



CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

GIOVANA DE MORAIS

OSTEOMIELITE EM EQUINO: RELATO DE CASO

DESCALVADO

2018



Curso de Medicina Veterinária

Giovana de Moraes

Osteomielite em Equino: Relato de caso

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como parte das exigências da matriz curricular do curso de graduação em Medicina Veterinária da UNIVERSIDADE BRASIL – Campus de Descalvado – SP.

Orientador: Dr. Darcio Zangirolami Filho

Descalvado

2018

Dedicatória

Ao meu avô Umberto (*in memoriam*) que sempre me apoiou em tudo e sempre demonstrou todo o orgulho que sentia por mim.

Aos meus pais Alexsandra e Humberto que nunca mediram esforços para me incentivar a crescer, proporcionando tudo de melhor durante toda minha trajetória e que sempre sonharam em me ver formada Médica Veterinária. A eles além da dedicatória desta conquista dedico a minha vida e tudo aquilo que me tornei graças a todos os momentos, ensinamentos e educação que me passaram.

Agradecimentos

Ao meu professor Dr. Darcio Zangirolami Filho pela amizade, confiança, todas as conversas e conselhos, pelas oportunidades que me proporcionou de compartilhar parte de seu conhecimento comigo e pela orientação, atenção e paciência durante a elaboração deste trabalho.

Ao professor Dr. Paulo Cesar Jark pela amizade, apoio e confiança depositados em mim e por todo conhecimento compartilhado durante as aulas e rotina clínica.

Ao professor Dr. Luciano Melo de Souza pela confiança e pelas oportunidades que me proporcionou de melhorar meu conhecimento e minhas habilidades.

Ao meu namorado Matheus Seixas que desde o início da minha vida acadêmica esteve ao meu lado e sempre me apoiou, acreditou em mim e teve paciência e nunca mediu esforços em me ajudar.

Aos Grupos de Estudo de Pequenos Animais e de Medicina em Grandes Animais pela oportunidade de ser membro, pelos momentos e pelas palestras incríveis que organizamos juntos, vocês certamente me ensinaram não só academicamente, mas também sobre união.

Agradeço a todos os meus professores e funcionários da Universidade Brasil pelo apoio, confiança e todos os ensinamentos compartilhados durante minha formação acadêmica, que certamente me tornaram uma pessoa melhor.

A Universidade Brasil pela oportunidade de cursar Medicina Veterinária em uma instituição renomada e em um curso de grande excelência.

Aos meus colegas e amigos de faculdade por todos os momentos que estivemos juntos e pudemos dividir aprendizado.

As duas razões pela qual eu decidi ainda criança estudar Medicina Veterinária, Nina e Teka, e pelos meus atuais cães, Cacao e Bob.

Aos meus amigos pela compreensão e auxílio nos momentos em que estivemos juntos.

Aos meus familiares por todo apoio e confiança que também depositaram em mim.

sonho(*s.m.*)

é a semente mais querida do jardim da nossa vida, e a mais difícil de fazer florescer. tem que regar todo dia com dedicação e vontade. tem que adubar e proteger da secura do desânimo. é a nossa parte mais sincera. é quando a gente deixa de lado todos os “mas...” e diz o que a gente realmente quer e é. a gente pode ter mais de um, não tem problema. o problema é desistir.

desde garota os meus são: ser **veterinária**, viver de **veterinária** e um dia sentar no sofá do **Jô** (trecho editado pela escritora do presente trabalho).

e os seus, são quais?
(JOÃO DOEDERLEIN)
@akapoeta

Resumo

A osteomielite é um processo inflamatório e infeccioso que acomete periósteo, endósteo e cavidade medular causada pela infecção de microrganismos, principalmente bactérias. Não possui predisposição por idade ou raça e pode ocorrer via exógena, hematógena ou iatrogênica. O sinal clínico mais evidente é a claudicação, que varia de acordo com a estrutura óssea afetada e o grau de agressividade do patógeno. A radiografia permite visualização de sinais radiográficos e um possível estadiamento da doença. O tratamento estabelecido pode abranger uso de antimicrobiano sistêmico, perfusão regional intravenosa e intervenção cirúrgica para remoção foco infeccioso. Este trabalho apresenta revisão bibliográfica sobre o assunto juntamente ao relato de caso de um equino acometido com osteomielite e progresso do paciente pós-cirurgia. O diagnóstico preciso, intervenção cirúrgica e os cuidados pós-operatórios foram primordiais para o êxito no tratamento do paciente.

Palavras-chave: claudicação, laceração, sequestro ósseo, infecção.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	i
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	ii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2.1 Etiologia	2
2.2 Fisiopatogenia	3
2.3 Sinais clínicos	6
2.4 Diagnóstico	7
2.5 Tratamento	10
3. RELATO DE CASO	14
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Tipos celulares que compõem a linhagem osteoblástica.	4
Figura 2: Representação da organização histológica do osso compacto e trabecular.	5
Figura 3: Imagem radiográfica em vista dorsopalmar do osso metatarso.....	8
Figura 4: Ferida extensa acometendo terceiro osso metatarsiano.....	14
Figura 5: Membro pélvico direito apoiado sobre a pinça do casco.....	15
Figura 6: Imagem radiográfica do membro pélvico direito	16
Figura 7: Aspecto da região distal do membro pélvico direito pós intervenção cirúrgica.	18
Figura 8: Paciente acomodado em baia após procedimento cirúrgico.	19
Figura 9: Região distal do membro pélvico direito.....	20
Figura 10: Imagem radiográfica realizada no dia 30 de maio de 2017.....	21
Figura 11: Região distal do membro pélvico direito com presença de ferida.	22
Figura 12: (A) Tala ortopédica. (B) Tala ortopédica. (C) Membro pélvico direito com tala ortopédica de alumínio	22
Figura 13: (A) Membros pélvicos em posição anatômica. (B) Animal em posição quadrupedal.	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PMMA:	polimetilmetacrilato
POP:	gesso de paris
%:	porcentagem.
bpm:	batimentos por minuto
mpm:	movimentos por minuto
Kg	quilograma
cm:	centímetros
14G:	tamanho do cateter
mg/kg:	miligramas por quilo
ml/Kg:	mililitros por quilo
mmH₂O:	milímetros de água
mmHg:	milímetros de mercúrio
ml:	mililitros
mg/kg/IV:	miligramas por quilo via intravenosa
BID:	duas vezes ao dia
mg/kg/VO:	miligramas por quilo via oral
NaCl:	cloreto de sódio

1. INTRODUÇÃO

Definida como uma condição inflamatória do osso e do canal medular, o termo osteomielite é mais comumente aplicado ao estado infeccioso do osso (FOSSUM, 2014). Quando apenas a superfície da cortical óssea estiver comprometida, a patologia é classificada como osteíte. Quando o canal medular do osso estiver envolvido o termo correto é osteomielite (GOODRICH, 2006).

