

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

ANA CLARA ALVES TEIXEIRA

**AVULSÃO DA TUBEROSIDADE DA TÍBIA ASSOCIADA A FRATURA DE
SALTER-HARRIS TIPO I DO PLATÔ TIBIAL DE CÃO, TRATADA COM PINOS
DE STEINMANN E BANDA DE TENSÃO - RELATO DE CASO**

UBERLÂNDIA - MG

2024

ANA CLARA ALVES TEIXEIRA

**AVULSÃO DA TUBEROSIDADE DA TÍBIA ASSOCIADA A FRATURA DE
SALTER-HARRIS TIPO I DO PLATÔ TIBIAL DE CÃO, TRATADA COM PINOS
DE STEINMANN E BANDA DE TENSÃO - RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Medicina veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Cláudio Dantas Mota

UBERLÂNDIA

2024

ANA CLARA ALVES TEIXEIRA

**AVULSÃO DA TUBEROSIDADE DA TÍBIA ASSOCIADA A FRATURA DE
SALTER-HARRIS TIPO I DO PLATÔ TIBIAL DE CÃO, TRATADA COM PINOS
DE STEINMANN E BANDA DE TENSÃO - RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Medicina veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Cláudio Dantas Mota

Uberlândia, 22 de novembro de 2024

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Francisco Cláudio Dantas Mota

Prof. Dr. Matheus Matioli Mantovani

M.V. Esp. Paulo Ricardo Almeida Coelho

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar presente desde o início do curso, me dando forças e concedendo a graça de chegar ao fim de uma graduação que tanto me fez feliz.

Aos meus pais, por todos os esforços dedicados para que eu conseguisse realizar meu maior sonho: me formar em Medicina Veterinária. Por todo o amor a mim dedicado, pelos esforços na minha educação e por serem uma grande fonte de inspiração.

Ao meu orientador, Francisco, por todos os ensinamentos, pela paciência e oportunidades concedidas durante a graduação, ser orientada por um cirurgião tão excepcional é um privilégio.

Aos profissionais que tive o prazer de conhecer e acompanhar ao longo da graduação, em especial os que atuam com maestria na área da cirurgia veterinária, Suzana Akemi, Paulo Ricardo e Fernando Dedding. Ao professor Matheus Matioli, por aceitar o convite para ser representante da banca.

Aos amigos que fiz ao longo desses anos e que tornaram a jornada mais leve.

RESUMO

O tratamento de fraturas em cães representa grande parte da casuística da clínica cirúrgica de pequenos animais. Fraturas de fise proximal ocorrem quanto ainda há potencial de crescimento, acometendo normalmente cães e gatos jovens. Na maioria das vezes, fraturas proximais de tíbia são do tipo Salter-Harris tipo I ou II. Este relato teve como objetivo descrever o caso de uma cadela pinscher, de 2 meses de idade, com diagnóstico de fratura de Salter-Harris tipo I do platô tibial, associada a avulsão da tuberosidade da tíbia. Foi realizada osteossíntese tibial com implantes combinados, compostos por pinos e banda de tensão. A técnica cirúrgica utilizada apresentou o resultado esperado, se mostrando eficaz no tratamento de fratura de Salter-Harris tipo I associada a avulsão da tuberosidade da tíbia e possibilitando o retorno do membro da paciente à sua função normal, conforme confirmado aos 177 dias de pós-operatório.

Palavras-chave: cão; cirurgia; ortopedia.

ABSTRACT

The treatment of fractures in dogs represents a large part of the small animal surgical clinic casuistry. Proximal physis fractures occur when there is still growth potential, usually affecting young dogs and cats. Most of the time, proximal tibial fractures are of the Salter-Harris type I or II. This report aimed to describe the case of a 2-month-old Pinscher bitch diagnosed with Salter-Harris type I fracture of the tibial plateau, associated with avulsion of the tibial tuberosity. Tibial osteosynthesis was performed with combined implants, composed of pins and tension band. The surgical technique used presented the expected result, proving to be effective in the treatment of type I Salter-Harris fractures associated with tibial tuberosity avulsion and allowing the patient's limb to return to its normal function, as confirmed at 177 days postoperatively.

Keywords: dog; surgery; orthopedics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Tíbia e fíbula esquerdas de cão, vistas lateral, cranial e caudal	11
Figura 2	Classificação Salter-Harris de fraturas fisárias	13
Figura 3	Redução de avulsão da tuberosidade da tíbia com fios de Kirschner e banda de tensão	15
Figura 4	Radiografia em projeção médio-lateral de membro pélvico esquerdo de cão	17
Figura 5	Identificação das lesões: tuberosidade avulsionada (seta amarela), porção distal da crista da tíbia (seta laranja) e platô tibial (seta verde)	18
Figura 6	Técnica de estabilização de fratura de fise tibial proximal com uso de fios de Kirschner ou pinos Steinmann cruzados	18
Figura 7	Técnica de estabilização da avulsão da tuberosidade tibial com uso de pinos e banda de tensão	19
Figura 8	Radiografia pós-operatória imediata do membro pélvico esquerdo de cão, nas projeções crânio-caudal e médio-lateral	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BT	Banda de Tensão
FEE	Fixador Externo
Fio K	Fio de Kirschner
HV-UFU	Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia
Kg	Quilograma
mg	Miligrama
mL	Mililitro
PGA	Fio Agulhado Ácido Poliglicólico
PPIM	Placa e Pino Intramedular

