



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS CURITIBANOS  
COORDENADORIA ESPECIAL DE BIOCÊNCIAS E SAÚDE ÚNICA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Milena Fassina Furlan

**UTILIZAÇÃO DE ENXERTO ÓSSEO ESPONJOSO AUTÓLOGO E  
POLIMETILMETACRILATO IMPREGNADO COM ANTIBIÓTICO  
EM UMA OSTEOSSÍNTESE DE TÍBIA DE UM CANINO: RELATO DE  
CASO**

Curitibanos

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS CURITIBANOS  
COORDENADORIA ESPECIAL DE BIOCIÊNCIAS E SAÚDE ÚNICA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Milena Fassina Furlan

**UTILIZAÇÃO DE ENXERTO ÓSSEO ESPONJOSO AUTÓLOGO E  
POLIMETILMETACRILATO IMPREGNADO COM ANTIBIÓTICO  
EM UMA OSTEOSSÍNTESE DE TÍBIA DE UM CANINO: RELATO DE  
CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em  
Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais da  
Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para  
a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Profº Drº Malcon Andrei Martinez Pereira.

Curitibanos  
2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Furlan, Milena Fassina  
UTILIZAÇÃO DE ENXERTO ÓSSEO ESPONJOSO AUTÓLOGO E  
POLIMETILMETACRILATO IMPREGNADO COM ANTIBIÓTICO EM UMA  
OSTEOSSÍNTESE DE TÍBIA DE UM CANINO: RELATO DE CASO /  
Milena Fassina Furlan ; orientador, Malcon Andrei  
Martinez Pereira, 2021.  
41 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus  
Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária,  
Curitibanos, 2021.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Medicina Veterinária. 3.  
Relato de Caso. 4. Osteossíntese de tibia. 5. Enxerto ósseo.  
I. Pereira, Malcon Andrei Martinez. II. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Graduação em Medicina  
Veterinária. III. Título.

Milena Fassina Furlan

**UTILIZAÇÃO DE ENXERTO ÓSSEO ESPONJOSO AUTÓLOGO E  
POLIMETILMETACRILATO IMPREGNADO COM ANTIBIÓTICO EM UMA  
OSTEOSSÍNTESE DE TÍBIA DE UM CANINO: RELATO DE CASO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharelado em Medicina Veterinária e aprovado em sua forma final pela seguinte banca:

Curitiba, 28 de Setembro de 2021.

---

Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira,  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

M. V. Alessandra Nelcir Berri  
PPGMVCI  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

M. V. Nilson Pereira Neto  
Clínica Veterinária Vet Home  
Brusque - SC

## AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho à minha mãe, Silvane Fassina Furlan, que sempre me apoiou e não mediu esforços para que este sonho se tornasse realidade. Você é a minha pessoa, minha inspiração, minha base, meu tudo, te amo infinitamente. Obrigada por tanto!

Agradeço aos meus avós, Salete Fassina Furlan e Elias Valter Furlan, que sempre estiveram lá para me ajudar e me incentivar, não importando as circunstâncias. A minha tia Elisa Furlan e ao meu tio Fernando Furlan por tanto carinho, preocupação e apoio. Enfim, a toda a minha família, toda a minha gratidão e amor.

A todos os animais de estimação que tive e tenho (Laica, Lilo, Lili, Marling, Darling, Meg, Mano e Rhemi) que me guiaram para essa profissão linda. Em especial a Meg, *in memoriam*, que foi minha companheira durante a graduação e hoje é minha estrela guia. Enfim, essa conquista é por todos vocês.

Aos amigos que cultivei nessa jornada até aqui (Camila, Vanessa, Guilherme, Maria, Pauline, Joice, Vinícius e Ana). Sou grata por tê-los na minha vida, jamais esquecerei dos momentos que passei com cada um de vocês, cada um tem um lugarzinho especial no meu coração.

Ao meu orientador, Malcon Andrei Martinez Pereira, agradeço pela paciência, atenção e apoio sempre. E a todos os professores com quais tive o privilégio de aprender e conviver durante toda a graduação. Muito obrigada, de coração.

À toda equipe do Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo, meu muito obrigada, vocês fizeram com que eu me sentisse em casa. Um agradecimento especial às minhas residentes preferidas Andressa, Thanise, Roberta e Júlia, aos professores e meu supervisor de estágio Luís por tantos ensinamentos, incentivo, apoio, conselhos e por tornarem o ambiente tão leve e agradável. A saudade da rotina com vocês está grande.

Enfim, só tenho que agradecer a Deus por sempre estar comigo, por todas as bênçãos e pelas pessoas maravilhosas que têm colocado em minha vida.

## RESUMO

As fraturas de tíbia constituem uma das consequências mais comuns resultantes de traumas. A contaminação e infecção dos tecidos favorecem a ocorrência de complicações, como retardo na consolidação, não união e osteomielite. As técnicas de escolha para tratamento são eleitas considerando a classificação de cada fratura. Nos casos de não união óssea, se faz necessário a intervenção cirúrgica buscando uma fixação rígida e utilizando enxerto ósseo para a consolidação ocorrer adequadamente. Assim, esta monografia tem como finalidade relatar o caso de um canino, fêmea, da raça Shar Pei, com 3 anos de idade, pesando 23kg, com histórico de trauma, apresentando fratura de tíbia exposta. O quadro progrediu para uma não união óssea, devido a complicações no processo de cicatrização. Para o tratamento da não união de fratura de tíbia utilizou-se a técnica de osteossíntese de tíbia com double plates e parafusos associada a utilização de enxerto ósseo esponjoso autólogo e polimetilmetacrilato impregnado com antibiótico.

**Palavras-chave:** fratura exposta, osteossíntese de tíbia, não união óssea, enxerto ósseo, polimetilmetacrilato.

## **ABSTRACT**

Tibia fractures are one of the most common consequences resulting from trauma. Tissue contamination and infection favor the occurrence of complications, such as delayed union, nonunion and osteomyelitis. The chosen techniques for treatment are chosen considering the classification of each fracture. In cases of bone non-union, surgical intervention is necessary, seeking a rigid fixation and using a bone graft for consolidation to occur properly. Thus, this monograph aims to report the case of a canine, female, Shar Pei breed, 3 years old, weighing 23kg, with a history of trauma, presenting a fracture of the exposed tibia. The condition progressed to a bone non-union, due to complications in the healing process. The tibial osteosynthesis technique with double plates and screws associated with the use of an autologous cancellous bone graft and antibiotic-impregnated polymethylmethacrylate was used to treat the non-union of the tibial fracture.

**Keywords:** exposed fracture, tibial osteosynthesis, bone nonunion, bone graft, polymethylmethacrylate.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Tíbia e fíbula esquerdas de cão, vistas lateral (A), cranial (B) e caudal (C).....	13
<b>Figura 2.</b> Imagem radiográfica do membro pélvico direito da paciente Shar Pei, projeção médio-lateral (A) e projeção craniocaudal (B), referente ao dia 26/04/2021.....	21
<b>Figura 3.</b> Imagem radiográfica do membro pélvico direito da paciente Shar Pei, projeção craniocaudal (A) e projeção médio-lateral (B), referente ao dia 27/05/2021.....	23
<b>Figura 4.</b> Exposição da tíbia fraturada, com visualização de tecido ósseo necrótico (A, seta), e após remoção de tecido ósseo necrótico (B, seta).....	26
<b>Figura 5.</b> Fratura de tíbia estabilizada com double plates e parafusos.....	26
<b>Figura 6:</b> Macerado da asa ilíaca direita para ser utilizado como enxerto ósseo esponjoso autógeno.....	27
<b>Figura 7.</b> Aspecto final da estabilização da fratura, com enxerto ósseo e as pérolas de PMMA.....	28
<b>Figura 8.</b> Imagem radiográfica do membro pélvico direito da paciente Shar Pei, projeção craniocaudal (A) e projeção médio-lateral (B), referente ao dia 27/05/2021.....	29
<b>Figura 9.</b> Laudo do exame de cultura bacteriológica com antibiograma, referente ao dia 16/06/2021.....	30



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de hemograma, referente ao dia 30 de abril.....	21
<b>Tabela 2.</b> Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de leucograma, referente ao dia 30 de abril.....	22
<b>Tabela 3.</b> Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de perfil bioquímico, referente ao dia 27 de abril.....	22
<b>Tabela 4.</b> Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de hemograma, referente ao dia 09 de junho.....	23
<b>Tabela 5.</b> Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de leucograma, referente ao dia 09 de junho.....	24
<b>Tabela 6.</b> Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de perfil bioquímico, referente ao dia 09 de junho.....	24
<b>Tabela 7.</b> Protocolo anestésico utilizado em procedimento cirúrgico de osteossíntese de tíbia.....	25

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcentagem
®	Marca registrada
ALT	Alanina aminotransferase
BID	Duas vezes ao dia (bis in die, Latim)
CHCM	Concentração de hemoglobina corpuscular média
Cm	Centímetros
DCP	Placa de compressão dinâmica
dL	Decilitro
fL	Fentolitro
G	Gauge
g/dL	Gramas por decilitro
IM	Intra muscular
IV	Intra venoso
K/μL	Kelvin por microlitros
kg	Quilograma
M/μL	Micromol por microlitros
mg	Miligrama
mg/dL	Miligramas por decilitro
mg/kg	Miligramas por quilo
ml	Mililitros
ml/kh/h	Mililitros por quilo por hora
mm	Milímetros
MPA	Medicação pré-anestésica
PMMA	Polimetilmetacrilato
SC	Subcutâneo
SID	Uma vez ao dia (semel in die, Latim)
TID	Três vezes ao dia (ter in die, Latim)
U/L	Unidade por litro
VCM	Volume corpuscular médio
VO	Via oral
x	VeZ

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	12
<b>2.1 ANATOMIA DO ESQUELETO DA REGIÃO CRURAL</b> .....	12
<b>2.2 CLASSIFICAÇÃO E COAPTAÇÃO DAS FRATURAS</b> .....	13
<b>2.3 CONSOLIDAÇÃO ÓSSEA</b> .....	14
2.2.2 OSTEOMIELITE .....	14
2.2.3 UNIÃO ÓSSEA RETARDADA .....	15
2.2.4 NÃO UNIÃO ÓSSEA .....	16
<b>2.4 ENXERTOS ÓSSEOS</b> .....	17
2.3.1 ENXERTO ÓSSEO ESPONJOSO .....	18
2.3.2 ENXERTO ÓSSEO CORTICAL .....	18
2.3.3 ENXERTO ÓSSEO CORTICOESPONJOSO .....	19
<b>2.5 POLIMETILMETACRILATO IMPREGNADO COM ANTIBIÓTICO</b> .....	19
<b>3 RELATO DE CASO</b> .....	20
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	31
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	37
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	38

## INTRODUÇÃO

As fraturas de tíbia são relativamente comuns em cães e gatos, compreendendo 20% das fraturas de ossos longos e 11,7% das fraturas apendiculares, sendo o terceiro osso longo mais fraturado. As fraturas são resultantes de traumas, dentre eles o trauma por veículo motorizado, projétil, brigas com outros animais e quedas. Elas podem ser fraturas por avulsão ou transversas, oblíquas, espirais, cominutivas ou gravemente cominutivas. Devido à escassez de tecido mole desta região, há um aumento da possibilidade de ocorrerem fraturas abertas, além de termos um suprimento sanguíneo extraósseo diminuído, ambos podendo retardar a consolidação óssea (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009; FOSSUM, 2014).