A osteomielite resulta-se de uma infecção causada por bactérias, fungos ou vírus, que se instalam no tecido ósseo por via exógena (fratura exposta, intervenção cirúrgica, ferimentos por mordedura, penetração de corpo estranho, lesão de tecido mole adjacente, injúria por projétil de arma de fogo) ou disseminados por via hematogena, principalmente em caso de bacteremia e sepse (ETTINGER, FELDMAN, 1997). A forma iatrogênica de instalação do microrganismo no tecido ósseo está associada a intervenções cirúrgicas e administração de medicamentos por via intrasinovial (BAXTER, 1996).

Osteomielites crônicas, normalmente não possuem sinais clínicos evidentes. Caracteriza-se quando há presença de sequestro ósseo circundado por cápsula de tecido conjuntivo, podendo estar presente isquemia tecidual e lesões de tecidos moles. A complexidade da sua cura ocorre pela ausência de sinais clínicos, dificuldade de atuação dos antimicrobianos e respostas transitórias ao tratamento (LEW, WALDVOGEL, 2004).

Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica e relatar o caso clínico de um paciente equino com osteomielite no membro pélvico direito afetando o terceiro metatarsiano, abordando a conduta clínica utilizada e sua evolução.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Etiologia

A evolução da osteomielite está relacionada a aspectos microbianos e do hospedeiro (LEW, WALDVOGEL, 2004). Os *Staphylococcus* spp. são microrganismos Gram-positivos mais comumente relatados como causadores de infecção óssea (ETTINGER, FELDMAN, 1997; PIERMATTEI, 1999; LEW, WALDVOGEL, 2004). Resultados obtidos em dois estudos retrospectivos demonstram a incidência de enterobactérias relacionadas a injúrias ósseas (SNYDER, PASCOE, HIRSH, 1987; MOORE *et al.*, 1992). Dois incidentes bacteriêmicos separados podem ocorrer a partir da mesma fonte de infecção (inadequadamente tratada) ou de diferentes fontes de infecção (FIRTH, 1983). Lima e colaboradores (2013) relataram osteomielite bacteriana causada por *Streptococcus*, e posterior ou concomitante osteomielite fúngica no mesmo local, indicando que podem ocorrer infecções polimicrobianas. Hand *et al.* (2001), descreveram 10 casos de osteomielite em cavalos, dentre eles, a presença de bactéria Gram-negativa no osso e simultaneamente bactéria Gram-positiva no líquido sinovial. Outras bactérias que são preferencialmente do trato respiratório podem causar osteomielite, são elas: *Rhodococcus equi* e *Klebsiella pneumoniae* (GIGUÈRE, LAVOIE, 1994; WONG *et al.*, 2015).

Um episódio de presença de bactérias na corrente sanguínea causado por abscessos umbilicais ou pulmonares podem disseminar o microrganismo por via hematogênica. Em potros, essa forma é consideravelmente importante, devido ao sistema imune pouco desenvolvido ou uma falha na transferência de anticorpos maternos nos primeiros dias de vida em virtude da ausência ou baixa ingestão de colostro (COLAHAN, 1998). Animais que apresentaram problemas durante o parto ou pós-parto estão mais propícios a doenças, isto inclui, parto prematuro ou gemelar, ingestão insuficiente de colostro, hemorragia de coto umbilical, início tardio em se manter em pé ou em conseguir sugar o leite, animais rejeitados pela mãe, fraqueza, depressão e outras doenças neonatais (FIRTH, 1983).

As doenças neonatais ocorrem como fontes primárias de infecção e mesmo após tratamento, se o agente etiológico causador da queixa inicial se instalar no osso, os sinais evidentes de infecção óssea ocorrerão semanas depois (FIRTH, 1983).

A osteomielite hematogena ocorre como resultado de um episódio bacterêmico, onde o microrganismo é disseminado via sangue para articulações e ossos. Potros são mais susceptíveis devido ao aumento da vascularização intraóssea associada a um quadro bacterêmico (septicemia, infecção umbilical ou respiratória) (ORSINI; KREUDER, 1994). Más condições corpóreas ou nutricionais, nascimentos antecipados e afecções durante o parto também contribuem no processo infeccioso (FIRTH, 1983).

A artrite séptica pode estar associada à osteomielite em potros, e pode ser classificada de acordo com o seu grau de injúria. Infecções primárias de ossos longos com acometimento da articulação adjacente e sua cápsula, estão relacionadas a infecção por quase todo gênero de bactéria patogênica, contudo, são mais comuns *Streptococcus*, *Rhodococcus*, *Actinobacillus*, e *Enterobacteriaceae* (AUER, STICK, 2012).

A prevalência da infecção por bactérias em implantes cirúrgicos pode ser explicada pela produção de glicocalice pelos microrganismos, o que contribui para sua adesão, além de formar um biofilme que impede a efetividade de antimicrobianos no local e as protege da fagocitose (FOSSUM, 2014). Fatores como tempo cirúrgico, tipo de intervenção cirúrgica, presença de fixadores esqueléticos externos, presença de exsudato local e condições de saúde do paciente aumentam o risco de infecção pós-cirúrgica. Acredita-se que a infecção causada por bactérias Gram-negativas ocorre pela presença delas no ambiente onde o animal se encontra, e está relacionada à presença de fezes e contaminação do solo. Ao final do procedimento cirúrgico, microrganismos oportunos podem colonizar o local, estes organismos diferem dos presentes ao início da cirurgia (SNYDER, PASCOE, HIRSH, 1987).

2.2 Fisiopatogenia

O sistema esquelético auxilia na proteção de tecidos moles e também ampara o organismo na manutenção da forma do corpo. O tecido ósseo é formado por células osteoblásticas que possuem a função de sintetizar a parte orgânica da matriz óssea e participar da matriz inorgânica, portanto, responsáveis pela síntese, deposição e mineralização do esqueleto. Os osteócitos são a linhagem final de maturação dos osteoblastos (Figura 1), estão envolvidos por matriz óssea no osso totalmente formado (CARVALHO, BUZATO, 2005).