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVO.....	10
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
3.1 Anatomia.....	11
3.2 Fraturas por avulsão da tuberosidade da tíbia.....	11
3.3 Fraturas de Salter-Harris.....	12
3.4 Banda de tensão.....	14
3.5 Osteossíntese tibial.....	15
4. RELATO DE CASO.....	16
5. TÉCNICA CIRÚRGICA.....	17
6. DISCUSSÃO.....	20
7. CONCLUSÃO.....	22
8. REFERÊNCIAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

A presença dos cães no convívio com seres humanos é relatada como existente há milhões de anos, e ao longo desse período, modificações os levaram a assumir um papel relevante, podendo ser considerados atualmente como membros da família. Consequentemente, o cuidado dedicado à saúde dos cães cresceu, e o desenvolvimento de técnicas que visem melhorar a qualidade de vida desses animais se faz cada vez mais necessário. Entre os principais motivos que levam os tutores a buscarem atendimento veterinário, estão as afecções ortopédicas, que compõem grande parte da rotina da clínica cirúrgica.

De acordo com Freitas *et al.* (2013), na medicina veterinária as principais causas de fraturas incluem acidentes automobilísticos, quedas, coices ou projéteis de arma de fogo. Nesses casos, o tratamento adequado busca promover a consolidação óssea em tempo hábil, para que o paciente retorne às atividades normais.

Entre as afecções ortopédicas nos membros pélvicos de cães, a maioria dos animais apresenta fraturas de ossos longos, com destaque para as fraturas de fêmur e tibia/fíbula, com origem principalmente traumática (Campos *et al.*, 2023). Em estudo realizado por Harsen (2003), os resultados apontam que 26% das fraturas de ossos longos acontecem na tibia.

Classificar as fraturas é importante para auxiliar no planejamento do tratamento adequado. Elas podem ser classificadas em fechadas ao ambiente externo ou abertas, completas ou incompletas, fraturas por avulsão, transversas, oblíquas, em espiral, cominutivas, redutíveis ou irredutíveis, entre outras classificações (Fossum, 2014).

O aumento no número de estudos em cirurgia veterinária, aliado à evolução dos meios de diagnóstico por imagem, possibilitou avanço no uso de implantes em ortopedia veterinária, tornando as técnicas cirúrgicas mais seguras (Guerrero e Montavon, 2009; Hall *et al.*, 2018). Os objetivos no tratamento de fraturas consistem na união óssea e no retorno do paciente à função normal. Por isso, o cirurgião deve avaliar a fratura, o paciente e o proprietário, possibilitando a escolha do implante adequado e a execução de um plano cirúrgico visando evitar falhas, como atraso na cicatrização, não união ou falha no implante escolhido, por exemplo (Fossum, 2014).

2. OBJETIVO

Objetivou-se com este relato, descrever um caso de fratura de Salter-Harris tipo I de platô tibial associada a avulsão da tuberosidade da tibia, tratados com uso de pinos e banda de

tensão, técnica que se mostrou eficaz e proporcionou redução adequada do platô tibial, assim como o reposicionamento da tuberosidade da tíbia em local de origem.

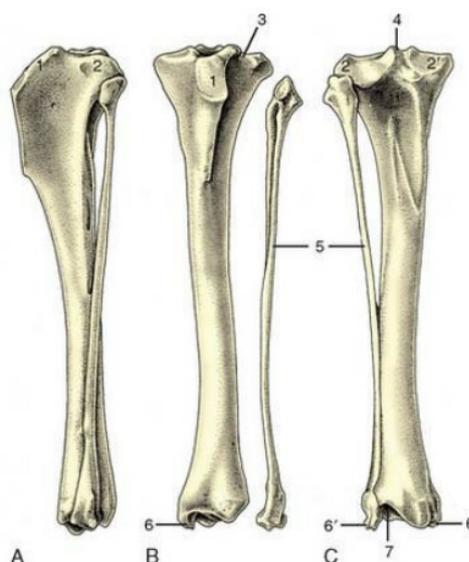
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Anatomia

Os ossos formam o esqueleto de diversas espécies animais e são compostos de tecido ósseo, endóstio e perióstio como camadas de revestimento, medula óssea, além de nervos e vasos sanguíneos que irrigam essas estruturas. Eles podem ser agrupados de acordo com suas características estruturais em ossos longos, curtos, planos, pneumáticos ou irregulares (König, 2016).