Cães e gatos de qualquer idade, raça e sexo podem ser afetados. Os animais acometidos normalmente apresentam claudicação e geralmente não sustentam o peso no membro afetado. A extensão do dano ósseo e de tecidos moles deve ser avaliada em radiografias craniocaudal e lateral que incluem as articulações fêmoro-tíbio-patelar e tibiotársica. Em se tratando de algumas formas de trauma, como o automobilístico, também deve ser realizada radiografia do tórax para avaliar se houve lesão torácica (FOSSUM, 2014).

Os tratamentos mais indicados para fraturas de tíbia incluem fixação externa, pinos intramedulares e placa óssea, sendo que a escolha do melhor método depende de vários fatores. Algumas complicações na cicatrização óssea são comuns devido ao aporte sanguíneo inadequado, instabilidade local e/ou presença de infecção. O tempo decorrido até a total união dos fragmentos de uma fratura depende de vários fatores como idade, saúde, nutrição e método de fixação (FOSSUM, 2014; ROBERTO et al., 2017).

Assim, considerando a prevalência desta afecção dentre os animais, as possibilidades de tratamento e terapêutica, o presente relato tem como objetivo descrever o procedimento de osteossíntese de tíbia em um canino fêmea da raça Shar Pei, atendido no Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 ANATOMIA DO ESQUELETO DA REGIÃO CRURAL**

Segundo Dyce, Wensing e Sack (2010) e König e Liebich (2014), o esqueleto da parte distal do apêndice livre do membro pélvico (região crural) compõe-se de dois ossos, a tíbia e a fíbula. Onde o osso medial, a tíbia, é sempre maior que a fíbula e muito mais resistente, sendo assim responsável por sustentar o peso do animal.

A tíbia contribui com a maior parte da formação da articulação fêmoro-tíbio-patelar, o que se reflete na sua extremidade proximal expandida. A extremidade proximal da tíbia apresenta dois côndilos divididos por uma incisura poplítea caudal onde se encontra o músculo poplíteo. Cada côndilo apresenta uma face articular para a articulação com o côndilo femoral correspondente ou a face fibrocartilaginosa do menisco. Entre as faces articulares dos côndilos se projeta a eminência intercondilar, a qual se subdivide em uma parte medial mais alta e uma parte lateral mais baixa próxima à área intercondilar. No sentido cranial e caudal à eminência intercondilar encontram-se depressões para fixação ligamentosa. A face lateral do côndilo exibe uma fôvea articular para a articulação com a extremidade proximal da fíbula. Uma incisura profunda na face craniolateral, o sulco extensor, dá passagem para o músculo extensor digital longo (DYCE; WENSING; SACK, 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2014).

O corpo da tíbia é comprimido craniocaudalmente e exibe duas estruturas ósseas proeminentes. A tuberosidade da tíbia é um processo grande que se projeta da face cranial da parte proximal do corpo da tíbia e representa um ponto de referência importante. Distalmente da tuberosidade da tíbia projeta-se a margem cranial da tíbia. Ela é palpável no animal vivo e divide a superfície do corpo em uma parte lateral, que é coberta por músculos, e uma parte medial, subcutânea (DYCE; WENSING; SACK, 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2014).

A extremidade distal apresenta uma área articular conhecida como cóclea, cujo formato se destina a receber a tróclea do tálus. O lado medial da cóclea é aumentado por uma protuberância óssea, o maléolo medial. A face lateral da cóclea em carnívoros apresenta uma incisura lateral para a articulação com a extremidade distal da fíbula (DYCE; WENSING; SACK, 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2014).

A fíbula pode ser dividida em uma cabeça proximal, um colo, um corpo e uma extremidade distal ou maléolo lateral. A fíbula separa-se da tíbia por meio do espaço interósseo, conectado por tecido mole, que se limita à parte proximal em carnívoros. A fíbula situa-se lateralmente à tíbia e divide os músculos da região crural em um grupo cranial e outro

caudal. Ela pode ser palpada em toda a sua extensão em cães esguios, mas em cães muito musculosos apenas a extremidade proximal é palpável. A cabeça da fíbula se articula com o côndilo lateral da tíbia (DYCE; WENSING; SACK, 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2014).

**Figura 1.** Tíbia e fíbula esquerdas de cão, vistas lateral (A), cranial (B) e caudal (C). 1, tuberosidade da tíbia; 2, 2', côndilos lateral e medial; 3, sulco extensor; 4, eminência intercondilar; 5, fíbula; 6, 6', maléolos medial e lateral; 7, cóclea.



**Fonte:** Modificado de Dyce; Wensing; Sack (2010)

## 2.2 CLASSIFICAÇÃO E COAPTAÇÃO DAS FRATURAS

De acordo com Gutiérrez (2012) e Fossum (2014), tanto o membro do animal quanto as radiografias são avaliadas para classificar com precisão a fratura, auxiliando no planejamento do tratamento adequado. Elas podem ser classificadas de acordo com sua localização anatômica, em diafisária (proximal, medial e distal), metafisárias, fisárias, epifisárias, condilares e intercondilares; segundo o grau de exposição ao meio externo, em abertas ou fechadas; segundo o deslocamento dos segmentos ósseos; segundo a direção e número de linhas de fraturas: transversas, oblíquas, em espiral (helicoidal), cominutiva (redutível e não redutível) e múltipla (segmentada); a possibilidade de reconstrução do arcabouço ósseo; e ainda, podem ser completas ou incompletas.

Ademais, as fraturas expostas também podem ser classificadas de acordo com o mecanismo de perfuração e a gravidade da lesão de tecidos moles, em três graus. A fratura

exposta de Grau I possui um pequeno orifício de perfuração da pele localizado na proximidade da fratura, ocasionado pelo osso perfurando para o exterior, que pode estar ou não visível na ferida, com discreta lesão dos tecidos moles adjacentes. A fratura exposta de Grau II apresenta uma ferida de tamanho variável associada à fratura que resultou de um trauma externo, pode-se observar lacerações teciduais, mas sem grandes perdas. E as fraturas expostas de Grau III apresentam fragmentação óssea severa associada à extensa lesão de tecidos moles, com ou sem perda de pele (GUTIÉRREZ, 2012; FOSSUM, 2014).

### **2.3 CONSOLIDAÇÃO ÓSSEA**

O tecido ósseo possui a capacidade de se regenerar, quase que integralmente a sua forma original após o término do processo de cicatrização. Esse processo está diretamente relacionado a fatores como aporte sanguíneo, estabilidade e ausência de infecções. O tipo de consolidação óssea, direta ou indireta, e o tempo de reparação são influenciados por fatores intrínsecos, como idade, estado nutricional, doenças concomitantes e tipo das fraturas, e por fatores extrínsecos, como fixação da fratura e os tratamentos auxiliares (BRUN, 2017).

O planejamento estratégico do tratamento de fraturas baseia-se em 2 princípios: mecânico e biológico. O planejamento mecânico visa restaurar o alinhamento e o comprimento do membro e promover estabilidade absoluta ou relativa suficiente para a consolidação ocorrer. O biológico visa preservar o ambiente da fratura minimizando as lesões iatrogênicas ao suprimento sanguíneo dos fragmentos ósseos. Quando ocorre falha neste planejamento, mecânico e/ou biológico ou há fatores intrínsecos desfavoráveis, muitas complicações podem ocorrer no manejo e na subsequente consolidação das fraturas, incluindo osteomielite, falha dos implantes e instabilidade. Todas essas complicações podem resultar em união óssea retardada, não união óssea ou má união óssea (ROSA, 2012; BRUN, 2017).

#### **2.3.1 Osteomielite**

A osteomielite é caracterizada por uma inflamação da cavidade medular e das demais estruturas que compõem o tecido ósseo. Elas têm diversas causas, mas a maioria ocorre devido a infecções bacterianas. Alguns gêneros micóticos e protozoários também podem ocasionar a enfermidade, só que em menor frequência (MENESES, 2017).

A osteomielite associada à fratura é geralmente resultado de contaminação que ocorre no momento da fratura, como em uma fratura aberta ou contaminação durante cirurgia extensa. Um dano severo dos tecidos moles também pode ocasionar um ambiente favorável

para crescimento de patógenos e predispor à infecção da fratura. Em geral, o calo normal é liso e a reação periosteal resultante da infecção é ativa, ou irregular. Ademais, sinais clínicos de osteomielite podem ser reconhecidos antes que os sinais radiográficos estejam presentes. Estes incluem dor, edema e calor com ou sem febre. Nos estágios iniciais, o edema de tecidos moles será a única alteração radiográfica observada com raras situações de enfisema de tecidos moles se houver um organismo produtor de gás ou fístula. Radiografias realizadas 7 a 10 dias após o início da infecção podem demonstrar alterações periosteais mineralizantes precoces. Se a infecção persistir, sinais de uma lesão óssea agressiva (como lise óssea) e uma reação periosteal ativa mais extensa estarão presentes. Radiotransparência irregular e mal definida ao redor de pinos ou parafusos com esclerose endosteal e reação periosteal no ponto de penetração do dispositivo são altamente sugestivas de osteomielite ao redor do pino ou parafuso (THRALL, 2019).

As bactérias Gram positivas dos gêneros *Staphylococcus* e *Streptococcus* são as mais isoladas em animais com fraturas expostas. *Escherichia coli*, *Proteus sp.* e *Pseudomonas sp.* também podem estar associados aos processos de osteomielite. A cultura microbiológica é o teste definitivo para o diagnóstico da osteomielite, sendo essencial na determinação do agente etiológico e de sua sensibilidade às drogas antibacterianas (SIMIONATO, A. C.; RAMOS, M. C. C.; COUTINHOA, S. D. A.).