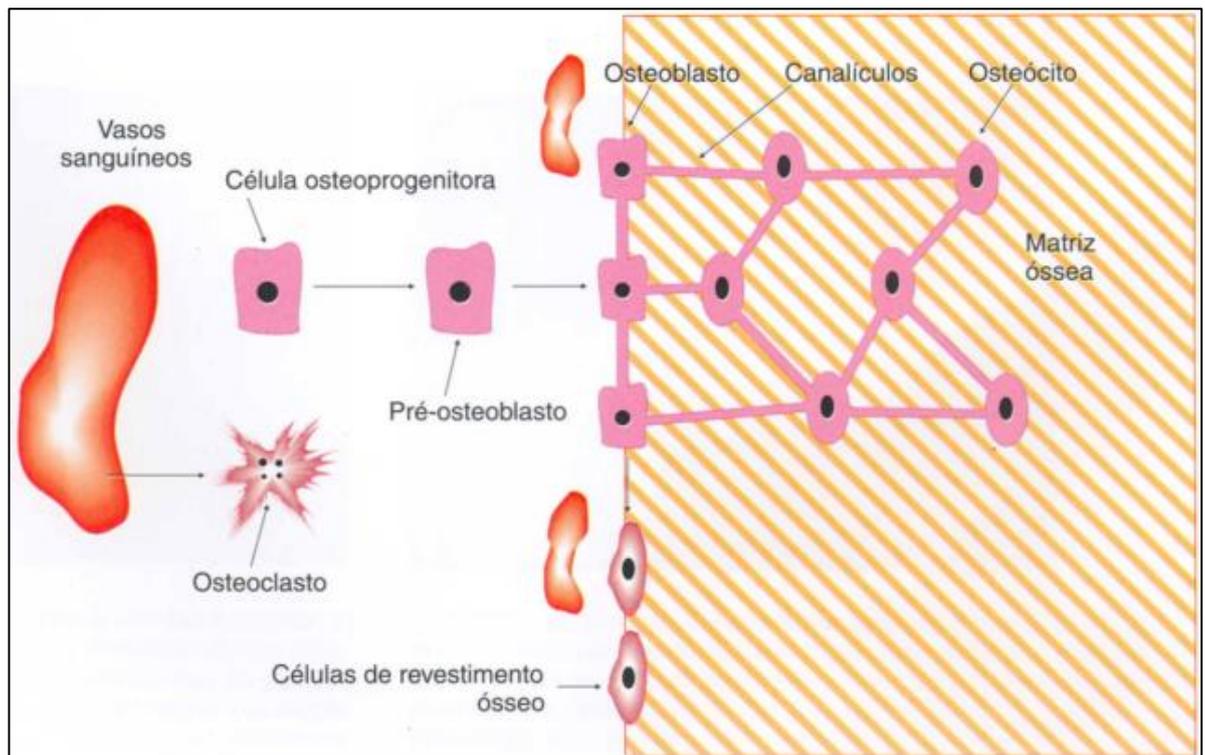


Figura 1: Imagem ilustrando os tipos celulares que compõem a linhagem osteoblástica, responsável pela formação pela remodelação do tecido ósseo. Fonte: CARVALHO, BUZATO, 2005.

Os osteoclastos possuem a função primordial de reabsorção óssea, provém de células progenitoras mononucleares da linhagem dos monócitos/macrófagos. São encontrados em baixa quantidade nas superfícies ósseas e capazes de reabsorver a matriz óssea depositada por 100 osteoblastos (CARVALHO, BUZATO, 2005).

A região superficial do tecido ósseo é formada pelo endóstio e perióstio que encontram recobertos por osteoblastos inativos, também intitulados de células de revestimento ósseo (*bone lining cells*). Estas células protegem o tecido ósseo contra fluidos extracelulares por meio da formação de uma barreira física, e auxilia no equilíbrio hidroeletrolítico dentro e fora da estrutura óssea (CARVALHO, BUZATO, 2005).

Podemos ordenar o osso em dois componentes: osso esponjoso e osso compacto. O osso compacto ou cortical apresenta grande quantidade de matriz óssea calcificada, qualificando sua maior densidade. Lamelas encontram-se arranjadas ao redor do vaso sanguíneo central que margeia o perióstio e endóstio cortical. Estão distribuídas entre as lamelas ou dentro delas, lacunas com osteócitos, formando assim o Sistema de Havers, constituído por vasos sanguíneos centrais em conjunto com osteócitos e lamelas concêntricas ao vaso (Figura 2). Esses sistemas

comunicam-se através do segundo grupo de vasos sanguíneos, transversais ou oblíquos, denominados canais de Volkmann (CARVALHO, BUZATO, 2005).

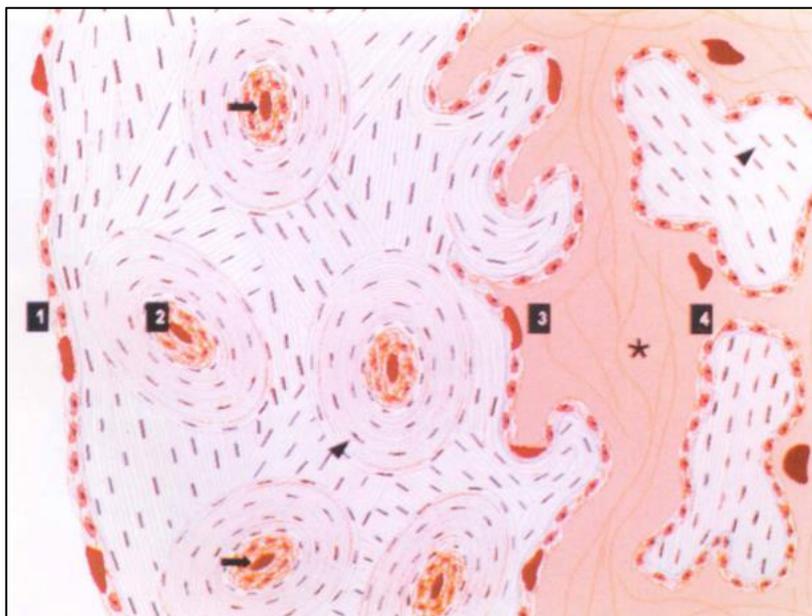


Figura 2: Imagem fotográfica representando a organização histológica do osso compacto e trabecular. (1) perióstio cortical, (2) canal de Havers, (3) endóstio cortical e (4) endóstio trabecular. Fonte: CARVALHO, BUZATO, 2005.

Existe uma extensa conexão anastomótica entre o perióstio, córtex e medula óssea. Após o trauma é iniciado o processo da cascata inflamatória (LEW, WALDVOGEL, 2004), que produz degeneração, processo de reabsorção e regeneração óssea realizados respectivamente por osteoclastos e osteoblastos, causando alterações na mineralização (COLAHAN, 1998), resultando em formação de exsudato e aumento de pressão, o que possibilita ambiente favorável à proliferação bacteriana (STASHAK, 1994). Na sequência, ocorre migração de células inflamatórias, dentre eles, os leucócitos, que favorecem o desenvolvimento de necrose tecidual e destruição de trabéculas e matriz óssea. A diminuição do aporte sanguíneo, causado pela vasoconstrição também contribui para a necrose óssea. A hiperemia é causada pela atividade exacerbada de osteoclastos, que leva a diminuição da densidade e lise óssea. Em casos específicos, ocorre neoformação óssea e aposição periosteal (LEW, WALDVOGEL, 2004).

Difícilmente apenas a bactéria em contato com o osso é capaz de causar um processo inflamatório, portanto, há uma série de fatores envolvidos que propiciam a instalação bacteriana. A diminuição da vascularização e a presença de coágulos ou necrose são benéficos a estes microrganismos (COLAHAN, 1998). O processo

inflamatório do osso pode ocorrer devido à infecção de pinos ortopédicos ou fraturas com exposição óssea quando se trata da penetração do microrganismo via exógena (SOEDIONO, 1989).

Potros com menos de três semanas de idade são mais afetados por infecções primárias no líquido sinovial e na região epifisária do osso, isto é, em múltiplos sítios musculoesqueléticos. Isso ocorre devido a cuidados inadequados relacionados à cura do umbigo e injúrias como poliartrite e sepse neonatal (FIRTH, 1983). O envolvimento da articulação está relacionado à severidade da osteomielite e sua localização, extra ou intrarticular (GLASS, WATTS, 2017). Estudo retrospectivo realizado com 108 potros com osteomielite evidencia-se a correlação entre a infecção e outros problemas clínicos, sendo os mais comuns: falha de transferência passiva (9,25%), síndrome perinatal de asfixia (6,48%), onfaloflebite (5,55%) e septicemia (5,55%) (NEIL *et al.*, 2010).