Os ossos longos são formados por um corpo ou diáfise e uma cavidade medular interna, além de duas extremidades que são chamadas de epífise proximal e epífise distal (König, 2016). A tíbia é um exemplo de osso longo. Ela está localizada lado a lado com a fíbula e se articula proximalmente com o fêmur por meio da articulação femorotibial (Dyce, 2010). A tuberosidade da tíbia é uma projeção da face cranial da tíbia, em sua porção cranial, e a ela se une a patela por meio do ligamento patelar nos cães (König, 2016).

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: Adaptado de Dyce (2010).

3.2 Fraturas por avulsão da tuberosidade da tíbia

Por definição, fraturas por avulsão acontecem quando o ponto de inserção de um tendão ou ligamento é fraturado e distanciado do restante do osso (Fossum, 2014). A mais comum das fraturas proximais que acometem a tíbia de cães e gatos é a avulsão da tuberosidade da tíbia (Bernardi, 2011). A avulsão da tuberosidade tibial pode ocorrer em diversas situações, como após quedas, saltos, corridas, durante brincadeiras com outros cães, colisões com objetos, ou os animais são encontrados apresentando sinais clínicos após serem deixados sem vigilância (Gower, 2008).

O diagnóstico de fraturas tibiais se faz por meio de exames físico e radiográfico, e comumente os animais afetados não apoiam o peso sobre o membro afetado, com presença de crepitação palpável na região da fratura (Bernardi, 2011). Além disso, durante a inspeção pode-se notar claudicação, dor, efusão articular e edema de tecidos moles circunvizinhos, sendo os sinais possivelmente confundidos com ruptura do ligamento cruzado cranial, em razão do apoio do membro em pinça e presença de instabilidade durante o teste de gaveta, devido à perda de inserção do ligamento patelar (Minto, 2022).

Ocasionalmente, a redução fechada através de extensão suficiente do joelho realinha a tuberosidade, entretanto, caso a redução aberta seja necessária, a fratura deve ser estabilizada com fios de Kirschner com ou sem um fio em banda de tensão (Fossum, 2014). Conforme relatado por Bernardi *et al.* (2011), não se deve utilizar fios de aço de cerclagem como único meio de fixação para as fraturas do eixo tibial, por isso, geralmente utiliza-se fios de aço em conjunto com pinos intramedulares. O tratamento para fraturas por avulsão da tuberosidade da tíbia é determinado de acordo com: grau de deslocamento fragmentar, tempo de fratura, tamanho do paciente e potencial de crescimento estimado pelo porte e idade (Minto, 2022).

3.3 Fraturas de Salter Harris

Fraturas de fise proximal ocorrem quando ainda há potencial de crescimento, acometendo normalmente cães e gatos entre 3 e 8 meses de idade. Fraturas fisárias são classificadas de acordo com o esquema de Salter-Harris, que identifica a localização da linha de fratura.

- Tipo I, ocorrem ao longo da própria fise.
- Tipo II, ocorrem na fise e em uma porção da metáfise.
- Tipo III, percorrem fise e epífise, e geralmente são fraturas articulares.
- Tipo IV, também são articulares e ocorrem na epífise, passando por epífise e metáfise.

- Tipo V, comprimem a fise e não são visíveis em radiografia, se tornando evidentes várias semanas depois (Fossum, 2014).

Na maioria das vezes essas fraturas proximais de tibia são do tipo Salter-Harris tipo I ou II (Minto, 2022).

Figura 2 – Classificação Salter-Harris de fraturas fisárias.



Fonte: Adaptado de Fossum (2014).

A suspeita clínica de fraturas de Salter-Harris ocorre em animais jovens que apresentam evidências de fratura perto do final de um osso longo, luxação, ruptura ligamentar ou até mesmo entorse grave de uma articulação (Salter & Harris, 1963). Essas fraturas podem apresentar certa estabilidade dos fragmentos, em razão da presença precoce de tecido fibroso que ocorre em animais jovens. As fraturas fisárias proximais causam claudicação em diferentes graus ou impotência funcional do membro acometido (Minto, 2022).

O diagnóstico se dá por meio dos exames físico e radiográfico. Para diagnosticar fraturas de Salter-Harris na região tibia, próximas ao joelho, deve-se palpar a porção proximal da tibia em busca de instabilidades, dor, aumento de volume e crepitação. Entretanto, a presença de instabilidade pode ser confundida com ruptura do ligamento cruzado cranial, devido à proximidade da fratura com o joelho, e o teste de gaveta pode parecer positivo por conta da instabilidade da fratura fisária proximal (Minto, 2022).

A abordagem cirúrgica para fraturas de Salter-Harris consiste em osteossíntese, geralmente por meio de redução aberta e fixação interna, utilizando fios de Kirschner ou pinos de Steinmann cruzados (Minto, 2022). Além disso, após reduzidas, essas fraturas podem ser estabilizadas utilizando técnicas como talas, gesso, pinos intramedulares, fio de aço ortopédico, fixador externo, placa de compressão ou associação destas (Freitas, 2013). Caso haja associação

com avulsão da tuberosidade da tíbia, realiza-se a osteossíntese da tuberosidade tibial com fio de Kirschner ou fios de Kirschner e banda de tensão (Minto, 2022).

