

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
Faculdade de Medicina Veterinária  
Programa de Residência Integrada em Medicina Veterinária

Nayara da Silva Ribeiro

**OSTEOTOMIA EM CUNHA DE FECHAMENTO E OSTEOSSÍNTESE COM  
FIXADOR ESQUELÉTICO EXTERNO PARA CORREÇÃO DE DESVIO ANGULAR  
DE RÁDIO E ULNA EM CÃO – RELATO DE CASO.**

Belo Horizonte  
2022

Nayara da Silva Ribeiro

**OSTEOTOMIA EM CUNHA DE FECHAMENTO E OSTEOSSÍNTESE COM  
FIXADOR ESQUELÉTICO EXTERNO PARA CORREÇÃO DE DESVIO ANGULAR  
DE RÁDIO E ULNA EM CÃO – RELATO DE CASO.**

**Versão final**

Monografia de especialização apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista – Residência em Medicina Veterinária com concentração em Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais.

Orientador: Rodrigo dos Santos Horta

Belo Horizonte  
2022

R484o Ribeiro, Nayara da Silva, 1996-  
Osteotomia em cunha de fechamento e osteossíntese com fixador esquelético externo para correção de desvio angular de rádio e ulna em cão: relato de caso / Nayara da Silva Ribeiro. – 2022.

58 p.: il.  
Inclui bibliografia: p. 42-45.

Tutor: Rodrigo dos Santos Horta.

Monografia apresentada à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Medicina Veterinária.

1- Cão – cirurgias – Teses. 2- Cão - doenças – Teses. I – Horta, Rodrigo dos Santos. II – Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III- Título.

CDD – 636.089

Bibliotecário responsável Wellington Marçal de Carvalho – CRB6/2303

ATA DE DEFESA DE TCR DE Mayara da Silva Ribeiro (nome residente)

Às 8 horas do dia 28/11/2022 reuniu-se, na Escola de Veterinária da UFMG a Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão do Curso, para julgar em exame final, a defesa do TCR intitulado:

Osteotomia em curva de fechamento e osteossíntese com fixador regulatório externo para correção de desvio angular de rádio e ulna em cão - Relato de caso

, como requisito final para a obtenção do Título de Especialista em Clínica Cirúrgica de Animais de Companhia

Abrindo a sessão, o Presidente da Banca, Prof. Rodrigo dos Santos Horiz, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares da Defesa do TCR, passou a palavra ao candidato(a), para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa do(a) candidato(a). Logo após, a Banca se reuniu, sem a presença do(a) candidato(a) e do público, para julgamento da TCR, tendo sido atribuídas as seguintes indicações:

	Aprovada	Reprovada
Prof. <u>Rodrigo dos Santos Horiz</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. <u>Maira Harumi Higa Lage</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. <u>Eliane Gonçalves de Melo</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pelas indicações, o (a) candidato (a) foi considerado (a):  Aprovado

Reprovado  
Nota: 92

Para concluir o Programa, o(a) candidato(a) deverá entregar 3 volumes encadernados da versão final do TCR, acatando, se houver as modificações sugeridas pela banca. Para tanto terá o prazo máximo de 30 dias a contar da data da defesa.

O resultado final, foi comunicado publicamente ao(a) candidato(a) pelo Presidente da Banca. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ata, que será assinada por todos os membros participantes da Banca Examinadora.

Belo Horizonte, 28 de novembro de 2022.

Assinatura dos membros da Banca:

\_\_\_\_\_

Eliane Gonçalves de Melo

\_\_\_\_\_

(Este documento não terá validade sem assinatura e carimbo do Coordenador e não poderá conter rasuras)



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por sempre abençoar minha trajetória pessoal e profissional, por manter meu caminho iluminado e me guiar mediante a todas as dificuldades.

