;62:1408–1412.

SINGH, B. **Tratado de anatomia veterinária.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. 872 p. Tradução de *Dyce, Sack and Wensing's Textbook of Veterinary Anatomy*.

SMITH, B. P. **Tratado de Medicina Veterinária Interna de Grandes Animais.** Vol. 2, Manole, São Paulo, 1993.

SMITH, N. L.; WILSON, A. L.; GANDHI, J.; VATSIA, S.; KHAN, S. A. **Ozone therapy: an overview of pharmacodynamics, current research, and clinical utility.** Medical Gas Research: 7(3) , 212-219, 2017.

SPEIRS, V. C. **Exame clínico de equinos.** Porto Alegre: ArtMed, 1999. p. 366

SPINOSA, H. S., GÓNIK, S. L., BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária.** Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. 2023.

STANLEY, H. D. **Atlas colorido de anatomia veterinária de equinos**. 2ª ed. p.260. 2021.

STASHAK, T. S. **Claudicação em equinos - segundo ADAMS & STASHAK**. 2ª ed. São Paulo: Roca. 2006.

STASHAK, T. S. **Claudicação em equinos – Segundo Adams & STASHAK**. 4ª ed. São Paulo: Roca, 1994.

STOCKES, A. M; EADES, S.C; MOORE, R.M. **Fisiopatologia e tratamento das laminites agudas**. Medicina interna equina. 2. ed. Saunders: St. Louis, EUA, 2004. p.522-530.

STOVER, S. M. **Nomenclature, classification, and documentation of catastrophic fractures and associated preexisting injuries in racehorses**. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, v. 29, n. 4, p. 396-404, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1177/1040638717692846>.

SVALASTOGA, E., NIELSEN K. **Navicular disease in the horse: the synovial membrane of bursa podotrochlearis**. Nordisk Veterinaermedicin Journal. V.35, p.28-30. 1983.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos Cavalos**. 4ª ed. São Paulo: Livraria Varela, 2005.

WAGUESPACK, R.W., HANSON, R.R. **Treating Navicular Syndrome in Equine Patients. Surgical Vies**. Auburn University. Compendium: Continuing Education for Veterinarians.p.1-10. 2011.

WHITEHAIR, K. J., et al. **Avaliação do efeito trombogênico da perfusão regional intravenosa com gentamicina em equinos**. v. 21, n.4, 286-292. p. 1992.

WHITTLE A.P. **General Principles of Fracture Treatment**. In: Azar FM, Beaty JH, Canale ST. Campbell's Operative Orthopaedics; 13th edn. Chapter 53, 2017. p. 2655-2711.

WRIGHT, I. et al. **Endoscopic Surgery in the Treatment of Contaminated and Infected Synovial Cavities**, Equine Vet. Journal. vol. 35, p. 613 a 619, 2003.

YOICH, J. V. **Fractures of the distal phalanx in the horse**. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 5, n. 1, p. 145-156, 1989.