Grande parte das fraturas classificadas nos tipos I e II podem ser reduzidas por meios fechados (Salter & Harris, 1963). Dessa forma, o tratamento conservador pode ser utilizado em casos em que há mínimo desvio do fragmento proximal e a fratura não envolve a superfície articular do joelho, entretanto, nas fraturas tratadas de forma conservadora pode ocorrer elevação acidental do platô tibial, favorecendo a sobrecarga do ligamento cruzado cranial, aumentando o risco de posterior ruptura (Minto, 2022).

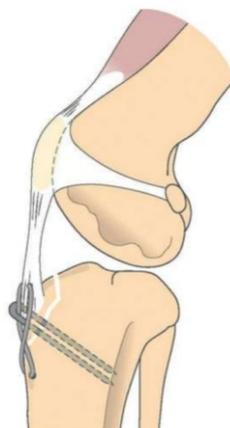
3.4 Banda de tensão

A técnica da banda de tensão (BT) constitui um método que utiliza fio de cerclagem para converter a força de contração ao redor da fratura em compressão dinâmica da linha de fratura (Costa, 2002). Para que a fixação por BT seja eficaz, o fio ortopédico deve ser capaz de resistir à força tênsil, o osso precisa resistir à compressão e a linha de fratura deve permitir redução anatômica dos fragmentos (Minto, 2022).

O uso de BT representa uma técnica de fixação efetiva para a correção de fraturas por avulsão, podendo ser utilizada em diversas regiões do corpo do animal, como olécrano, rádio e ulna, ílio, úmero, tíbia, entre outras (Minto, 2022; Halling, 2002; Costa, 2002; Roehsig, 2008).

A configuração básica de um fio formando BT envolve uma figura na forma de “oito”, com o fio posicionado no lado de tensão da fratura, acompanhado de dois fios de Kirschner ou pinos de Steinmann, necessários para neutralizar forças de cisalhamento na linha de fratura e como ancoragem para o fio de aço. Para aplicação da BT, a fratura deve ser inicialmente reduzida e estabilizada. Em seguida, um orifício bicortical é confeccionado distalmente ou proximalmente à linha de fratura, em localização equidistante entre a linha de fratura e o ponto de inserção dos implantes metálicos, para que a força de compressão resultante seja direcionada de forma perpendicular à linha de fratura. O orifício servirá para passagem do fio de cerclagem, que deverá estar em contato com o osso em todo o seu trajeto, garantindo compressão interfragmentária. A técnica mais utilizada para atar o fio de aço na BT é o twist simétrico, em um ou ambos os lados da figura em forma de “oito”. As extremidades excedentes devem ser cortadas e mantidas próximas ao osso, e o ideal é que a amarração não seja dobrada, dado o risco de diminuir a resistência do fio, mas caso o cirurgião opte pela dobra, é recomendado que ela seja realizada durante o último aperto do twist e tenha o mesmo sentido utilizado durante o retorcimento das pontas do fio (Minto, 2022).

Figura 3 - Redução de avulsão da tuberosidade da tíbia com fios de Kirschner e banda de tensão.



Fonte: Adaptado de Fossum (2014)

As principais complicações associadas ao uso da BT incluem osteomielite, migração dos fios de Kirschner ou pinos Steinmann, má colocação dos implantes, desalinhamento ósseo, não união ou consolidação retardada (Halling, 2002).

3.5 Osteossíntese tibial

A tíbia dos cães é um dos ossos mais acometidos por fraturas, e a escolha do método de tratamento se baseia no tipo e localização da fratura, tamanho e idade do animal, número de ossos envolvidos e viabilidade dos tecidos moles adjacentes (El-Warrak & Schossler, 1998).

Entre os numerosos tipos de técnicas para realização de uma osteossíntese tibial, pode-se citar o uso de pinos intramedulares, sendo o método mais utilizado devido à sua facilidade de aplicação e baixo custo, além do fato de que os pinos resistem a cargas de encurvamento. A técnica da redução de fraturas por pinos intramedulares busca uma estabilização que permita rápido retorno do membro afetado, e para que essa estabilização ocorra, é preciso um ponto de apoio proximal e distal, e o pino deve preencher de 60 a 70% do canal medular, para evitar prejuízo vascular do córtex ósseo. A capacidade do pino de restringir a mobilidade dos fragmentos fraturados está relacionada ao contato com a parede óssea, e pode ser aumentada com a inserção de mais um pino. Entretanto, quanto maior o diâmetro do pino, maior a possibilidade de transfixação da diáfise óssea e saída precoce dele. As principais complicações associadas ao uso de pinos estão na quebra deles e na migração precoce, decorrente de técnica imprópria, escolha errada dos implantes ou não restrição de atividade física do paciente (El-Warrak & Schossler, 1998).