A terapia sistêmica é iniciada antes mesmo de se obter os resultados da sensibilidade bacteriana. A princípio é realizado a administração do medicamento eleito por via intravenosa, com duração de 3 a 5 dias, que é em média o tempo necessário para sair os resultados do antibiograma. A partir dos resultados dos testes de sensibilidade e da clínica atual do paciente, o esquema terapêutico é escolhido, sendo necessário a utilização dos antibióticos entre 4 e 6 semanas após o início. Em casos que seja realizada a retirada de implantes, os fármacos devem permanecer sendo ministrados até uma semana após a retirada dos mesmos, para garantir que a infecção seja realmente debelada. A utilização de terapia antibiótica local vem sendo pouco utilizada na clínica veterinária, apesar dos resultados animadores já demonstrados pela sua utilização (MENESES, 2017).

### **2.3.2 União óssea retardada**

A união óssea retardada refere-se a um atraso no processo de reparação óssea. Porém, trata-se de uma definição subjetiva, visto que diversos fatores influenciam no tempo de consolidação da fratura, como idade e higidez do paciente, grau de lesão dos tecidos moles,



doenças concomitantes, tamanho do paciente, configuração e localização da fratura, método de fixação e a habilidade do cirurgião. Todos estes fatores devem ser considerados juntamente com a avaliação das imagens radiográficas seriadas ao longo do tempo, a fim de determinar se a consolidação óssea está retardada de fato (BRUN, 2017).

Segundo Fossum (2014), os fatores que contribuem para as uniões retardadas incluem o status sistêmico do paciente (má nutrição e anemia), natureza do trauma (diáfise fraturada com alto impacto e lesão extensa de tecidos moles e fraturas possivelmente abertas), resposta pós-lesional local do paciente (resposta celular inadequada para cicatrização), tratamento de fratura (falha na tomada de decisões, grandes fendas de fraturas, implantes instáveis ou implantes que estão muito rígidos e radioterapia) e fatores farmacológicos (esteroides e medicamentos anti-inflamatórios não esteroidais).

O tratamento desta condição depende da estabilidade da fratura. Caso os implantes estiverem adequados e permanecem intactos, pode-se realizar uma terapia conservadora, com fisioterapia e redução de exercícios. Já, se a estabilização da fratura estiver comprometida, com implantes frouxos ou móveis, o tratamento é cirúrgico. A cirurgia deve ser feita com o objetivo de estimular as extremidades ósseas fraturadas, promover uma fixação rígida e compressiva e abrir o canal medular. O melhor método de fixação são as placas ósseas, pois garantem melhor fixação e estabilidade. Também, pode-se adicionar enxertos ósseos autólogos para estimular a consolidação (ROSA, 2012; FOSSUM, 2014).

### **2.3.3 Não união óssea**

A não união óssea é caracterizada pela falha na união dos fragmentos ósseos, quando cessam todos os sinais de atividade osteogênica no local da fratura e a união sem intervenção é improvável. A união retardada é precursora da não união. As não uniões podem ser classificadas como viáveis ou biologicamente ativas e não viáveis ou biologicamente inativas. As não uniões viáveis caracterizam-se por possuírem quantidades variadas de calo ósseo, em contrapartida, as não uniões inviáveis não apresentam calo ósseo (BRUN, 2017).

As não uniões viáveis podem ser classificadas em hipertrófica, moderadamente hipertrófica e oligotrófica, de acordo com a quantidade de atividade osteogênica presente no foco da fratura. As não uniões hipertróficas possuem atividade osteogênica excessiva com alta produção de calo ósseo, as moderadamente hipertróficas possuem menos calo e as não uniões oligotróficas possuem pouco ou nenhum calo e os fragmentos ósseos são interligados por tecido fibroso e vasos sanguíneos (BRUN, 2017).

Por outro lado, as não uniões inviáveis podem ser classificadas em distróficas, necróticas, por defeito ósseo e atróficas. As não uniões distróficas apresentam uma ou ambas as margens da linha de fratura com vascularização insuficiente. As não uniões necróticas apresentam um fragmento avascular no foco de fratura, denominado de sequestro ósseo. Não uniões por defeito ósseo ocorrem em fraturas com perdas ósseas significativas, onde o calo ósseo não é capaz de criar uma ponte entre as extremidades da fratura, e esta falha muitas vezes é preenchida por tecido fibroso ou musculatura. Por fim, a evolução destes tipos de não união inviáveis é denominada não união atrófica, onde a falha óssea é preenchida por tecido cicatricial e as extremidades dos fragmentos da fratura sofrem reabsorção óssea e fechamento do canal medular (BRUN, 2017).

O tratamento da não união óssea se dá por meio da intervenção cirúrgica. A abordagem nestes casos consiste na remoção de todos os implantes frouxos, cultura para bactérias aeróbicas e anaeróbicas, remoção de sequestros e aplicação de um método de fixação capaz de proporcionar estabilidade adequada e de longa duração no foco da fratura. Preconiza-se a fixação rígida com compressão dinâmica, mas em alguns casos a fixação esquelética externa pode ser indicada. A utilização de enxertos ósseo é opcional nas não uniões hipertróficas e moderadamente hipertróficas, entretanto é recomendada nas não uniões oligotróficas a fim de promover osteoindução e osteocondução, e nas não uniões biologicamente inativas também. Ainda, é indicada reabilitação fisioterápica e exercícios de movimentação passiva imediatamente após a cirurgia. O prognóstico para a consolidação óssea geralmente é bom, porém complicações como encurtamento do membro, contratura muscular e perda de amplitude de movimento articular podem ocorrer (ROSA, 2012; BRUN, 2017).

## **2.4 ENXERTOS ÓSSEOS**

Os enxertos ósseos servem como fonte de osteogênese e também podem servir como suporte mecânico. A sua utilização visa aumentar a consolidação em uniões retardadas, não uniões, osteotomias e artrodeses das articulações, estimulando a formação precoce do calo em ponte, serve para repor a perda total de segmentos corticais pela fragmentalização da fratura ou pela excisão causada por neoplasias, auxilia na união de defeitos principais em fraturas multifragmentares através do estabelecimento da continuidade entre os segmentos ósseos e preenchimento dos defeitos corticais, e também para preencher as cavidades ou defeitos

parciais da espessura devidos a incisões de cistos ou neoplasias (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

Os enxertos podem ser originados de três fontes: o auto-enxerto ou enxertos autógenos (osso transplantado de um lugar a outro no mesmo animal), aloenxerto (osso transplantado de um animal a outro da mesma espécie) e xeno-enxertos (osso transplantado de um animal a outro de espécie diferente). E quanto a estrutura, podem ser esponjosos, corticais ou córtico-esponjosos (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009; FOSSUM, 2014).

#### **2.4.1 Enxerto ósseo esponjoso**

O enxerto ósseo esponjoso caracteriza-se por finas trabéculas separadas por espaços repletos de células hematopoiéticas, condição que facilita a migração de vasos, células e deposição de tecido ósseo. Ele pode ser utilizado para reparo de falhas ósseas, guiando o processo de regeneração óssea, ou para acelerar a consolidação (MACHADO, 2016; BRUN, 2017).

Os enxertos esponjosos apresentam muitas vantagens, como estimulação rápida de formação óssea direta, osteo-indução e vascularização precoces. Os sítios doadores frequentemente utilizados no cão e no gato são tubérculo maior do úmero, tuberosidade isquiática, crista ilíaca craniodorsal, aspecto lateral do côndilo lateral do fêmur e porção craniomedial da tíbia proximal. O osso esponjoso autógeno é considerado padrão ouro no estímulo da consolidação óssea, e é o único enxerto ósseo que pode ser aplicado com segurança em áreas contaminadas (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009; BRUN, 2017).

#### **2.4.2 Enxerto ósseo cortical**

O enxerto ósseo cortical é obtido do córtex dos ossos longos, possui uma microarquitetura bastante compacta, formada por lâminas justapostas, intensamente mineralizadas, dispostas concentricamente ao redor dos canais de osteonas ou Havers, que são túneis por onde as arteríolas passam para nutrir os osteócitos. Dentre suas principais funções estão a osteocondução e suporte estrutural, entretanto a osteoindução também é possível se a técnica de preparação utilizada preservar as proteínas morfogenéticas ósseas e outros fatores de crescimento derivados do osso cortical (MACHADO, 2016; SERAFINI; MÜLLER; PIPPI, 2016).

Promove principalmente suporte estrutural, sendo indicado no tratamento de fraturas cominutivas. Também pode ser utilizado em alongamento ósseo, tratamento de não união de

fraturas e preservação de membros. Sendo que, os aloenxertos corticais são contraindicados em casos de fraturas abertas ou em áreas com infecção presente, devido sua lenta capacidade de vascularização, e onde a fixação interna rígida não é possível (MACHADO, 2016; SERAFINI; MÜLLER; PIPPI, 2016).

### **2.4.3 Enxerto ósseo corticoesponjoso**

Os enxertos corticoesponjosos envolvem a combinação de ambos os enxertos já relatados. Os locais doadores mais comuns são as costelas e a porção craniodorsal da espinha ilíaca, e podem ser utilizados como autoenxertos a fresco ou como aloenxertos conservados. São considerados o padrão ouro da enxertia óssea, pois quando implantados no hospedeiro, apresentam ação osteogênica, osteocondutiva e osteoindutiva, além de dar suporte estrutural (MACHADO, 2016; SERAFINI; MÜLLER; PIPPI, 2016).

### **2.5 POLIMETILMETACRILATO IMPREGNADO COM ANTIBIÓTICO**

O polimetilmetacrilato é um biomaterial sintético biocompatível e biotolerável amplamente utilizado em procedimentos cirúrgicos ortopédicos para corrigir defeitos ósseos ou como material de revestimento para implantes. O material é fornecido na forma líquida e em pó, que são combinadas em proporções específicas antes do uso e formam um sólido (SLATTER, 1998; KUHLE et al., 2017).

O uso de pérolas de polimetilmetacrilato impregnadas com antibiótico pode ser utilizado no tratamento das infecções crônicas, especialmente aquelas associadas a aloenxertos corticais utilizados para a preservação do membro. Os cordões de pérolas podem ser montados com o uso de um molde no qual a mistura de cimento é comprimida em um fio de aço inoxidável ou fio de náilon. Uma das vantagens da implantação local de pérolas de polimetilmetacrilato impregnadas por antimicrobianos seria a lenta diluição do antibiótico, podendo produzir concentrações na ferida superiores a 200 vezes àquela obtida com os antibióticos sistêmicos, excedendo a concentração inibitória mínima por até 80 dias sem efeitos tóxicos. As pérolas geralmente devem ser removidas após o tratamento (FOSSUM, 2014).

### 3 RELATO DE CASO

No dia 24 de abril de 2021, foi atendida no Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo, uma fêmea canina da raça Shar Pei, com 3 anos de idade, pesando 23 kg. A tutora relatou que a mesma havia sido atropelada há aproximadamente 50 minutos e tinha fraturado um membro torácico e um pélvico.