Em cavalos, a infecção óssea pode ocorrer em ossos curtos como calcâneo (HAND, 2001), sesamóide proximal (WISNER, 1991) e carpo, ossos longos como fêmur (SOEDIONO, 1989) e nas vértebras (COLAHAN, 2005). É mais comum o envolvimento de osteomielite nos ossos dos membros, como resultado de fraturas, traumas decorrentes de brigas entre animais e feridas lacerativas, ocasionando uma porta de entrada para microrganismos patogênicos. Ossos como o quarto e terceiro metatarso, e terceiro metacarpo são frequentemente acometidos. Além de atingir ossos, a osteomielite pode prejudicar estruturas próximas, como tecidos moles, articulações, tendões e ligamentos (AUER, 2012).

2.3 Sinais clínicos

Exame físico de palpação de toda área acometida é crucial para localizar o sítio de infecção (GOODRICH, 2006). Os sinais clínicos variam de acordo com o osso acometido. Quando a osteomielite atinge ossos dos membros, o sinal clínico mais evidente é a claudicação, que pode estar associada a um episódio de lesão local próxima ao osso acometido (TULAMO, ALITALO, 1995), fraturas expostas, presença de fístula, inchaço local e dor a palpação óssea podem estar presentes (LEW, WALDVOGEL, 2004).

Inicialmente ocorre aumento dos tecidos moles e edema no local afetado (BAXTER, 1996). A claudicação é o sinal mais visível, inicialmente visível apenas com o animal ao trote e pode evoluir e se agravar rapidamente (GOODRICH, 2006).

Efusão do líquido sinovial, celulite localizada e calor são usualmente descritas. Diferentemente do que em animais adultos, em potros a febre é mais evidente (GLASS, WATTS, 2017).

Em casos de osteomielite vertebral, os sinais clínicos são característicos de uma lesão medular focal, e podem variar de acordo com a magnitude da lesão. Podem variar de sinais leves como aumento da sensibilidade cutânea e sudorese localizada, até hiporreflexia, paresia de um ou mais membros, atrofia muscular e hipoalgesia (COLAHAN, 1998). Giguère e Lavoie (1994) relataram três casos de osteomielite em vertebras de potros, sendo um na segunda vertebra lombar causando compressão medular e paraplegia, e os outros dois em região cervical levando a tetraplegia. A osteomielite vertebral deve ser considerada como diagnóstico diferencial em equídeos que apresentam sinais clínicos de dor lombar, febre, marcha anormal e evidências de um processo inflamatório sistêmico (WONG *et al.*, 2015).

Simultaneamente à condição inflamatória do osso, podem ocorrer outras enfermidades. No estudo realizado por Martínez *et al.*, (2012) foram relatados casos de osteomielite relacionados a afecções como artrite séptica, tenossinovite séptica e bursite séptica. O mesmo autor também relata que em cerca de 27% dos animais descritos com osteomielite, possuíam envolvimento do tendão.

A presença de um ponto de drenagem, denominado sinus, ocorre em virtude da formação do sequestro ósseo. Devido à privação do aporte sanguíneo na porção cortical do osso, parte do osso que está avascularizado é isolado do osso vitalizado (COLAHAN, 1998). O sequestro é definido como um fragmento avascularizado que se destaca do osso sadio. O tamanho do sequestro ósseo pode variar de acordo com a extensão da lesão óssea primária (ALIABADI, NIKPOOR, 1994).

Alterações sistêmicas são pouco evidentes, exceto uma resposta febril. Os sinais clínicos dependem da gravidade e tempo de evolução da infecção. Pode surgir área de drenagem com crescimento de tecido de granulação, edema local e dor a palpação digital (GOODRICH, 2006).

2.4 Diagnóstico

Diversos tipos de exames de imagem podem ser utilizados para a determinação da osteomielite. Fatores como custo, estadiamento da doença e osso afetado, são determinantes para a escolha do procedimento que será realizado

(ALIABADI, NIKPOOR, 1994). Atualmente o exame de imagem de eleição para determinar a osteomielite é a radiografia. Inicialmente é observado proliferação periosteal, posteriormente, desmineralização e lise óssea com a presença ou não de sequestro ósseo (Figura 3) (GOODRICH, 2006). Os sinais radiográficos são pouco evidentes e podem ocorrer de forma discreta, incluem aumento da radiopacidade dos tecidos moles adjacentes ao foco infeccioso e lise óssea que se torna mais evidente quando radiografias em série são realizadas (SMITH, 2006).

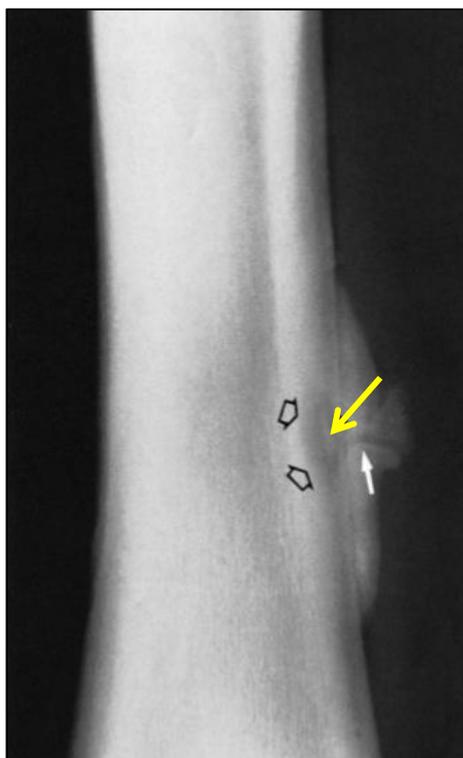


Figura 3: Imagem radiográfica em projeção dorsopalmar do osso metatarso. A imagem ilustra presença de sequestro ósseo (seta amarela) e invólucro indicado pelas setas pretas. A seta branca indica uma extensiva proliferação periosteal. Fonte: BUTLER *et al*, 2000.

Em casos de osteomielite vertebral, a infecção acomete inicialmente o corpo vertebral e se espalha para o disco intervertebral. No exame radiográfico é possível observar diminuição do espaço intervertebral, lise óssea em uma ou mais vértebras, perda da definição normal das placas corticais. Ademais, é possível visibilizar aumento de radiopacidade dos tecidos moles adjacentes (ALIABADI, NIKPOOR, 1994).

A radiografia logo após o início dos sinais clínicos pode ser inconclusiva devido a ausência de sinais radiográficos que indicam osteomielite (ROBERT, OLIVE, GANGL, 2010). Em casos agudos, outros tipos de exame de imagem podem ser necessários para classificar e avaliar a doença. A radiografia pode ser inconclusiva

nos casos agudos em virtude do pouco tempo para a formação de lesões que podem ser identificadas no exame radiográfico, sabe-se que as alterações ósseas podem demorar um tempo médio de 15 a 20 dias para ser visibilizadas no exame radiográfico (ALIABADI, NIKPOOR, 1994).