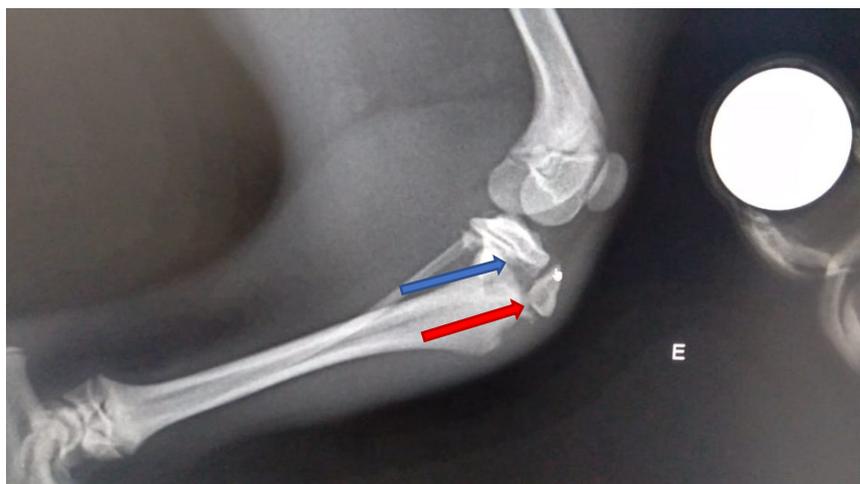
O uso de fixador externo (FEE) também é relatado no reparo de fraturas da tíbia. Nesse caso, os pinos atravessam a pele, os tecidos moles e as corticais ósseas, sendo fixados externamente por hastes ou barras conectoras. Entre as vantagens desse método, destaca-se a versatilidade de suas configurações (tipo I, II ou III) e a possibilidade de uso de diferentes pinos. Além disso, o FEE é considerado de fácil aplicação e remoção, sendo compatível com outras técnicas de fixação interna e bem tolerado pelos pequenos animais. Entre as possíveis complicações, está a produção de secreções ao redor dos pinos, quebra dos pinos e afrouxamento prematuro do aparelho (Dias, 2006).

Existe ainda a possibilidade de se utilizar a associação entre placa e pino intramedular (PPIM). O uso dessa técnica neutraliza as forças de compressão axial, tração axial, cisalhamento, arqueamento e torção, que podem atuar no foco da fratura. A PPIM é indicada principalmente nos casos de fratura cominutiva, quando não é possível se obter redução anatômica dos fragmentos, mas a técnica pode ser utilizada também para estabilizar fraturas simples ou múltiplas. Para execução da técnica, deve ser utilizado um pino que ocupe 30 a 40% do diâmetro do canal intramedular em sua porção mais estreita. A principal complicação relatada é a migração do pino, a partir da qual se faz necessária sua retirada (Souza, 2019).

4. RELATO DE CASO

Foi atendida no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (HV-UFU) uma cadela, pinscher, de 2 meses de idade, pesando 2.5 Kg em março de 2024. A queixa principal apresentada estava ligada ao aparelho locomotor. O animal não apoiava o membro pélvico esquerdo, após relato de trauma. A cadela passou por atendimento prévio em outro local e teve o membro imobilizado, recebendo tratamento com Metadona, Flamavet e Dipirona. Na imagem radiográfica, foi possível visualizar fratura de Salter-Harris tipo I na porção proximal da tíbia, associada a avulsão da tuberosidade tibial no membro pélvico esquerdo. A paciente foi encaminhada para consulta cirúrgica e o procedimento foi realizado no dia 26 de março de 2024.

Figura 4 – Radiografia em projeção médio-lateral de membro pélvico esquerdo de cão. Observe fratura de Salter-Harris tipo I da porção proximal da tíbia (seta azul) e avulsão da sua tuberosidade (seta vermelha).



Fonte: Setor de diagnóstico por imagem HV-UFU. Acesso em 2024.

5. TÉCNICA CIRÚRGICA

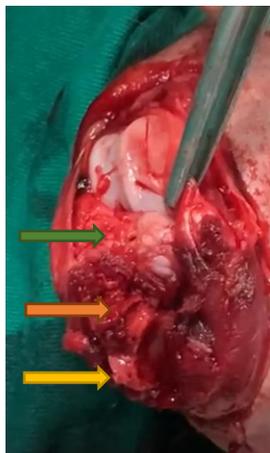
Para realização do procedimento, a paciente recebeu medicação pré-anestésica, administrada por via intramuscular, composta por Tramadol (50mg/mL) e Metadona (10mg/mL). Para indução anestésica foi utilizado Propofol (10mg/mL) por via intravenosa, seguida de intubação endotraqueal. A manutenção anestésica se deu por via inalatória com uso de Isoflurano e a paciente recebeu anestesia epidural com Morfina (10mg/mL) e Bupivacaína (5mg/mL). Além disso, foram utilizadas bolsas aquecidas contendo soro fisiológico, visando reduzir a perda de calor pelo animal.