Após a anamnese, a paciente foi conduzida a sala de emergência, onde realizou-se o exame físico geral, sendo todos os parâmetros avaliados (frequência cardíaca, frequência respiratória, ausculta pulmonar, temperatura retal, coloração das mucosas e tempo de preenchimento capilar), permitindo observar que se apresentavam normais de acordo com os valores de referência. Na sequência, foi realizada inspeção dos membros afetados onde observou-se a presença de fratura aberta de tíbia e fíbula direita, com bastante sangramento e fratura fechada de rádio e ulna direita, além de instabilidade na região da pelve. A paciente não ficava em estação. As lesões foram limpas e colocou-se tala nos membros fraturados. A seguir, foram realizadas punção de tórax e de abdômen, sondagem uretral e analgesia devido ao histórico de trauma. Após estabilização da paciente, a mesma foi internada e foram prescritos os seguintes medicamentos: metronidazol<sup>1</sup> 15mg/kg, IV, de 12 em 12 horas; cefalotina sódica<sup>2</sup> 25 mg/kg, IV, de 8 em 8 horas; cloridrato de cetamina<sup>3</sup> 1mg/kg, SC, de 8 em 8 horas; dipirona<sup>4</sup> 25 mg/kg, IV, de 8 em 8 horas; metadona<sup>5</sup> 0,3 mg/kg, IV, de 4 em 4 horas; omeprazol sódico<sup>6</sup> 5mg/kg, IV, 1x ao dia; meloxicam<sup>7</sup> 0,1mg/kg, SC, 1x ao dia e fluidoterapia, além de manter a sonda uretral e trocar o curativo de 12 em 12 horas.

Com as observações do exame físico, foi solicitado exame radiológico de tórax, pelve, membro torácico e membro pélvico direito, onde, no estudo radiológico através de incidência médio-lateral e incidência craniocaudal de ambos os membros, torácico e pélvico direito, revelou a presença de fratura diafisária completa cominutiva no terço médio do rádio e da ulna unilateral e fratura diafisária completa cominutiva exposta no terço médio da tíbia e simples completa na fíbula unilateral. Também, observou-se fratura simples completa de púbis direito, na incidência ventrodorsal da pelve. Por conta deste relato referir-se apenas à fratura de tíbia, apenas os estudos radiográficos referente a ela foram apresentados (Figura 2).

---

<sup>1</sup> Metronidazol 5mg/mL Injetável – JP Farma, Ribeirão Preto - SP

<sup>2</sup> Cefalotina sódica – Antibióticos do Brasil Ltda., Cosmópolis – SP

<sup>3</sup> Cetamin® Syntec do Brasil, Santana do Parnaíba - SP

<sup>4</sup> Dipirona 50% 50ml – Laboratório Ibasal Ltda, Porto Alegre - RS

<sup>5</sup> Mytedom® - Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda, Itapira – SP

<sup>6</sup> Uniprazol® - União Química Farmacêutica Nacional S/A, Embu-Guaçu - SP

<sup>7</sup> Elo-xicam Injetável 2% - Chemitec Agro-Veterinária, São Paulo – SP

**Figura 2.** Imagem radiográfica do membro pélvico direito da paciente Shar Pei, projeção médio-lateral (A) e projeção craniocaudal (B), referente ao dia 26/04/2021.



**Fonte:** Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo (2021)

Também foi realizada coleta de sangue para hemograma (Tabela 1), leucograma (Tabela 2) e perfil bioquímico (Tabela 3) a fim de checar a condição geral da paciente, onde os mesmos haviam pequenas alterações condizentes com o quadro de fratura e hemorragia, constatadas no momento da consulta.

**Tabela 1.** Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de hemograma, referente ao dia 30 de abril.

<b>HEMOGRAMA</b>		
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultados</b>	<b>Intervalo de Referência Canino adulto</b>
Eritrócitos	<b>3,32 (M/<math>\mu</math>L)</b>	5,50 – 8,50
Hemoglobina	<b>6,8 (g/dL)</b>	12,0 – 18,0
Hematócrito	<b>20,0 (%)</b>	37,0 – 55,0
VCM	<b>60,24 (fL)</b>	60,0 – 77,0
CHCM	<b>34,0 (g/dL)</b>	32,0 – 36,0
Plaquetas	<b>287 (K/<math>\mu</math>L)</b>	200 – 500
Proteína plasmática total	<b>5,0 (g/dL)</b>	6,0 – 8,0

**Fonte:** Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo, 2021.

**Tabela 2.** Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de leucograma, referente ao dia 30 de abril.

<b>LEUCOGRAMA</b>		
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultados</b>	<b>Intervalo de Referência Canino adulto</b>
Leucócitos totais	<b>10,70 (K/<math>\mu</math>L)</b>	6,00 – 17,00
Neutrófilos segmentados	<b>8,56 (K/<math>\mu</math>L)</b>	3,00 – 11,50
Eosinófilos	<b>0,64 (K/<math>\mu</math>L)</b>	0,10 – 1,25
Basófilos	-	Raros
Monócitos	<b>0,53 (K/<math>\mu</math>L)</b>	0,15 – 1,35
Linfócitos	<b>0,96 (K/<math>\mu</math>L)</b>	0,10 – 4,80

**Fonte:** Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo, 2021.

**Tabela 3.** Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de perfil bioquímico, referente ao dia 27 de abril.

<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultados</b>	<b>Intervalo de Referência Canino adulto</b>
Albumina	<b>24,1 (g/dL)</b>	26 – 33
ALT	<b>39,22 (U/L)</b>	< 102
Creatinina	<b>1,27 (mg/dL)</b>	0,5 – 1,5
Fosfatase Alcalina	<b>253,99 (U/L)</b>	< 156
Ureia	<b>28,08 (mg/dL)</b>	21 – 60

**Fonte:** Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo, 2021.

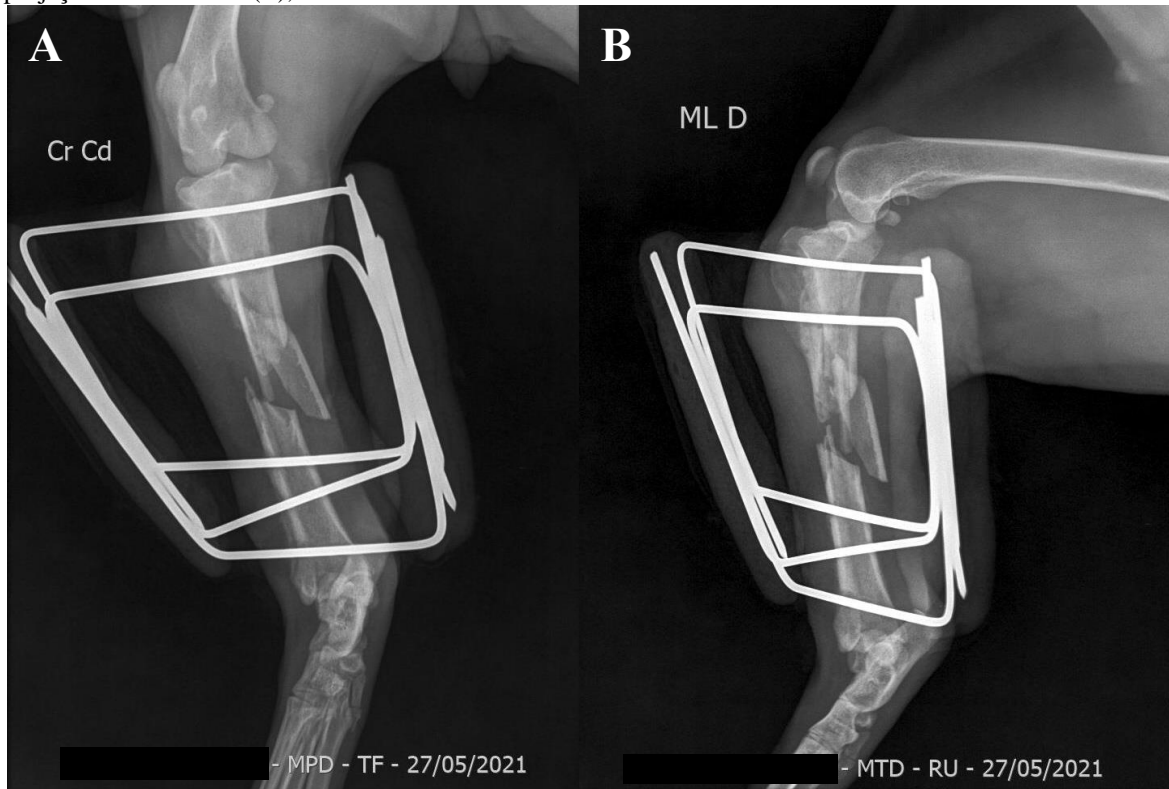
No dia 30 de abril, a paciente foi encaminhada ao setor de cirurgia para a realização de uma osteossíntese de tíbia onde foi utilizado um fixador externo tipo 2. A prescrição seguiu a mesma citada anteriormente, somente foi adicionada a ceftriaxona<sup>8</sup> 30 mg/kg, IV, de 12 em 12 horas. A paciente ficou internada até o dia 5 de maio, sendo receitado rilexine 600mg, na dose de 30 mg/kg, VO a cada 12 horas por 15 dias; dipirona 500mg, na dose de 25 mg/kg, a cada 8 horas por 5 dias e tramadol 100 mg, em caso de dor, na dose de 3 mg/kg, VO a cada 8 horas, para casa. Além de algumas orientações como: realizar a limpeza do fixador externo pelo menos duas vezes ao dia, retorno em 30 dias para realizar o raio-x de acompanhamento e recomendado realizar osteossíntese de rádio/ulna direita ou realizar estabilização com tala, sendo a mesma trocada a cada 15 dias no máximo e imediatamente caso apresente mau cheiro ou seja molhada.

No atendimento de retorno, no dia 17 de maio, o fixador estava solto, havia secreção purulenta, aumento de volume e de temperatura no membro pélvico direito, sendo realizado novo exame radiográfico (Figura 3), que demonstrou insucesso no tratamento e evolução do

<sup>8</sup> Ceftriaxona dissódica hemieptaidratada – Antibióticos do Brasil Ltda., Cosmópolis – SP

quadro para uma não união de fratura de tíbia, onde a paciente precisaria de nova intervenção cirúrgica. A mesma foi agendada para o dia 10 de junho.

**Figura 3.** Imagem radiográfica do membro pélvico direito da paciente Shar Pei, projeção craniocaudal (A) e projeção médio-lateral (B), referente ao dia 27/05/2021.



**Fonte:** Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo (2021).

Com isso, foram solicitados hemograma (Tabela 4), leucograma (Tabela 5) e perfil bioquímico (Tabela 6) para avaliação pré-operatória. Os resultados dos exames solicitados não demonstraram nenhuma alteração significativa, possibilitando a realização do procedimento cirúrgico.