Exames de imagem que permitem o seccionamento de determinada região, permitindo a visibilização transversal das estruturas são utilizados principalmente em membros pélvicos onde há sobreposição de tecidos moles não permite a total avaliação de ossos, articulações e fises (GLASS, WATTS, 2017). A ressonância magnética permite a visibilização em múltiplos planos, o que possibilita uma avaliação mais sensível da área lesada (ALIABADI, NIKPOOR, 1994).

É preferível a utilização da tomografia computadorizada devido a maior velocidade do exame e ao tempo reduzido de anestesia que o paciente é submetido (GLASS, WATTS, 2017). A tomografia computadorizada possui o benefício de maior delineamento dos tecidos moles afetados, anormalidades ósseas e detecção de sequestro ósseo (ALIABADI, NIKPOOR, 1994). Pode ser utilizada em casos de fraturas por estresse e osteomielite, mas seu uso é limitado devido ao custo elevado (BAXTER, 1996).

A técnica de cintilografia é sensível para visibilização de remodelação óssea, porém é pouco específica quando se trata de osteomielite, pois não se distingue a remodelação decorrente de uma infecção, trauma ou fratura (GOODRICH, 2006). Não é comum a sua utilização em decorrência da absorção do radiofármaco na região da placa epifisária, levando ao equívoco quando se suspeita de infecção na mesma região (GLASS, WATTS, 2017). Esta técnica possui baixa especificidade para osteomielite, existindo dificuldade na diferenciação entre ela e outras doenças, como artrite séptica (ALIABADI, NIKPOOR, 1994).

O exame ultrassonográfico projeta imagens em planos perpendiculares às irregularidades ósseas, permitindo localizar a infecção e posteriormente realizar a aspiração do líquido contaminado para determinação do agente infeccioso (GOODRICH, 2006). O exame ultrassonográfico pode ser utilizado para diagnosticar tenossinovite associada à osteomielite e analisar o líquido sinovial (HAND, 2001). Trata-se de uma técnica pouco utilizada para a avaliação de infecções ortopédicas, mas que pode ser muito útil em articulações (BAXTER, 1996).

A identificação do organismo causador da osteomielite por meio do exame de cultura e antibiograma é primordial para a escolha da terapia antimicrobiana a ser utilizada, sendo determinante para a eficácia do tratamento. A drenagem aberta por

meio de sinus, muitas vezes é o único acesso à infecção óssea, contudo, a cultura direta do sequestro ósseo produz resultados mais precisos (BAXTER, 1996). O exame de cultura laboratorial realizado a partir de material coletado do trato sinusal dará como resultado organismos não patogênicos que podem estar presentes apenas nesta região (LEW, WALDVOGEL, 2004)

Moore *et al.*, (1992) descreveram em seu estudo o isolamento de bactérias aeróbias e aeróbias facultativas realizado com meio de cultura de placas contendo ágar sangue, ágar MacConkey, ágar Mueller-Hinton com ou sem enriquecimento de sangue. As bactérias anaeróbias podem ser cultivadas em caldo de carne cozida e para os organismos mais exigentes utilizando ágar Mueller-Hinton enriquecido com sangue de cavalo lisado, conforme descrito no estudo realizado por Snyder, Pascoe e Hirsh (1987). O diagnóstico de micobactérias é feito mais rapidamente, quando comparado à realização de cultura, pela coloração positiva de Ziehl-Neelsen com base em lesões granulomatosas (LEW, WALDVOGEL, 2004).

Exames laboratoriais, como hemograma, podem demonstrar leucocitose, juntamente com uma hiperfibrinogenemia, porém não são alterações patognomônicas de osteomielite (GOODRICH, 2006). Potros com infecção hematogena, em geral, apresentam aumento nos valores de fibrinogênio, com leucocitose e neutrofilia. Cavalos adultos também podem apresentar as mesmas alterações, entretanto, de forma menos severa do que em animais jovens (BAXTER, 1996). No relato de Wong *et al.* (2015), as alterações laboratoriais encontradas condizem com outras literaturas e demonstra um desvio a esquerda caracterizado por neutrofilia e leucocitose, além disso, estavam presentes alterações de hiperfibrinogenemia, anemia leve e monocitose.

Diferentemente de outras enfermidades ósseas, na osteomielite, valores representativos de cálcio, fosfato e fosfatase alcalina mantem-se dentro dos valores normais (LEW, WALDVOGEL, 2004).

2.5 Tratamento

A escolha do tratamento a ser instituído, leva em conta diversos fatores, incluindo o custo, via de administração, origem da infecção, local, idade do paciente, radiografia, entre outros (SMITH, 2006). A seleção de um antibiótico é uma decisão importante no tratamento de equinos com infecções musculoesqueléticas. A terapia antimicrobiana inicial é geralmente estabelecida antes que a cultura e os resultados de suscetibilidade sejam conhecidos. Portanto, o conhecimento das bactérias mais

comuns associadas à infecção musculoesquelética equina e seus prováveis padrões de susceptibilidade antimicrobiana é necessário para selecionar um antibiótico que elimine a infecção. No estudo realizado com 233 equinos com infecção musculoesquelética (artrite séptica, tenossinovite ou osteomielite), foram isoladas 424 tipos de bactérias. Neste estudo, a combinação de cefalosporina e amicacina, provou ser melhor para combater às infecções bacterianas. Esses fármacos provaram ser importantes para o protocolo inicial, antes da conclusão do exame de susceptibilidade e cultura bacteriana (MOORE *et al.*, 1992).

Após o isolamento bacteriano, os microrganismos mais identificados foram: enterobactérias, estafilococos, estreptococos, *Pseudomonas* e anaeróbios. Todas essas bactérias são susceptíveis a amicacina, sendo este, muitas vezes, o único antimicrobiano efetivamente funcional, demonstrando a importância de seu uso como protocolo inicial. A associação com penicilina G abrange a eficácia do recurso terapêutico, eliminando estreptococos beta-hemolíticos (*Streptococcus zooepidemicus*, *S. equi*, *S. equisimilis*). A cefalotina mostrou-se altamente efetiva contra estreptococos beta-hemolíticos e *Actinobacillus*. Trata-se de um fármaco muito utilizado para infecções causadas por organismos Gram-positivos, em especial, estafilococos, que são os mais comumente encontrados em infecções causadas de forma iatrogênica (MOORE *et al.*, 1992).

Para que a terapia clínica seja bem sucedida, o uso de antimicrobiano local se torna fundamental. A terapia antimicrobiana aplicada deve ser de amplo espectro, em raros casos, são empregados antimicrobianos específicos, para isso é necessário o isolamento da bactéria e realização de cultura e teste de sensibilidade aos antimicrobianos. Essa conduta não exclui o uso de antimicrobianos sistêmicos, ou quando indicado deve ser realizada a lavagem articular e o desbridamento cirúrgico (GLASS, WATTS, 2017).

O uso de antimicrobiano local pode ser empregado de várias formas. Sendo a mais utilizada a perfusão regional por via intravenosa, aplicada somente em membros. A medicação utilizada em potros, na perfusão regional, possui a dosagem reduzida quando comparada a dosagem sistêmica da mesma droga. Essa técnica permite maior concentração do medicamento em determinada área específica (GLASS, WATTS, 2017). A técnica consiste na administração do antimicrobiano por via intravenosa em determinada área do membro que estará isolada do restante da circulação por meio de torniquete. Isso permite maior absorção do fármaco na região afetada (MARTÍNEZ *et al.*, 2012).