O animal foi colocado em decúbito lateral direito e foi realizada tricotomia no membro pélvico esquerdo abrangendo a região de fêmur e tíbia. Antissepsia prévia e definitiva foi realizada utilizando, respectivamente, clorexidine degermante e alcoólica. Uma atadura estéril foi posicionada desde a porção distal do membro pélvico esquerdo até a região do tarso, para isolar o membro de forma estéril e possibilitar a colocação do pano de campo, preso com pinças BackHaus. A execução da técnica cirúrgica foi baseada em dados da literatura e descrita a seguir conforme Johnson *et al.* (2005).

A abordagem cirúrgica se iniciou por meio de incisão na pele, se estendendo do nível da patela até a porção distal da crista tibial, na face cranial do membro, permitindo a identificação da linha de fratura. Abaixo da incisão de pele foram encontrados hematomas, e buscando melhor visualização do foco de fratura, foi realizado divulsionamento abrasivo utilizando gaze. O alinhamento e estabilização da fratura foram realizados de forma manual,

mantendo o joelho em extensão, e a pele e a musculatura ao redor da linha de fratura permaneceram afastadas durante o procedimento por meio do uso de pinças de Allis.

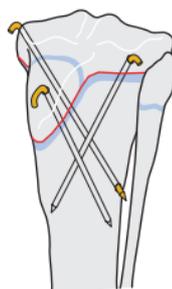
Figura 5 - Identificação das lesões: tuberosidade avulsionada (seta amarela), porção distal da crista da tíbia (seta laranja) e platô tibial (seta verde).



Fonte: Acervo pessoal.

A fixação foi realizada pela inserção de quatro pinos Steinmann 1,5 mm, três sobre o platô tibial e um pino sobre a tuberosidade da tíbia com fio de aço 0, para realizar a banda de tensão. Os dois primeiros pinos foram inseridos com uso de perfuratriz ortopédica, nas bordas medial e lateral da epífise tibial, de forma a se cruzarem e evitando lesão de estruturas previamente visualizadas, sendo elas menisco e tendão patelar. Para evitar lesões na superfície dos côndilos femorais, todas as extremidades dos pinos foram dobradas sobre a superfície óssea e cortadas com uso de cortador de pinos biarticulado frontal. Em seguida um terceiro pino foi colocado sobre a porção cranial do platô tibial em direção crânio caudal da tíbia, conforme técnica descrita por Johnson (2005) (Figura 5).

Figura 6 – Técnica de estabilização de fratura de fise tibial proximal com uso de fios de Kirschner ou pinos Steinmann cruzados, adaptado de Johnson 2005.



Fonte: AO Principles of Fracture Management in the Dog and Cat (2005).

Para correção da tuberosidade tibial avulsionada, a redução foi realizada por tração distal aplicada ao ligamento patelar com o joelho em extensão. Um quarto pino Steinmann 1,5 mm foi inserido na face cranial da tuberosidade da tíbia em direção a porção caudal de sua diáfise, perpendicularmente à linha de fratura, e sua extremidade foi dobrada em direção à superfície óssea para evitar migração.

Com o objetivo de adicionar estabilidade a esse quarto pino um fio de aço foi colocado em banda de tensão formando figura de “oito”, ancorado distalmente em um túnel ósseo perfurado transversalmente na região distal da crista tibial, semelhante à técnica descrita por Johnson (2005) (Figura 7). A ponta do fio de cerclagem foi tracionada e torcida com uso de porta agulhas Mayo-Hegar, dobrada de forma a ficar rente ao osso, e cortada.

Figura 7 – Técnica de estabilização da avulsão da tuberosidade tibial com uso de pinos e banda de tensão, adaptado de Johnson 2005.



Fonte: AO Principles of Fracture Management in the Dog and Cat (2005).

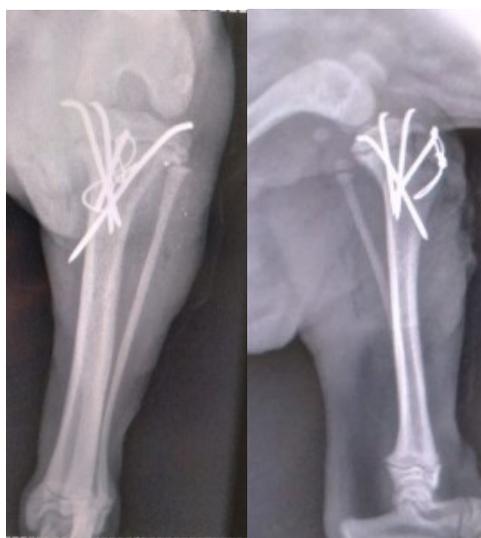
Posteriormente, foi realizada a reconstituição dos tecidos moles sobre a região articular do joelho. A musculatura foi aproximada e suturada com fio PGA 3-0 em padrão simples separado, o subcutâneo foi reduzido com uso do mesmo fio em padrão zig-zag e a pele foi fechada utilizando fio Nylon 3-0. Após a cirurgia, uma tala em espica foi confeccionada com o objetivo de permitir apoio do membro, mas evitando a flexão da articulação do joelho, permanecendo por 15 dias.