**Tabela 4.** Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de hemograma, referente ao dia 09 de junho.

<b>HEMOGRAMA</b>		
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultados</b>	<b>Intervalo de Referência Canino adulto</b>
Eritrócitos	<b>6,34 (M/<math>\mu</math>L)</b>	5,50 – 8,50
Hemoglobina	<b>13,0 (g/dL)</b>	12,0 – 18,0
Hematócrito	<b>41,0 (%)</b>	37,0 – 55,0
VCM	<b>64,66 (fL)</b>	60,0 – 77,0
CHCM	<b>31,7 (g/dL)</b>	32,0 – 36,0
Plaquetas	<b>548 (K/<math>\mu</math>L)</b>	200 – 500
Proteína plasmática total	<b>6,0 (g/dL)</b>	6,0 – 8,0

**Fonte:** Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo, 2021.



**Tabela 5.** Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de leucograma, referente ao dia 09 de junho.

<b>LEUCOGRAMA</b>		
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultados</b>	<b>Intervalo de Referência Canino adulto</b>
Leucócitos totais	<b>14,30 (K/<math>\mu</math>L)</b>	6,00 – 17,00
Neutrófilos segmentados	<b>8,58 (K/<math>\mu</math>L)</b>	3,00 – 11,50
Eosinófilos	<b>2,14 (K/<math>\mu</math>L)</b>	0,10 – 1,25
Basófilos	-	Raros
Monócitos	<b>1,57 (K/<math>\mu</math>L)</b>	0,15 – 1,35
Linfócitos	<b>2,00 (K/<math>\mu</math>L)</b>	0,10 – 4,80

**Fonte:** Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo, 2021.

**Tabela 6.** Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de perfil bioquímico, referente ao dia 09 de junho.

<b>BIOQUÍMICA CLÍNICA</b>		
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultados</b>	<b>Intervalo de Referência Canino adulto</b>
Albumina	<b>17,4 (g/dL)</b>	26 – 33
ALT	<b>21,3 (U/L)</b>	< 102
Creatinina	<b>0,98 (mg/dL)</b>	0,5 – 1,5
Fosfatase Alcalina	<b>51,62 (U/L)</b>	< 156
Ureia	<b>18 (mg/dL)</b>	21 – 60

**Fonte:** Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo, 2021.

Para o procedimento cirúrgico, a paciente foi internada no dia anterior, mantendo-se em jejum hídrico e alimentar de oito horas. A paciente foi encaminhada para o bloco cirúrgico, onde foi realizado um novo exame físico e avaliação para então realizar a aplicação da medicação pré-anestésica (MPA), por via intramuscular (IM). Posteriormente a aplicação da MPA, foi realizado acesso venoso, na veia cefálica, com cateter intravenoso calibre 22G<sup>9</sup> para fluidoterapia, realizada com solução Ringer com lactato<sup>10</sup> e um equipo macrogotas<sup>11</sup> (5ml/kg/h). Também foi feita tricotomia ampla do membro pélvico direito e da região para anestesia epidural.

Sob efeito da MPA, a paciente foi encaminhada para a sala do procedimento cirúrgico para preparação e indução anestésica. Após a indução anestésica, a paciente foi intubada, com tubo endotraqueal de 6,5mm<sup>12</sup>, sendo posteriormente posicionada em decúbito dorsal. Depois de posicionada, foi conectado o monitor multiparamétrico com a finalidade de monitorar a eletrocardiografia e frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e diastólica, frequência

<sup>9</sup> Cateter Intravenoso Periférico 22G – Becton Dickinson Ind. Cer. Ltda, Juiz de Fora - MG

<sup>10</sup> Solução de Ringer com Lactato – Fresenius Kabi Brasil Ltda, Barueri - SP

<sup>11</sup> Equipo Macrogotas – Biosani, Arapoti - PR

<sup>12</sup> Tubo Endotraqueal com Manguito Solidor® – Labor Import Com. Imp. Exp. Ltda, Osasco - SP

respiratória, oximetria de pulso e temperatura durante o procedimento. O protocolo anestésico utilizado encontra-se descrito na Tabela 7.

**Tabela 7.** Protocolo anestésico utilizado em procedimento cirúrgico de osteossíntese de tíbia.

PROTOCOLO ANESTÉSICO			
Etapa	Medicação	Dose	Via
MPA	Dexmedetomidina <sup>13</sup>	3 mg/kg	Intramuscular
	Metadona <sup>5</sup>	0,3 mg/kg	Intramuscular
	Cloridrato de Cetamina <sup>3</sup>	1mg/kg	Intramuscular
Indução	Propofol <sup>14</sup>	3 mg/kg	Intravenosa
Manutenção	Isoflurano <sup>15</sup>	2%	Inalatória
Anestesia local	Cloridrato de Bupivacaína <sup>16</sup>	0,21 mg/kg	Epidural
	Morfina <sup>17</sup>	0,1 mg/kg	Epidural

**Fonte:** Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo.

Realizada a higienização, na qual o cirurgião, o auxiliar e o instrumentador utilizaram esponjas com clorexidina degermante 2%<sup>18</sup> para antissepsia das mãos, paramentando-se com avental e luvas estéreis para adentrar a sala de procedimento cirúrgico. Posteriormente, o cirurgião procedeu com a antissepsia do paciente, com clorexidina alcoólica 0,5%<sup>19</sup>, na região de realização do procedimento. A seguir, o campo plástico<sup>20</sup> e panos de campo estéreis foram posicionados e fixados ao paciente com auxílio de pinças *Backhaus*, expondo somente o membro pélvico direito para a realização da técnica de osteossíntese de tíbia. Com a permissão do anestesista, o procedimento teve início, com uma incisão de pele na face medial da tíbia direita, seguida de curetagem do tecido fibroso, desbridamento do tecido ósseo necrótico, coleta de swab ósseo para cultura com antibiograma e lavagem abundante com solução Ringer com lactato<sup>10</sup> estéril (Figura 4).

<sup>13</sup> Dexdomitor® - Zoetis Indústria de Produtos Veterinários Ltda., Jaguariuna - SP

<sup>14</sup> Provive® 1% – União Química Farmacêutica Nacional S/A, Embu-Guaçu - SP

<sup>15</sup> Isoforine® - Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda, Itapira – SP

<sup>16</sup> Tradinol – Hipolabor Farmacêutica, Belo Horizonte - MG

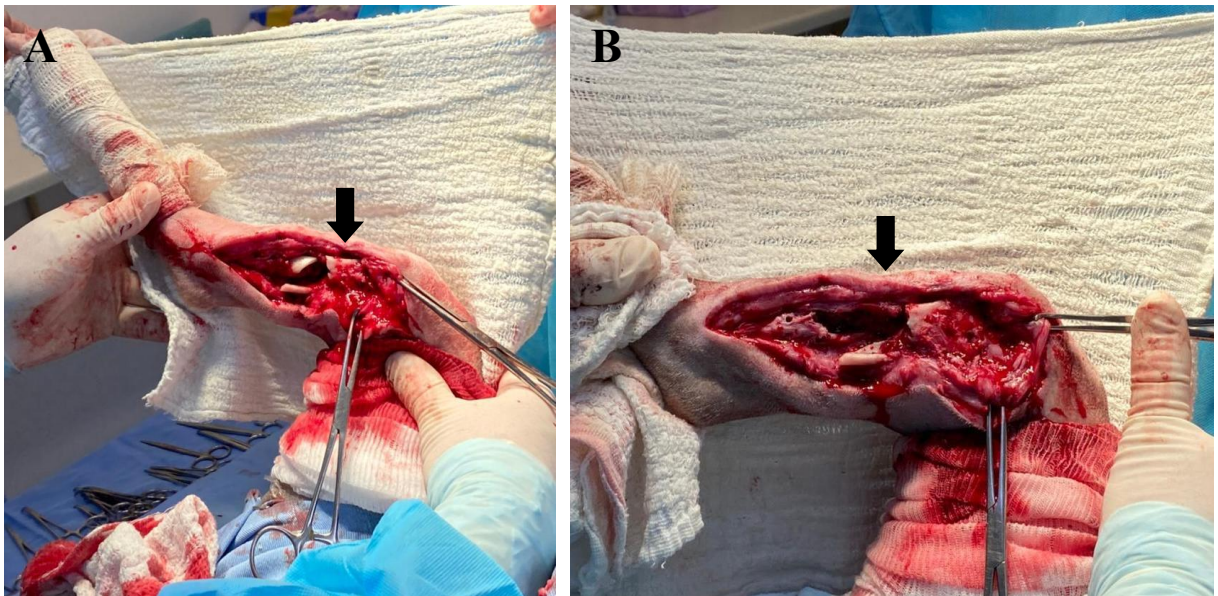
<sup>17</sup> DIMorf® - Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda, Itapira – SP

<sup>18</sup> Riohex® 2% Escova – Rioquímica Indústria Farmacêutica, São José do Rio Preto - SP

<sup>19</sup> Riohex® 0,5% Solução Alcoólica 1L - Rioquímica Indústria Farmacêutica, São José do Rio Preto - SP

<sup>20</sup> Campo Cirúrgico Estéril Descartável (90cm x 120cm) – Esterili-Med Produtos Médicos-Hospitalares, Caxias do Sul - RS

**Figura 4.** Exposição da tíbia fraturada, com visualização de tecido ósseo necrótico (A, seta), e após remoção de tecido ósseo necrótico (B, seta).



**Fonte:** Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo (2021).

Posteriormente, a fratura foi estabilizada utilizando técnica de *double plates* e parafusos (Figura 5), para tanto, foi fixado na face medial da tíbia uma Placa de Compressão Dinâmica<sup>21</sup> (DCP) de 3,5mm com 12 furos, fixada com 2 parafusos de 3,5mm no fragmento proximal e 2 no fragmento distal. E, na face cranial foi fixada outra placa de DCP de 2,7mm de 12 furos, fixada no fragmento proximal com 2 parafusos de 2,7mm e no distal com 2 parafusos de 2,7mm. Depois, foi realizada nova lavagem da ferida.

**Figura 5.** Fratura de tíbia estabilizada com *double plates* e parafusos.



**Fonte:** Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo (2021).

<sup>21</sup> Placa Reta 3.5 Auto Compressão - New Vet - Implantes, Instrumentos e Acessórios Veterinários Pet Shop, Rio Claro - SP

Na sequência, foi coletada a asa do ílio direito para enxertia óssea, com a finalidade de preenchimento da falha óssea na tíbia direita (Figura 6). Após a retirada da asa do ílio, foi realizado sutura contínua simples com poliglecaprone 25<sup>22</sup> número zero para aproximação da musculatura e subcutâneo, e dermorrafia com sutura de sultan usando náilon 3-0<sup>23</sup>. A asa ilíaca foi macerada utilizando goiva, e o enxerto ósseo foi colocado na falha óssea.