Existe a possibilidade de uso de antimicrobiano juntamente com o cimento ósseo feito de polimetilmetacrilato (PMMA) ou gesso de paris (POP), durante a intervenção cirúrgica. O antimicrobiano é adicionado ao polímero em pó que se misturam com o auxílio do monômero, formando uma massa de consistência firme que permite ser moldada e aplicada no local. Essa técnica não é muito utilizada, pois após a resolução da infecção é necessário à retirada do cimento ósseo por cirurgia por se tratar de um material não absorvível. O gesso de paris é bioabsorvível e pode ser utilizado como depósito de antimicrobiano para implante ósseo ou subcutâneo. O antimicrobiano em pó é adicionado ao POP seguido pela adição de água formando uma mistura homogênea (GLASS, WATTS, 2017).

Se concomitantemente ocorrer comprometimento da articulação adjacente ao foco infeccioso, pode ser realizada a lavagem e drenagem articular. Não se trata de um procedimento simples, pouco ajuda na osteomielite, mas pode preservar a cartilagem articular (FIRTH, 1983). Isso é quase sempre realizado em conjunto com a lavagem sinovial e a coleta para análise do líquido sinovial (GLASS, WATTS, 2017).

Se o tratamento médico não surtir efeito o tratamento cirúrgico deve ser realizado (GLASS, WATTS, 2017). O principal objetivo da intervenção cirúrgica por meio do desbridamento é eliminar o osso avascularizado, que retarda o processo de cicatrização, e alcançar o osso vivo (ECKARDT, WIRGANOWICZ, MAR, 1994 apud LEW, WALDVOGEL, 2004; REESE, J., 1995 apud LEW, WALDVOGEL, 2004). O desbridamento é realizado para a retirada de toda a área afetada pela infecção, permitir a coleta de amostras para identificação de microrganismos, remoção de sequestro ósseo e drenagem de exsudato da ferida cirúrgica, e retirada de tecidos moles afetados (GLASS, WATTS, 2017). O desbridamento adequado ou excessivo pode deixar um grande espaço morto aumentando as chances de perda óssea significativa que pode resultar em instabilidade óssea, portanto uma prevenção para que isso não ocorra podem ser realizados por meio de procedimentos cirúrgicos de cobertura, como enxertos de pele e retalhos musculares (MATHES, 1982).

Robert, Olive, e Gangl (2010) relatam a presença de sequestro ósseo intramedular no terceiro metatarso. Foi possível delimitar o sequestro através dos achados radiográficos heterogêneos e aumento da opacidade mineral, caracterizando esclerose óssea entre a região proximal e o terço médio do osso afetado. Em decorrência de o sequestro estar localizado na região intramedular, optou-se pelo tratamento inicial por meio da administração de antimicrobiano

intraósseo. Posteriormente, foi realizado o desbridamento cirúrgico em associação a infusão intraóssea.

O protocolo de tratamento inicial com o uso de antimicrobiano de amplo espectro possivelmente não funcionará em todos os casos. Dessa maneira, o Médico Veterinário responsável deve adequar a terapêutica visando se há ou não resposta clínica, pois a duração das terapias antimicrobianas é ditada pela resolução dos sinais clínicos que são o principal parâmetro para saber se o tratamento está sendo eficaz, entretanto a resolução da claudicação frequentemente ocorrerá antes que a infecção seja totalmente resolvida (BAXTER, 1996; GLASS, WATTS, 2017). A ausência de sinais de sepse (como dor a palpação e sinovite neutrofílica) ou claudicação durante uma semana enuncia o fim da terapia antimicrobiana (GLASS, WATTS, 2017).

A duração da terapia antimicrobiana em animais com osteomielite é maior do que quando comparada a aqueles com sinovite séptica. Repetir o exame radiográfico é fundamental para visibilizar se ocorreu solução da lise óssea (GLASS, WATTS, 2017). Embora alguns animais respondam bem ao tratamento, a recuperação imediata, não ocorre e demanda tempo para que o animal volte a exercer sua atividade normal. O prognóstico varia de acordo com as seguintes condições: aspecto da secreção presença de sinus; grau de extensão da osteomielite; sinais radiográficos; e resposta a terapia antimicrobiana (FIRTH, 1983).

3. RELATO DE CASO

Foi atendido no Hospital Veterinário Escola da Universidade Brasil, campus de Descalvado, São Paulo, na data de 18 de abril de 2017, um equino, macho, um ano e sete meses de idade, da raça Mangalarga, pesando aproximadamente 300 Kg, apresentando claudicação severa.

Durante a realização da anamnese, o proprietário relatou que o paciente apresentava claudicação severa no membro pélvico direito há três meses. Relata que o equino ficou preso em uma cerca de arame liso provocando uma lesão lacerativa na região lateral do membro pélvico direito (Figura 4).



Figura 4: Imagem fotográfica demonstrando ferida lacerativa acometendo terceiro osso metatarsiano nas faces lateral e dorsal do membro pélvico direito de equino que se encontra apoiado sobre o solo em posição anatômica.

Após o trauma, a ferida foi tratada por meio da limpeza diária com água corrente e sabão, bandagem e repelente de insetos. Segundo relato, houve melhora do aspecto visual da ferida, porém, no terço médio-lateral do terceiro metatarsiano a ferida não cicatrizava e havia drenagem constante de secreção purulenta por meio de fistula no tecido de granulação (Figura 5). Após o insucesso do tratamento o proprietário encaminhou o paciente para avaliação hospitalar.



Figura 5: Imagem fotográfica demonstrando o membro pélvico direito de equino apoiado sobre a pinça do casco apresentando ferida no terço final do terceiro osso metatarso. Presença de fístula no tecido de granulação (seta vermelha).

Ao exame físico admissional, o paciente apresentou temperatura retal de 37,6°C, frequência cardíaca de 46 bpm, frequência respiratória de 24 mpm. As mucosas estavam róseas e tempo de preenchimento capilar de 2 segundos. Apresentava claudicação severa com impotência funcional parcial do membro afetado. A extremidade distal do membro (articulação metatarsofalangeana) apresentava flexão permanente durante o exame dinâmico de locomoção com ausência de relaxamento após tentativas de reposicionamento para a posição anatômica normal.

Foi realizado exame radiográfico da região afetada, onde foi possível visibilizar a presença de lise óssea, aumento da radiopacidade dos tecidos moles, proliferação periosteal adjacente à lesão, osteófitos periarticulares, diminuição do espaço articular (terceiro metatarsiano e primeira falange), caracterizando assim, doença articular degenerativa e presença de sequestro ósseo medindo 10,5 x 2,5 cm no terço distal do terceiro metatarsiano, face lateral (Figura 6).



Figura 6: Imagem radiográfica do membro pélvico direito, distal ao terceiro metatarsiano, evidenciando a presença de lise óssea, aumento da radiopacidade dos tecidos moles, proliferação periosteal, osteófitos periarticulares, diminuição do espaço articular (terceiro metatarsiano 1 e primeira falange 2) e presença de sequestro ósseo no terço distal do terceiro metatarsiano, face lateral (seta amarela).