Agradeço a minha mãe, Soraya da Silva Ribeiro, pelo apoio incondicional e que sempre incentivou a busca pelo conhecimento para que eu me tornasse uma mulher sábia e independente, que sempre me ajudou a realizar os desejos do meu coração e me apoiou em cada escolha da minha vida. Agradeço ao apoio do meu noivo, Jonathan Matheus Lopes, que está sempre ao meu lado, incentivando a busca pela realização dos meus sonhos e por ter sido compreensivo nos momentos de ausência.

Agradeço a todos os profissionais que passaram pelo meu caminho e enriqueceram minha trajetória com talento, sendo inspiração e incentivando a busca pelo conhecimento, ajudando com que eu me tornasse uma profissional mais interessada e capaz de discernir entre o certo e o errado.

Agradeço ao prof. Rodrigo dos Santos Horta por ter sido um excelente orientador durante a residência de cirurgia, agradeço a sua disponibilidade e vontade de ensinar, o conhecimento que adquiri durante esse tempo, à paciência e o carinho. Obrigada por ter me apoiado nos momentos que foram necessários e por sempre me guiar no melhor caminho.

## Resumo

As deformidades angulares são alterações de alta complexidade na Medicina Veterinária, sendo caracterizadas pelo desvio ósseo em relação do seu eixo normal, associadas à alterações congênitas, do desenvolvimento ou adquiridas. O objetivo deste estudo foi descrever o planejamento da cirurgia de ostetomia em cunha de fechamento e uso de fixador esquelético externo para correção de desvio angular de rádio e ulna em um Pastor Alemão de sete meses pesando 28kg e discutir sobre potenciais complicações advindas da escolha do momento cirúrgico e manejo pós operatório. Um cão, macho, da raça Pastor Alemão com três meses de vida, foi atendido com histórico de claudicação e alteração na conformação do membro torácico direito quando comparado com o lado contralateral. Foram realizadas imagens radiográficas nas projeções craniocaudal e laterolateral, e identificada uma lesão compatível com fratura Salter-Harris tipo VI. Foi solicitada imagem de tomografia para realização do cálculo CORA e para a confecção de um molde 3D para simulação do procedimento cirúrgico.

O paciente retornou após quatro meses para a realização da cirurgia e, devido ao crescimento remanescente, foi necessário realizar novamente imagens radiográficas nas projeções craniocaudal e laterolateral para execução de um novo cálculo CORA e manejo adequado. Foi possível notar neste período um aumento do desvio angular, aumento de peso de aproximadamente dez quilos e lesões compatíveis com subluxação radiocárpica. Sendo assim, foi realizada a correção cirúrgica por técnica de osteotomia em cunha de fechamento e osteossíntese a partir da utilização de fixador esquelético externo. O resultado obtido no pós operatório imediato foi satisfatório visto que foi obtido o alinhamento do membro e foi reestabelecido o eixo ósseo do rádio e ulna. Entretanto, após 30 dias foi possível identificar, radiograficamente, o estabelecimento de uma osteomielite com cultura positiva para *Enterobacter sp.*, possivelmente por interferência do paciente sobre a ferida cirúrgica e a lambedura dos pinos. A recuperação lenta do paciente pode ser associada, ainda, ao atraso na instituição do tratamento cirúrgico, ao prognóstico reservado da condição clínica de desvio angular, às falhas nos cuidados pós-operatórios, incluindo o manejo hospitalar para troca de curativos e ao descumprimento da realização da fisioterapia e massagens para redução do edema.

Palavras-Chave: Ortopedia, osteotomia, rádio, deformidade angular, osteomielite.

## **Abstract**

Angular deformities are highly complex alterations in Veterinary Medicine, characterized by bone deviation in relation to its normal axis, associated with congenital, developmental or acquired alterations. The aim of this study was to describe the planning of the closing wedge osteotomy surgery and the use of an external skeletal fixator to correct angular deviation of the radius and ulna in a seven-month-old German Shepherd weighing 28 kg and to discuss potential complications arising from the choice of moment. surgery and postoperative management. A male German Shepherd dog, three months old, was treated with a history of lameness and alteration in the conformation of the right forelimb when compared to the contralateral side. Radiographic images were taken in the craniocaudal and laterolateral projections, and a lesion compatible with a Salter-Harris type VI fracture was identified. A tomography image was requested to perform the CORA calculation and to make a 3D mold to simulate the surgical procedure.