**Figura 6.** Macerado da asa ilíaca direita para ser utilizado como enxerto ósseo esponjoso autógeno.



**Fonte:** Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo (2021).

Previamente ao fechamento, foi implantado pérolas de polimetilmetacrilato<sup>24</sup> (PMMA) impregnadas com sulfato de ampicilina<sup>25</sup> e ceftriaxona<sup>8</sup> próximo as placas (Figura 7). Terminada esta etapa, procedeu-se com a redução da ferida cirúrgica iniciando com o fechamento da musculatura e subcutâneo com sutura de padrão sultan utilizando nylon 0<sup>26</sup> e para finalizar, dermorrafia com sutura de padrão simples interrompido com fio de nylon 3-0<sup>23</sup>.

<sup>22</sup> Poliglecaprone 25 – Bioline Fios Cirúrgicos Ltda, Anápolis - GO

<sup>23</sup> Nylon 3-0 – Shalon Fios Cirúrgicos Fábrica, São Luís de Montes Belos - GO

<sup>24</sup> Líquido acrílico autopolimerizável Vipi Flash – VIPI Indústria, Comércio, Exportação e Importação de Produtos Odontológicos Ltda., Pirassununga - SP

<sup>18</sup> Acrílico auto polimerizante JET - Artigos Odontológicos – Clássico©, São Paulo - SP

<sup>25</sup> Sulfato de ampicilina – Laboratório Teuto Brasileiro S/A, Anápolis - GO

<sup>26</sup> Nylon 0 – Shalon Fios Cirúrgicos Fábrica, São Luís de Montes Belos - GO



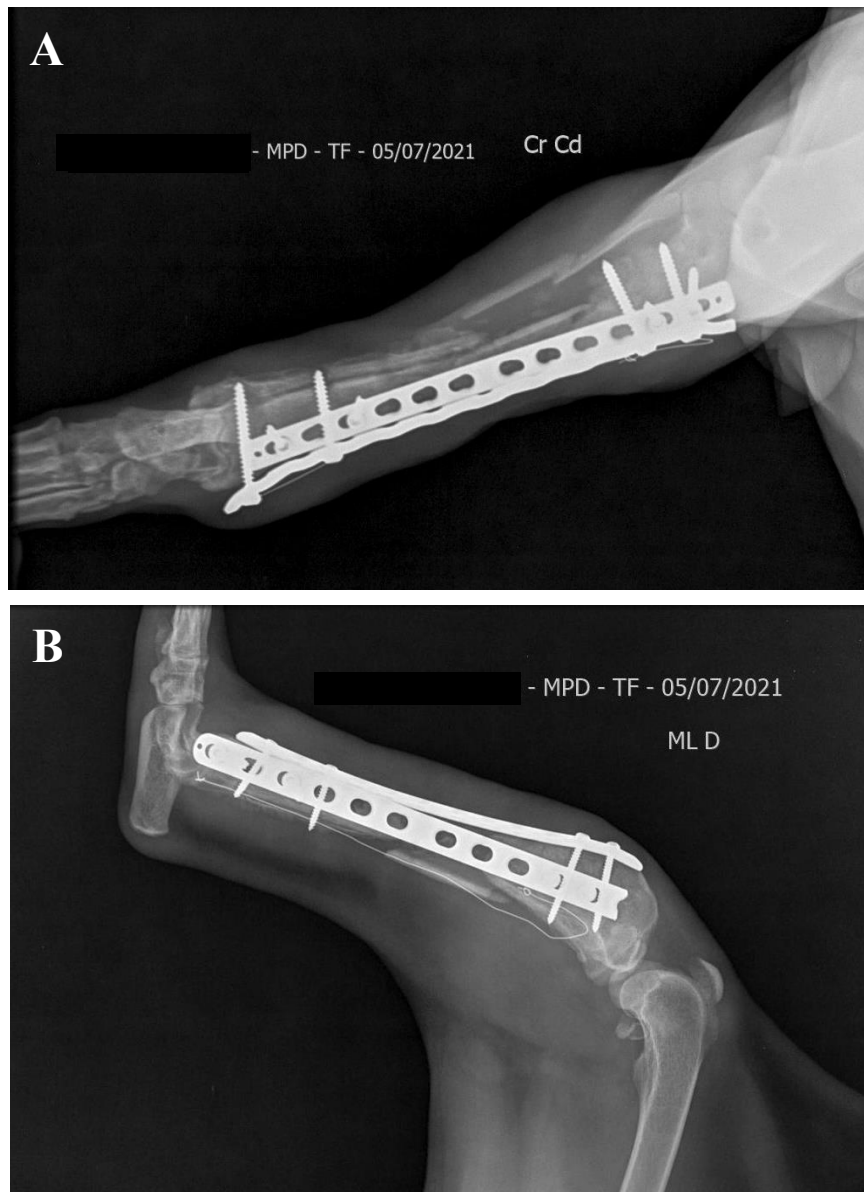
**Figura 7.** Aspecto final da estabilização da fratura, com enxerto ósseo e as pérolas de PMMA.



**Fonte:** Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo (2021).

Após sair do bloco a paciente foi encaminhada para o setor de diagnóstico por imagem para realização do raio-x pós-operatório imediato (Figura 8).

**Figura 8.** Imagem radiográfica do membro pélvico direito da paciente Shar Pei, projeção craniocaudal (A) e projeção médio-lateral (B), referente ao dia 27/05/2021.



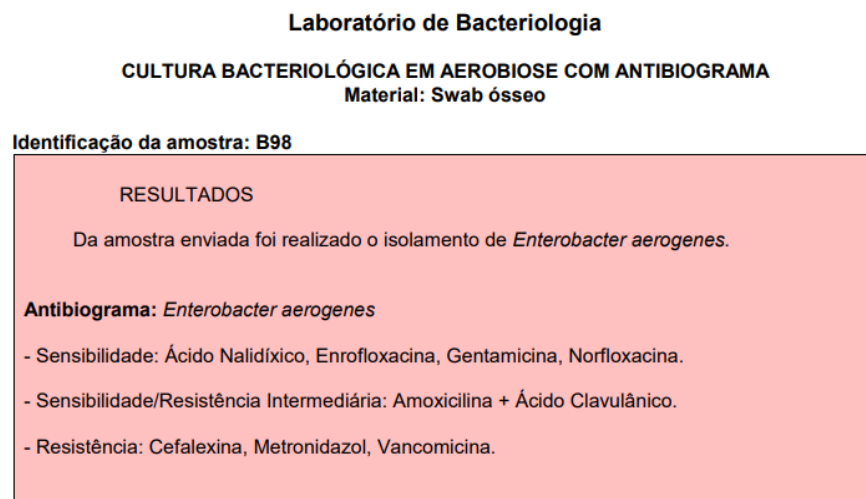
**Fonte:** Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo (2021).

A paciente permaneceu em internamento no hospital por seis dias após a realização do procedimento cirúrgico, sendo constantemente monitorada, permanecendo em repouso, utilizando colar elizabetano, limpeza dos pontos e recebendo as seguintes medicações: metadona<sup>5</sup> 0,3 mg/kg, IV, de 6 em 6 horas, dipirona<sup>4</sup> 25 mg/kg, IV, de 8 em 8 horas, cloridrato de cetamina<sup>3</sup> 1mg/kg, SC, de 8 em 8 horas, cefalotina sódica<sup>2</sup> 25 mg/kg, IV, de 8

em 8 horas, meloxicam<sup>7</sup> 0,1mg/kg, SC, 1x ao dia, e cloridrato de petidina<sup>27</sup> 4mg/kg, IV, de 6 em 6 horas. Neste mesmo período foi realizada a osteossíntese de rádio e ulna.

No dia da alta da paciente saiu o resultado da cultura bacteriológica em aerobiose com antibiograma (Figura 9), diante disso foi prescrito norfloxacino 400 mg, na dose de 22 mg/kg, BID, VO por 30 dias; além de omeprazol 20 mg, na dose de 1mg/kg, SID, VO por 30 dias; meloxicam 2 mg, na dose de 0,1mg/kg, SID, VO por 3 dias; dipirona 500 mg, na dose de 25 mg/kg, TID, VO por 5 dias e cloridrato de tramadol 50 mg, na dose de 3mg/kg, TID, VO por 5 dias. Também foram recomendados cuidados terapêuticos, que incluíam: a manutenção da paciente em local limpo, tranquilo e com restrição de espaço, impedindo esforço físico em exagero, limpeza das feridas cirúrgicas com solução fisiológica 0,9% e gaze duas vezes ao dia, fazer curativo utilizando micropore e gaze, manutenção do colar elizabetano até a retirada dos pontos após 15 dias e fornecimento de ração de filhotes de boa qualidade, com no mínimo 26% de proteína bruta. Além da terapia medicamentosa e cuidados, foi indicado realizar exame radiográfico para controle de cicatrização em 15, 30, 60 e 90 dias.

**Figura 9.** Laudo do exame de cultura bacteriológica com antibiograma, referente ao dia 16/06/2021.



**Fonte:** Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo (2021).

A paciente retornou ao hospital no dia 05 de julho para remoção dos pontos e para realizar a radiografia controle como indicado, apresentando boa cicatrização das feridas cirúrgicas e apoiando o membro torácico direito, porém ainda não apoiava o membro pélvico direito. Não havendo retornado até o término do estágio da relatora.

<sup>27</sup> Dolosal® - Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda, Itapira – SP

## 4 DISCUSSÃO

Na medicina veterinária, as fraturas da tíbia são o terceiro tipo de fratura mais comum (depois do fêmur e do rádio / ulna). Elas compreendem aproximadamente 20% das fraturas de ossos longos e 11,7% das fraturas apendiculares. Aproximadamente 73% de todas as fraturas da tíbia são diafisárias, seguidas das fraturas distais (20%) e das fraturas proximais (7%). Geralmente as fraturas fibulares acompanham as fraturas da tíbia (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009; SEAMAN; SIMPSON, 2004). Devido à escassez de tecido mole desta região, há um aumento da possibilidade de ocorrerem fraturas abertas, além de termos um suprimento sanguíneo extraósseo diminuído, ambos podendo retardar a consolidação óssea (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009; FOSSUM, 2014). Cães e gatos de qualquer idade, raça e sexo podem ser afetados. Os animais acometidos normalmente apresentam claudicação e geralmente não sustentam o peso no membro afetado. A extensão do dano ósseo e de tecidos moles deve ser avaliada por meio de radiografias, nas projeções craniocaudal e lateral, incluindo as articulações fêmoro-tíbio-patelar e tibiotársica (FOSSUM, 2014). Se compararmos a literatura com o caso descrito é possível observar semelhanças, haja visto que a paciente apresentava uma fratura exposta de tíbia e foram realizadas radiografias como meio diagnóstico e para planejamento do tratamento.