Após avaliação clínica e exame radiográfico foi realizado o tratamento cirúrgico para extirpação do sequestro ósseo, curetagem óssea e desbridamento dos tecidos moles.

Após jejum alimentar de 12 horas o paciente foi contido em tronco de contenção e realizado tricotomia da veia jugular direita seguido de antissepsia com clorexidine degermante e álcool 70%, posteriormente foi introduzido cateter venoso 14G, fixado à pele por meio de cola a base de cianocrilato. Após coleta dos parâmetros basais (frequência cardíaca, frequência respiratória, coloração de mucosas, tempo de preenchimento capilar, temperatura retal e motilidade intestinal) e lavagem da cavidade oral, o paciente foi conduzido até a sala de indução anestésica.

A sedação pré-anestésica foi realizada por meio da administração intravenosa de 0,8 mg/kg de cloridrato de xilazina 10%, após 5 minutos, o paciente foi induzido a anestesia administrando 2 mg/kg de cloridrato de cetamina 10% associado a 0,1 mg/kg de midazolam, ambos na mesma seringa administrados pela via intravenosa.

Após o posicionamento do paciente em decúbito lateral esquerdo foi efetuada a intubação oro traqueal com sonda Magil número 24, compatível com o diâmetro da traqueia. Na sequência, o equino foi posicionado em decúbito lateral esquerdo na mesa cirúrgica e conectado ao aparelho de anestesia inalatória, onde foi administrado isoflurano diluído em oxigênio 100% a uma taxa de 10 ml/Kg por meio de ventilação mecânica com pressão inspiratória controlada (10-30 mmH₂O).

A profundidade anestésica foi mantida, de acordo com a espécie, segundo os planos de Guedel, a pressão arterial média foi mantida acima de 60 mmHg por meio da administração de dobutamina (1-5 µg/Kg/min) e fluidoterapia com solução de ringer lactato (20 mL/Kg/hora). Ato contínuo foi realizado tricotomia e antisepsia cirúrgica com gaze estéril utilizando clorexidine degermante e álcool 70% de toda região distal ao tarso. Para o bloqueio anestésico local foi efetuada a anestesia de Bier utilizando 20 mL de lidocaína 2%.

Após o preparo do campo operatório, foi realizada incisão em formato elíptico sobre o tecido de granulação exuberante, com prolongamento das incisões nos dois vértices para melhor exposição da lesão. O tecido de granulação foi retirado e realizado a curetagem e retirada da cortical óssea afetada pela osteomielite e extirpação do sequestro ósseo (Figura 7). Após o desbridamento a região foi lavada com solução de ringer lactato associado à gentamicina.



Figura 7: Imagem fotográfica demonstrando o aspecto da região distal do membro pélvico direito de equino posicionado sobre a mesa cirúrgica após desbridamento da cortical do terceiro osso metatarso.

Na sequência foi realizada aproximação dos tecidos moles utilizando sutura simples contínua com fio absorvível sintético monofilamentar (Caprofil), número 0 e sutura simples separada da pele utilizando fio inabsorvível sintético (Nylon), número 1. Ato contínuo foi aplicado penso compressivo e realizado engessamento de todo o membro com gesso sintético Scotchcast™ (Figura 8), para proteção e distribuição do peso durante a recuperação anestésica. A recuperação anestésica foi realizada de forma assistida, por meio da contenção física da cabeça e cauda utilizando cordas presas a parede da sala de recuperação.



Figura 8: Imagem fotográfica demonstrando o paciente acomodado em baia após a recuperação anestésica apoiando-se sobre três membros e com o membro pélvico direito com gesso sintético e elevado.

O tratamento pós-operatório consistiu da administração de anti-inflamatório não esteroide a base de fenilbutazona (4,4 mg/kg/IV/ BID), durante 15 dias; omeprazol (2,2 mg/kg/VO), durante 30 dias e terapia antimicrobiana a base de sulfato de gentamicina (6,6 mg/Kg/IV/SID), durante 7 dias e penicilina benzatina (30.000 UI/Kg/IM), a cada 48 horas, no total de 4 aplicações. Ademais, nos três primeiros dias de pós-operatório foi administrado por meio de um cateter epidural, 0,1 mg/kg de morfina, a cada 12 horas.

Quatro dias após o procedimento cirúrgico procedeu à retirada do gesso sintético (Figura 9) e foi observado deiscência de sutura dos pontos, que foram removidos. Foi realizado troca de curativos diários para fechamento por segunda intenção, por meio da limpeza com solução de NaCl 0,9% estéril e aplicação tópica de unguento a base de açúcar cristal e nitrofurazona até a formação de tecido de granulação.



Figura 9: Imagem fotográfica demonstrando região distal do membro pélvico direito de equino apoiado sobre pinça do casco. Ferida na região lateral do membro com presença de coágulos e sutura após a retirada do gesso sintético.

Após o preenchimento interno da ferida por tecido de granulação, este foi controlado por meio da instilação tópica de solução a base de dexametasona, para prevenir o crescimento excessivo deste tecido. O curativo foi realizado, diariamente, durante 44 dias. Dez dias após o procedimento houve a formação de um abscesso na face palmaro medial da articulação metatarsofalangeana, que após a drenagem cicatrizou em 30 dias.

Foram realizados exames de sangue seriados (5 e 14 dias após o procedimento) e não foi constatado alterações no leucograma, todos os valores mantiveram-se dentro da normalidade.

Quarenta dias decorridos da intervenção cirúrgica foi realizado um novo exame radiográfico que possibilitou visibilizar remodelação óssea do terceiro metatarso e fratura por avulsão dos ossos sesamóides proximais, em decorrência de processo infeccioso que envolvia a bainha do tendão flexor digital profundo (Figura 10). Não foi realizado nenhum tipo de intervenção cirúrgica, apenas imobilização do membro para proteção da ferida. O paciente não apresentou melhora em relação à flexão da articulação metatarsofalangeana, provavelmente em decorrência das lesões nas estruturas flexoras (tendões, ligamentos, cápsula articular e articulações).



Figura 10: Imagem radiográfica realizada no dia 30 de maio de 2017, evidenciando fratura por avulsão dos ossos sesamóides proximais (seta) devido processo infeccioso que envolvia a bainha do tendão flexor digital profundo e aumento da radiopacidade dos tecidos moles.

Após 46 dias do procedimento o paciente apresentou melhora no aspecto da ferida (Figura 11) e na claudicação e recebeu alta hospitalar. Foi recomendado ao proprietário a limpeza diária da ferida com solução de NaCl 0,9% e penso compressivo. Após 60 dias da alta hospitalar o proprietário relatou o fechamento completo da ferida. O paciente foi submetido ao uso de tala ortopédica de alumínio (Kimzey Splint) durante 90 dias para correção anatômica do eixo da articulação metacarpo falangeana (Figura 12). A tala ortopédica foi moldada de forma gradativa conforme a angulação do membro foi retornando a posição anatômica normal, o que proporcionou melhora significativa na locomoção.