Para os cuidados no pós-operatório, foi recomendado manter o animal em local limpo e seco, em repouso e com a imobilização sempre limpa e livre de umidade. Os medicamentos receitados foram Amoxicilina + Clavulanato de Potássio (250mg/5mL), administrando 1mL do medicamento a cada 12 horas durante 7 dias; Cloridrato de Tramadol (100mg/mL),

administrando 4 gotas a cada 8 horas durante 5 dias; Dipirona gotas, administrando 2 gotas a cada 8 horas durante 5 dias; além de Meloxicam (0,5mg), administrando ½ comprimido a cada 24 horas durante 3 dias, com início no dia seguinte ao procedimento cirúrgico. Caso observada qualquer alteração, foi orientado retorno ao HV-UFU. O retorno para retirada de pontos e da imobilização foi marcado para os 14 dias de pós-operatório.

As imagens radiográficas do pós-operatório imediato mostraram redução adequada do platô tibial, assim como o reposicionamento da tuberosidade da tibia em local de origem, ambos fixados com pinos de Steinmann e banda de tensão.

Figura 8 – Radiografia pós-operatória imediata do membro pélvico esquerdo de cão, nas projeções crânio-caudal (esquerda) e médio-lateral (direita). Observe a redução das fraturas fixadas com pinos Steinmann e banda de tensão.



Fonte: Setor de diagnóstico por imagem HV-UFU. Acesso em 2024.

Além disso, foram solicitadas novas radiografias para acompanhamento do pós-operatório, marcadas para os 30, 60 e 90 dias após a cirurgia, às quais a tutora não compareceu. Foram realizadas tentativas posteriores de contato, e em uma delas, no dia 19 de setembro de 2024, a tutora informou que não houve intercorrências no pós-operatório, com retorno do membro operado à sua função normal.

6. DISCUSSÃO

No animal jovem, fraturas fisárias geralmente se apresentam como fraturas de Salter-Harris tipo I, II ou III (Johnson, 2005). No presente relato, uma das fraturas foi classificada a

partir de exame radiográfico com Salter-Harris tipo I, sendo este o tipo de lesão que afeta apenas a região fisária, sem envolvimento de epífise ou metáfise (Salter & Harris, 1963). Além disso, por meio de exames de imagem foi possível diagnosticar avulsão da tuberosidade tibial.

A avulsão da tuberosidade da tíbia ocorre após contração abrupta do grupamento muscular do quadríceps femoral, por exemplo, durante saltos, corridas e quedas. Entre os principais achados clínicos estão claudicação, dor e edema de tecidos moles circunvizinhos. Fraturas de fise proximal de tíbia, que na maioria das vezes são do tipo Salter-Harris I ou II, ocorrem quando ainda há potencial de crescimento, sendo resultantes de forças de cisalhamento ou avulsão, causando claudicação em diferentes graus ou impotência funcional do membro acometido (Minto, 2022; Salter & Harris, 1963). Dessa forma, o caso relatado no presente trabalho se encontra de acordo com os achados literários, uma vez que descreve um animal jovem com fratura de origem traumática e dificuldade em utilizar o membro fraturado.

Segundo Johnson *et al.* (2005), as fraturas da fise tibial proximal podem ser estabilizadas com fios de Kirschner (fio K) cruzados ou pequenos pinos de Steinmann, técnica utilizada no tratamento da fratura fisária do animal do presente relato. A avulsão da tuberosidade tibial pode ser estabilizada com dois fios K e um fio em banda de tensão (BT) em forma de oito, além de um pino inserido na face cranial da tuberosidade da tíbia, com o objetivo de servir de ancoragem para o fio de aço. Se o fragmento avulsionado for muito pequeno para receber dois pinos, um único pino em conjunto com uma faixa de tensão deve ser usado (Johnson, 2005). Tal afirmação corrobora a técnica utilizada para o presente relato, na qual a avulsão da tuberosidade tibial foi corrigida utilizando fio Steinmann e BT com fio de aço.

De acordo com Johnson *et al.* (2005), os cuidados pós-operatórios incluem 4 semanas de confinamento e caminhada lenta com coleira. No presente estudo, foi recomendado que o animal permanecesse em repouso, com a imobilização por 15 dias e caminhadas controladas, conforme recomendações dos autores, com observação do estado geral do animal e retorno ao HV-UFU caso houvesse alterações.

Segundo Johnson *et al.* (2005) o fio de aço em forma de “oito” deve ser removido após 2 a 3 semanas para evitar impedir o crescimento, particularmente nos casos em que há potencial de crescimento remanescente considerável, além de que os danos às estruturas periarticulares podem ser minimizados por exames regulares de acompanhamento e remoção oportuna do implante. No caso do animal em estudo, não foi possível realizar tais exames e avaliação de necessidade de remoção do implante, uma vez que não houve retorno para os exames agendados.