Segundo Piermattei et al. (2009) a bandagem de Robert Jones é uma tala de emergência excelente para a tíbia, e é particularmente útil em fraturas abertas do tipo I para evitar a protrusão de fragmentos ósseos pontiagudos até que o tratamento definitivo seja iniciado. Seaman & Simpson (2004) também recomendam que uma bandagem de Robert Jones seja feita o mais rápido possível após o diagnóstico de uma fratura da tíbia para imobilizar a fratura e proteger as estruturas de tecidos moles circundantes de danos. Além disso, para uma coaptação estável requer-se imobilização das articulações proximais (joelho) e distais (tarso) à fratura, anulando assim as cinco forças mecânicas que atuam no foco da fratura, rotação, angulação, compressão, deslocamento e distração (PINHEIRO, 2009). As bandagens Robert Jones estendem-se da ponta dos dedos (com somente unhas e coxins visíveis) até o fêmur no terço médio e são úteis apenas quando aplicadas em lesões ocorridas abaixo das articulações de joelho (FOSSUM, 2014). Segundo o relato, foi colocada tala nos membros fraturados da paciente, porém de acordo com as imagens radiográficas, podemos observar que não se tratava de uma tala e sim de uma bandagem que não estava adequada, pois estava envolvendo o membro apenas do local da fratura para baixo, não gerando então uma estabilização.



No caso relatado, foram realizadas punção de tórax e de abdômen devido ao histórico de trauma. Entretanto, Fossum (2014) e Bucceroni (2021) determinam que a toracocentese com agulha deve ser realizada em animais gravemente dispneicos suspeitos de ter uma doença da cavidade pleural, como pneumotórax ou derrame pleural, para alívio do desconforto respiratório. O que não era observado na paciente em questão.

Por outro lado, radiografias torácicas devem ser consideradas em todos os pacientes traumatizados independentemente da falta de desconforto respiratório, para que o diafragma, o espaço pleural e os pulmões possam ser avaliados quanto a condições como contusão pulmonar, pneumotórax ou hérnia diafragmática (FOSSUM, 2014). Assim como foi feito com a paciente relatada.

O tratamento de uma fratura deve ser instituído o mais cedo possível, juntamente com a limpeza definitiva das feridas, a fim de prevenir uma infecção, contanto que o estado geral do paciente permita a anestesia para a intervenção cirúrgica. O tratamento é definido de acordo com a classificação da fratura, gravidade do dano vascular, estado geral de saúde e idade do paciente, recursos técnicos disponíveis, habilidade e experiência do cirurgião (HORTA; REZENDE, 2014). Fraturas expostas de segundo ou terceiro grau, normalmente apresentam lesões do tipo cominutivas e devem ser estabilizadas, preferencialmente por meio de fixação óssea externa (HORTA; REZENDE, 2014). Segundo Seaman & Simpson (2004), os fixadores esqueléticos externos são particularmente adequados para fraturas da tíbia, pois a tíbia é facilmente acessível em ambos os lados, interferindo pouco na musculatura adjacente. Eles são aplicáveis a praticamente todos os tipos de fraturas da tíbia e podem ser usados sozinhos ou em combinação com outros métodos de fixação interna. Uma vantagem dos fixadores esqueléticos externos é que ocorre uma ruptura mínima da vasculatura com a aplicação, permitindo assim um maior grau de osteossíntese biológica. Além disso, os fixadores esqueléticos externos também facilitam o manejo da lesão dos tecidos moles adjacentes. Neste sentido, a abordagem da equipe cirúrgica do Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo concorda com as observações de Horta & Rezende (2014) e Seaman & Simpson (2004).

Por se tratar de uma fratura exposta, estas são contaminadas e apresentam elevado potencial para o desenvolvimento de infecções, portanto, deve-se obter amostras para cultura bacteriana e sensibilidade, a fim de se realizar a escolha do antibiótico adequado, pois nestes casos é comum ocorrer, concomitantemente, osteomielite (HORTA; REZENDE, 2014).

Pacientes com osteomielite geralmente apresentam sinais da inflamação aguda nos tecidos moles locais, estando edematosos, eritematosos, quentes e doloridos. O exame radiográfico é imprescindível para obtenção do diagnóstico dos pacientes acometidos pela osteomielite. Como o processo de infecção do tecido ósseo é gradativo, inicialmente, na fase aguda da doença pode ser observado um aumento típico dos tecidos moles adjacentes pela inflamação local. Estima-se que as alterações estruturais comecem a ser notadas em torno de 2 a 3 semanas após o estabelecimento da infecção, onde a radiografia pode evidenciar áreas de lise óssea e proliferação óssea periosteal. Com o passar do tempo e a permanência da infecção, na fase crônica da doença pode haver a presença de sequestros ósseos, que pode ser identificado devido ao aumento da radiopacidade do fragmento ósseo e o recesso radiotransparente que o circunscreve. O teste ouro para o diagnóstico das osteomielites bacterianas e micóticas é o cultivo microbiológico, que tem como função identificar o microrganismo que está acometendo o hospedeiro e esse é utilizado como base para o teste do antibiograma, que é fundamental para adequação da terapêutica que deve ser utilizada para o paciente (MENESES, 2017).

A união retardada é definida como uma fratura que não apresentou completa reparação no tempo normalmente requerido pela posição e tipo da fratura. Já no processo de não-união, a reparação parou, não apresentando progresso em sequência de radiografias. Na ortopedia humana, uma fratura não pode ser classificada como não-união até, no mínimo, 6 meses após a lesão. O termo pseudoartrose, embora seja clínica e histologicamente diferente dos processos de não-união fibrosos mais comuns, é considerado como sinônimo desses últimos (FERNANDES, 2008). O diagnóstico da pseudoartrose é feito com ênfase na história e também nos sinais clínicos e radiográficos. As características radiográficas da não união incluem defeitos entre as extremidades da fratura, cavidade medular fechada, superfícies lisas dos fragmentos da fratura, esclerose, hipertrofia ou atrofia de fragmentos ósseos. Radiograficamente, a fratura termina em pseudoartrose hipertrófica semelhante a um pé de elefante, com calo abundante. Na não união hipertrófica, as extremidades da fratura são como o casco de um cavalo, com pouco calo. As extremidades da pseudoartrose oligotrófica são arredondadas e, na união distrófica, o canal medular fica patente em uma extremidade da fratura e fechado na outra. O sequestro ósseo que impede a consolidação estará presente na pseudoartrose necrótica. Uma não união defeituosa forma uma lacuna no local da fratura de forma que a consolidação não pode ocorrer. As não uniões atróficas têm extremidades ósseas fechadas (SANTOS et al., 2016).

Diante disso, no presente relato o que se observa diante dos sinais clínicos, das radiografias e da cultura bacteriológica é um quadro de osteomielite e não de não união óssea.

De acordo com Meneses (2017), nos casos em que houver infecções ósseas e a estabilidade não é mantida pelos implantes, estes devem ser removidos e novos implantes devem ser utilizados, afim de proporcionar a estabilidade necessária para que ocorra a consolidação da fratura. O uso de fixadores esqueléticos externos é recomendado nesses casos, por proporcionarem uma ótima estabilidade, por conta de que o material do implante não fica em contato direto com o local infectado e devido ao foco da fratura não ser manipulado, o que diminui consideravelmente danos aos tecidos moles, a vascularização e a disseminação de patógenos. Em alguns pacientes que a localização da fratura não permita a utilização dos fixadores esqueléticos, as placas ósseas bloqueadas podem entrar como solução para proporcionar a estabilização, por manterem contato mínimo com o osso e não proporcionar tanto o surgimento de biofilme, mas da mesma forma o procedimento de desbridamento da ferida e a administração de antimicrobianos tem que ser realizados para que a infecção obtenha níveis mínimos. Todavia, segundo Reis (2014), desde o início da utilização dos fixadores esqueléticos externos em 1940 observou-se complicações como infecção na inserção dos pinos, não união, união retardada, perda prematura da fixação. Portanto, outros métodos de fixação utilizando pinos intramedulares, fixadores esqueléticos externos associados aos pinos intramedulares, cerclagens com fio de aço e placas ósseas podem ser aplicados em fraturas de ossos longos e, em particular, na tíbia. A placa óssea é aplicável a diversos tipos de fraturas diafisárias dos ossos longos e apresenta vantagem de fornecer fixação interna rígida ininterrupta que proporciona grande estabilidade (DIAS, 2006). E também proporcionam um melhor nível de conforto pós-operatório para o paciente (FRANCO, 2013).

De acordo com Fossum (2014), o melhor tratamento para as não uniões hipertróficas é a remoção dos implantes frouxos e partes de osso cortical necrosado, alinhamento articular e colocação de uma placa de compressão.

Portanto, na nova intervenção cirúrgica, o cirurgião optou por utilizar a técnica de double plates utilizando DCP, visto que não se obteve sucesso com o fixador externo. Além disso, foi realizada a cultura e antibiograma como indicado na literatura. E posteriormente, foi alterada a terapia antibiótica sistêmica para norfloxacino, ao invés da cefalotina, devido o resultado do teste de sensibilidade.

Segundo Meneses (2017), o PMMA impregnado por antibiótico utilizado em cães com infecção grave teve resolução clínica em 67% dos casos após 4 semanas da implantação, porém ele não tem a capacidade de resolução da doença por si só, mas ela aumenta bastante a eficiência quando utilizada juntamente com outros meios terapêuticos. A vantagem da utilização dessa técnica se dá por conta da concentração do antibiótico que atingem níveis bactericidas no local e essa concentração se mantém confiável durante 80 dias. Azi et al. (2010) também descreve o uso do cimento com antibiótico local associado ou não a um curto período de antibiótico sistêmico como um método efetivo no tratamento da infecção óssea. Novos materiais foram desenvolvidos e vem sendo usados, como o sulfato de cálcio. O sucesso clínico do sulfato de cálcio impregnado com antibiótico é paralelo ao uso das pérolas de polimetilmetacrilato impregnadas com antibiótico. Em um caso descrito na literatura de um macaco-rhesus, a introdução cirúrgica de grânulos de polimetilmetacrilato impregnados com antibióticos foi muito bem-sucedida, onde o animal recuperou completamente a função dos membros e foi capaz de retornar a sua habitação ao ar livre (KELLY et al., 2012).