Figura 11: Imagem fotográfica demonstrando região distal do membro pélvico direito de equino com presença de ferida em processo de cicatrização.



Figura 12: Imagem fotográfica demonstrando a (A) vista dorsal da tala ortopédica. (B) Vista lateral tala ortopédica. (C) Membro pélvico direito com tala ortopédica de alumínio imobilizando as articulações metatarsofalangeana e interfalangeanas de equino.

Decorridos 547 dias após a cirurgia, uma nova avaliação clínica foi realizada. O paciente apresentava aumento de volume na articulação metatarsofalangeana indicativo de processo de artrose, porém sem confirmação de diagnóstico, pois não foi realizado exame radiográfico. Houve melhora na claudicação, e o paciente apoia todo o casco sobre o solo. Os talões do casco no membro pélvico direito encontram-se maior quando comparado com os demais membros. Sucedeu remissão completa da ferida (Figura 13) e melhora na claudicação.



Figura 13: Imagem fotográfica demonstrando os **(A)** membros pélvicos em posição anatômica sendo possível observar e comparar a diferença de angulação entre as articulações metatarsofalangeanas. Membro pélvico direito apresenta cicatrização completa da ferida e alopecia na região lateral (seta). **(B)** Animal em piquete em posição quadrupedal sem apoio completo do membro pélvico direito.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o descrito na literatura, a realização do exame radiográfico foi essencial para a visibilização das alterações causadas pela osteomielite permitindo direcionar o tratamento. A curetagem cirúrgica e a extirpação do sequestro ósseo juntamente com a terapia medicamentosa foram eficazes. Os cuidados intensivos de limpeza da ferida cirúrgica e realização de curativos diários permitiram sucesso inteiriço no procedimento. Ademais, o uso da tala ortopédica no período de recuperação foi imprescindível para melhorar o eixo de apoio do casco melhorando o conforto durante a locomoção.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALIABADI, P.; NIKPOOR, N. Imaging Osteomyelitis. *Arthritis & Rheumatism*, v. 37, n. 5, p. 617–622, 1994.
- AUER, J. A.; STICK, J. A. *Equine surgery*. 3 ed. St. Louis: Elsevier Saunders, 2012.
- BAXTER, G. M. Instrumentation and techniques for treating orthopedic infections in horses. *Veterinary clinics of north america: equine practice*, v. 12, n. 22, p. 303-335, 1996.
- BUTLER, J. A., *et al.* *Clinical Radiology of the Horse*. 2 ed. Blackwell Science, Londres: 2000.
- CARVALHO, H. F.; BUZATO, C. B. C. *CÉLULAS Uma abordagem multidisciplinar*. Barueri, SP: Manole, 2005.
- COLAHAN, P. *et al.* *Medicina y cirugía equina*. 4 ed. Inter-Médica, Buenos Aires: 1998.
- ECKARDT, J. J.; WIRGANOWICZ, P. Z.; MAR T. An aggressive surgical approach to the management of chronic osteomyelitis. *Clin Orthop*, v. 298, p. 229–239. 1994 apud LEW, D. P.; WALDVOGEL, F. A. Osteomyelitis. *Lancet*, v. 364, p. 369–379, 2004.
- ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. *Tratado de medicina veterinária: Moléstia do cão e do gato*. 1. ed. São Paulo, SP: Manole, 1997.
- FIRTH, E. C. Current concepts of infectious polyarthritis in foals. *Equine Veterinary Journal*, v. 15, n. 1, p. 5–9, 1983.
- FOSSUM, T. W. *Cirurgia em pequenos animais*. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- GLASS, K.; WATTS, A. E. Septic arthritis, physitis, and osteomyelitis in foals. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*: v. 33, n. 2, p. 299–314, 2017.
- GOODRICH, L. R. Osteomyelitis in Horses. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*: v. 22, p. 389-417, 2006.
- GIGUÈRE, S.; LAVOIE, J. P. Rhodococcus equi vertebral osteomyelitis in 3 Quarter Horse colts. *Equine Veterinary Journal*: v.26, n. 1, p. 74–77, 1994.
- HAND, D. R. *et al.* Osteomyelitis of the sustentaculum tali in horses: 10 cases (1992-1998). *Journal of the American Veterinary Medical Association*,: v. 219, n. 3, p. 341–345, ago. 2001.
- ORSINI, J.A.; KREUDER, C. Musculoskeletal disorders of the neonate. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 10, n. 1, p. 137–167, 1994.
- LEW D. P.; WALDVOGEL, F. A. Osteomyelitis. *The Lancet*, v.364, p. 369–379, 2004.

LIMA, T. B. *et al.* Osteomielite fúngica em fratura de tíbia de cão : relato de caso. Revista brasileira de Ciência Veterinária, v. 20, n. 3, p. 132-136, jul./set. 2013.

MARTÍNEZ, R. *et al.* Clinical use of antimicrobial regional limb perfusion in horses: 174 cases (1999–2009). Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 241, n. 12, p. 1650-1658, dec. 15, 2012.

MATHES, S. J. The muscle flap for management of osteomyelitis. N Engl J Med, v. 306, p. 294–295. 1982.

MOORE, R. M. *et al.* Antimicrobial susceptibility of bacterial isolates from 233 horses with musculoskeletal infection during 1979–1989. Equine Veterinary Journal, v. 24, n. 6, p. 450–456, 1992.

NEIL, K. M. *et al.* Retrospective study of 108 foals with septic osteomyelitis. Australian Veterinary Journal, v. 8, n. 1–2, p. 4–12, 2010.

PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. Manual de ortopedia e tratamento das fraturas dos pequenos animais. 3 ed. São Paulo, SP: Manole, 1999.

REESE, J. H, J., B. Surgical approaches to the management of osteomyelitis. In: Jauregui LE, ed. Diagnosis and management of bone infections. New York, Marcel Dekker Inc, p. 425–449, 1995 apud LEW, D. P., WALDVOGEL, F. A. Osteomyelitis. The Lancet, v. 364, p. 369–379, 2004.

ROBERT, M. P.; OLIVE, J.; GANGL, M. C. What Is Your Diagnosis? Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 237, n. 6, p. 629 – 630, sep., 2010.

SMITH, B. P. Medicina interna de grandes animais. Barueri, SP: Manole, 2006.

SNYDER, J. R.; PASCOE, J. R.; HIRSH, D. C. Antimicrobial Susceptibility of Microorganisms Isolated from Equine Orthopedic Patients. Veterinary Surgery, v. 16, n. 3, p. 197–201, 1987.

SOEDIONO, B. Equine surgery. Journal of Chemical Information and Modeling. 3 ed. Missouri: Saunders Elsevier, 1989.

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

TULAMO, R. M.; ALITALO, I. An unusual case of distal phalanx fracture in a horse. The Veterinary Record, v. 137, n. 24, p. 613–615, 1995.

WISNER, E. R. *et al.* Osteomyelitis of the axial border of the proximal sesamoid bones in seven horses. Equine Veterinary Journal: v. 23, n. 5, p. 383–389, 1991.

WONG D. *et al.* Patology in practice. Vet Med Today: Pathology in Practice. Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 247, n. 1, jul, 2015.