O prognóstico quanto à consolidação de uma fratura fisária é excelente, entretanto, o prognóstico quanto à função continuada ou crescimento da fise depende da quantidade de lesão sofrida (Fossum, 2014). No presente estudo, não foi possível determinar com exatidão o progresso de consolidação da fratura e o estado de crescimento da fise, devido à falta de exames de imagem, mas a função do membro não foi prejudicada, informação confirmada pela tutora aos 177 dias de pós-operatório.

7. CONCLUSÃO

No caso em questão, o uso de pinos e banda de tensão demonstrou ser uma técnica cirúrgica eficaz no tratamento de fratura de Salter-Harris tipo I associada a avulsão da tuberosidade da tíbia, capaz de possibilitar o retorno do membro da paciente à sua função normal.

REFERÊNCIAS

- BERNARDI, É. L. et al. **Fratura bilateral de tíbia em cão - relato de caso**, 2011.
- CAMPOS, Y. G. R. et al. Estudo retrospectivo multicêntrico das principais afecções ortopédicas em membros pélvicos de cães em Manaus, Amazonas no período de 2018 a 2021. **Pubvet**, v. 17, p. 1–7, 2023.
- COSTA, R. C.; SCHOSSLER, J. E. W. Tratamentos de fraturas do rádio e da ulna em cães e gatos: revisão. **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n. 1, p. 89–98, 2002.
- DA FRÉ, J. C.; MARQUES, S. M. T.; ALIEVI, M. M. Fratura em linha de crescimento de cães e gatos: Revisão. **Pubvet**, v. 10, n. 11, p. 826–834, 2016.
- DIAS, L. G. G. **Osteossíntese de tíbia com uso de fixador esquelético externo conectado ao pino intramedular “tie-in” em cães**. Universidade Estadual Paulista, 2006.
- DYCE, K.M. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2010. ISBN 978-85-352-3672-9.
- EL-WARRAK, A. O.; SCHOSSLER, J. E. W. Osteossíntese diafisária de tíbia em cães mediante inserção intramedular de pinos de Steinmann pela crista tibial. **Ciência Rural**, v. 28, n. 1, p. 77–82, 1998.
- FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de pequenos animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. ISBN 978-85-352-6991-8.
- FREITAS, S. H. de et al. Haste intramedular modificada no tratamento de fratura diafisária de fêmur me cão - relato de caso. **Rev. Bras. Med. Vet.**, v. 35, p. 323–328, 2013.
- GOWER, J. A.; BOUND, N. J.; MOORES, A. P. Tibial tuberosity avulsion fracture in dogs: a review of 59 dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v. 49, p. 340–343, 2008.
- GUERRERO, T. G.; MONTAVON, P. M. Zurich Cementless Total Hip Replacement: Retrospective Evaluation of 2nd Generation Implants in 60 Dog. **Veterinary Surgery**, v. 38, p. 70–80, 2009.
- HALL, E. L. et al. Accuracy of patient-specific three-dimensional-printed osteotomy and reduction guides for distal femoral osteotomy in dogs with medial patella luxation. **Veterinary Surgery**, v. 48, p. 584–591, 2018.
- HALLING, K. B. et al. Complication rate and factors affecting outcome of olecranon osteotomies repaired with pin and tension-band fixation in dogs. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 43, p. 528–534, 2002.
- HARASEN, G. (2003). Common long bone fractures in small animal practice - part 1. **The Canadian Veterinary Journal**, 44, 333-334.
- JOHNSON, Ann L; HOULTON, John EF; VANNINI, Rico. **AO Principles of Fracture Management in the Dog and Cat**. 1. ed. Thieme, 2005. ISBN 9783131649218.

KÖNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-georg. **Anatomia dos animais domésticos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. ISBN 978-85-8271-300-6.

MINTO, Bruno Watanabe; DIAS, Luís Gustavo Gosuen Gonçalves. **Tratado de Ortopedia de Cães e Gatos**. 1. ed. São Paulo: MedVet, 2022. v. 1. ISBN 9786587442211.

REINSTEIN, R. S. et al. Fratura epifisária proximal de úmero em cão: Relato de caso. **Pubvet**, v. 15, p. 1–5, 2021.

ROEHSIG, C. et al. Fixação de fraturas ilíacas em cães com parafusos, fios de aço e cimento ósseo de polimetilmetacrilato. **Ciência rural**, v. 38, n. 6, p. 1675–1681, 2008.

SALTER, R. B.; ROBERT HARRIS, W. Injuries Involving the Epiphyseal Plate. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 45, p. 587–622, 1963.

SOUZA, M. DE J. de et al. Osteossíntese com placa e pino em cães e gatos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 47, n. 1, p. 1–5, 2019.