Caso haja falhas ósseas, as mesmas podem ser preenchidas com autoenxertos de osso esponjoso, posicionado durante o procedimento de aplicação de placas ou após 5 a 7 dias de tratamento da ferida aberta (FOSSUM, 2014). Ainda para Horta e Rezende (2014), a utilização de enxertos ósseos de origem autógena, pelo maior potencial osteogênico, é de grande aplicação nas fraturas expostas, quando se deseja melhorar a capacidade biológica de consolidação, substituir fragmentos corticais perdidos ou preencher defeitos em fraturas multissegmentares ao se estabelecer a continuidade entre os fragmentos. Um enxerto colocado de forma adequada pode significar a diferença entre retardo na consolidação ou não união e um resultado bem-sucedido.

Neste sentido, o procedimento adotado neste relato foi pertinente com a literatura, onde, a fim de tratar uma possível infecção foi utilizado as pérolas de PMMA com sulfato de ampicilina e ceftriaxona e também colocado enxerto ósseo esponjoso autólogo para preencher a falha óssea e auxiliar na consolidação.

Outro fator que não pode ser esquecido, que pode comprometer a evolução dos cães é o manejo pós-cirúrgico. A recuperação de animais com fraturas expostas requer cuidados de enfermagem importantes. É necessário realizar a troca diária dos curativos, mediante limpeza com solução de ringer com lactato. O uso de analgésicos, anti-inflamatórios e antibióticos é de grande importância. Devem ser realizadas radiografias no pós-operatório imediato para

avaliar a redução da fratura, alinhamento do membro e posição dos enxertos. E radiografias sequenciais são para avaliar a cicatrização óssea (HORTA; REZENDE, 2014).

Os tutores devem ser alertados sobre o período de recuperação e receber a orientação sobre os cuidados necessários, como a limitação do espaço e de exercícios, para que paciente que não sobrecarregue o reparo com muita atividade. O exercício deve ser rigorosamente limitado por 6 semanas, com o retorno gradual à atividade irrestrita 3 a 4 semanas após a união clínica. Devem ser feitas radiografias em 6 a 8 semanas para confirmar a união antes que qualquer aumento na atividade física seja liberado (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

No presente relato, os cuidados no pós-operatório, realizados no hospital foram adequados para a recuperação da paciente, e os achados clínicos no pós-operatório tardio apontaram para uma adequada melhora da cicatrização óssea e da função motora do paciente. Contudo, o tutor não seguiu a recomendação das radiografias sequencias, o que prejudicou a avaliação da evolução do caso. Não sendo possível realizar a avaliação do sucesso da técnica empregada.

## 5 CONCLUSÃO

As fraturas expostas de tíbia são uma das afecções mais comuns, que geram claudicação e muitas vezes, desuso do membro. Para um prognóstico mais favorável para o paciente é necessário rapidez na determinação do diagnóstico, correta classificação e intervenção imediata.

O tratamento é cirúrgico, no entanto, a escolha do método a ser utilizado, seja fixação externa, pinos intramedulares ou placa óssea, depende de vários fatores, principalmente da classificação da fratura. Considerando estes fatores, no presente relato, foi possível aplicar estes preceitos, permitindo demonstrar que a melhor escolha de tratamento para a paciente foi a osteossíntese de tíbia com double plates, utilizando PMMA impregnado com antibiótico e enxerto ósseo esponjoso autólogo, buscando promover a cicatrização óssea. Contudo, a efetividade do procedimento não pode ser verificada, devido ao não retorno da paciente.

Assim, o relato permitiu identificar aspectos importantes que podem ser utilizados em complicações no tratamento de fraturas expostas de tíbia em cães.

## REFERÊNCIAS

AZI, M. L.; JUNIOR, M. K.; Martinez, R.; PACCOL, C. A. J. Cimento ósseo com Gentamicina no Tratamento da Infecção Óssea. Estudo da eluição in vitro. **Acta Ortop Bras.**, v. 18, n. 1; p. 31-4, 2010.

<https://www.scielo.br/j/aob/a/dMMdXyz6bRFcGjL3KHV6P3t/?lang=pt&format=pdf>

BUCCERONI, T. C. **PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO: MANEJO INICIAL DO CÃO COM DISPNEIA**. 2021. 22 f. Trabalho de Conclusão de Residência em Clínica Médica em Animais de Companhia - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

<http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/31350/1/ProcedimentoOperacionalPadr%c3%a3o.pdf>

BRUN, M. V. Cirurgias complexas em pequenos animais – enfrentando situações difíceis. São Paulo: **Editora Paya**, 2017. 584 p.

DIAS, L. G. G. G. **OSTEOSSÍNTESE DE TÍBIA COM USO DE FIXADOR ESQUELÉTICO EXTERNO CONECTADO AO PINO INTRAMEDULAR “TIE-IN” EM CÃES**. 2006. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, 2006.

[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/89033/dias\\_lggg\\_me\\_jabo.pdf;jsessionid=7839C6BD6710F9D0F31EF4EBA58ECE69?sequence=1](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/89033/dias_lggg_me_jabo.pdf;jsessionid=7839C6BD6710F9D0F31EF4EBA58ECE69?sequence=1)

DYCE, K. M.; WENSING, C. J. G.; SACK, W. O. Tratado de anatomia veterinária. 4 ed. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2010.

FERNANDES, D. P.; LEITE, D. A. S.; MIYAUCHI, T. M. Tratamento cirúrgico de união retardada e não-união de fraturas em cães: revisão. **PUBVET**, v. 2, n. 26, p. 13, 2008.

<http://www.pubvet.com.br/material/Perez270.pdf>

FOSSUM, T. W. Cirurgia de Pequenos Animais. 4 ed. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2014. 5008 p.

FRANCO, S. J. S. **OSTEOSSÍNTESE DE FRATURAS DIAFISÁRIAS DE TÍBIA COM FIXAÇÃO EXTERNA: CARATERIZAÇÃO EM CANÍDEOS E FELÍDEOS**. 2013. 81 f. Dissertação (Mestrado) – Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2013.

<https://recil.grupolusofona.pt/bitstream/10437/5352/1/disserta%c3%a7ao%20mestrado%20suana%20franco%20entrega%20final.pdf>

GUTIÉRREZ, L. G. **OSTEOSSÍNTESE MINIMAMENTE INVASIVA COM PLACA EM CÃES E GATOS**. 2012. 39 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. [https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/69655/000873470.pdf?sequence=1#:~:text=Atrav%C3%A9s%20da%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20radiogr%C3%A1fica%20podem%20os,et%20al.%202009\)..](https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/69655/000873470.pdf?sequence=1#:~:text=Atrav%C3%A9s%20da%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20radiogr%C3%A1fica%20podem%20os,et%20al.%202009)..)

HORTA, R. S.; REZENDE, C. M. F. **FRATURAS EXPOSTAS EM PEQUENOS ANIMAIS. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 10, n. 18, p. 1800, 2014.

<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/Fraturas.pdf>.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H-G. *Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido*. 6. ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2016.

MACHADO, H. N. **ENXERTOS ÓSSEOS: uma alternativa no tratamento de animais de companhia**. 2016. 34 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/156558/001013858.pdf?sequence=1>.

MENESES, T. R. B. **Osteomielite em pequenos animais: Diagnóstico e tratamento - Revisão de literatura**. 2017. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2017.

[http://www.cstroid.sti.ufcg.edu.br/grad\\_med\\_vet/tcc\\_2016.2/25\\_tallisson\\_rodrigo\\_batista\\_de\\_meneses.pdf](http://www.cstroid.sti.ufcg.edu.br/grad_med_vet/tcc_2016.2/25_tallisson_rodrigo_batista_de_meneses.pdf)

PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L.; DECAMP, C. E. Brinker, Piermattei, Flo – *Ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais*. 4 ed. Barueri, SP: **Manole**, 2009. 935 p.

PINHEIRO, M. **IMOBILIZAÇÃO EXTERNA COM CANALETA DE ALUMÍNIO EM FRATURAS DE RÁDIO E ULNA EM CÃES**. 2009. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

<http://w3.ufsm.br/ppgmvm/images/dissertacoes2009/Maicon%20Pinheiro.pdf>

REIS, K. D. H. L. **Fixador esquelético externo híbrido em fraturas metafisárias de rádio e tíbia em cães**. 2004. 40 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/115193/000956652.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ROBERTO, D. A.; AREBALO, S. B.; CARLLOSSO, M. M.; CORRÊA, L. F. D. **FRATURA EXPOSTA DE TÍBIA EM UM PITBULL**. In: 9º SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – SIEPE, Universidade Federal do Pampa, 2017. [https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq\\_trabalhos/13242/seer\\_13242.pdf](https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq_trabalhos/13242/seer_13242.pdf).

ROEHSIG, C.; ROCHA, L. B.; JUNIOR, D. B.; CHIORATTO, R.; SILVA, S. R. A. M.; KEMPER, B. et al. Fixação de fraturas ilíacas em cães com parafusos, fios de aço e cimento ósseo de polimetilmetacrilato. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1675-1681, 2008.

<https://www.scielo.br/j/cr/a/qP4RpXFg9N9QJpsBVjzQQkL/?format=pdf&lang=pt>

ROSA, P. H. R. **FISIOTERAPIA COMO ADJUVANTE AO TRATAMENTO DA UNIÃO ÓSSEA RETARDADA**. 2012. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.



<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/69880/000872307.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

SANTOS, J. F.; FERRIGNO, C. R. A.; DAI-BÓ, Í. S.; CAQUÍAS, D. F. I. Nonunion fractures in small animals - A literature review. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 5, p. 3223-3230, 2016  
<https://www.redalyc.org/pdf/4457/445748363050.pdf>

SEAMAN, J. A.; SIMPSON, A. M. Tibial Fractures. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*: **Elsevier**, v. 19, 3ª ed., p. 151-167, 2004.  
<https://doi.org/10.1053/j.ctsap.2004.09.007>

SERAFINI, G. M. C.; MÜLLER, D. C. M.; PIPPI, N. L. Atualidades em enxertia óssea. *Medvop - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação*, v. 14, n. 44, p. 102-105, 2016.  
<https://medvop.com.br/wp-content/uploads/2020/07/Atualidades-em-enxertia-%C3%B3sea.pdf>.

SIMIONATO, A. C.; RAMOS, M. C. C. COUTINHO, S. D. A. Isolamento de bactérias aeróbias e sua sensibilidade a antimicrobianos em processos de osteomielite canina. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 55, n. 2, 2003.  
<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/ZNRPnMsfvPZmP6NjMg6wyMP/?lang=pt#>

SLATTER, D. *Manual de cirurgia de pequenos animais*. 2 ed. Barueri, SP: **Manole**, 1998. 2830 p.

TRHALL, D. E. *Textbook of VETERINARY DIAGNOSTIC RADIOLOGY*. 6 ed. **Elsevier**, 2013, 866 p.