The patient returned after four months for surgery and, due to the remaining growth, it was necessary to perform another radiographic image in the craniocaudal and laterolateral projections to perform a new CORA calculation and adequate management. During this period, it was possible to notice an increase in angular deviation, weight gain of approximately ten kilos and lesions compatible with radiocarpal subluxation. Therefore, surgical correction was performed using the technique of closing wedge osteotomy and osteosynthesis using an external skeletal fixator. The result obtained in the immediate postoperative period was satisfactory, as the limb was aligned and the bone axis of the radius and ulna was reestablished. However, after 30 days it was possible to identify, radiographically, the establishment of an osteomyelitis with positive culture for *Enterobacter* sp., possibly due to the patient's interference with the surgical wound and the licking of the pins. The slow recovery of the patient can also be associated with the delay in the institution of surgical treatment, the reserved prognosis of the clinical condition of angular deviation, failures in postoperative care, including hospital management for changing dressings and non-compliance with performing physiotherapy and massages to reduce edema.

**Keywords:** Orthopedics, osteotomy, radius, angular deformity, osteomyelitis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1.** Imagem ilustrativa demonstrando a perspectiva espacial dos três planos anatômicos ortogonais: plano sagital, plano frontal e plano transverso.

**Figura 2.** Radiografia craniocaudal de rádio e ulna referente ao primeiro atendimento: (a) Realizado uma projeção craniocaudal comparando com o membro contralateral. (b) Realizado uma projeção craniocaudal somente do membro direito alterado.

**Figura 3.** Molde 3D de rádio e ulna com execução cirúrgica do procedimento de correção da angulação do membro. (a) Representação da correção na projeção craniocaudal. (b) Representação da correção latero-lateral.

**Figura 4.** Representação do cálculo CORA demonstrado na primeira imagem tomográfica quando o paciente possuía três meses de vida. Cálculo realizado utilizando o plano frontal do rádio.

**Figura 5.** Paciente apresentando sete meses de idade no dia da realização da cirurgia, sendo possível notar piora visual no desvio angular. (a) Paciente em estação, sendo possível notar apoio do membro no solo e desvio angular do rádio. (b) Paciente em decúbito lateral onde é possível comparar a diferença anatômica do membro alterado com o membro contralateral.

**Figura 6.** Radiografia craniocaudal (a) e mediolateral (b) de rádio e ulna referente ao dia da cirurgia

**Figura 7.** Representação do cálculo CORA demonstrado na segunda imagem radiográfica quando o paciente possuía 7 meses de vida realizada no dia da cirurgia.

**Figura 8.** Sequência do transoperatório de osteotomia de cunha de fechamento para correção de desvio angular no cão, Pastor Alemão, com sete meses de vida: (a) Antissepsia e colocação de malha tubular esterilizada em porção distal do membro. (b) Colocação de campo iodoforado para redução da contaminação transoperatória. (c) Afastamento de tecidos moles e identificação da articulação radiocárpica. (d) Medida da altura da osteotomia. (e) Medida da cunha (f) Colocação do Jig.

**Figura 9.** Sequência do transoperatório de osteotomia de cunha de fechamento para correção de desvio angular no cão, Pastor Alemão, com sete meses de vida: (a) Realização da osteotomia

com serra oscilatória. (b) Osteotomia completamente realizada na porção proximal e distal do rádio. (c) Remoção do fragmento da osteotomia. (d) Aproximação dos fragmentos para realização da osteossíntese. (e) União dos fragmentos com auxílio de uma garra óssea fixando o fragmento proximal e distal. (f) Inserção de dois pinos de Kirchner cruzados para estabilização dos fragmentos. (g) Osteossíntese realizada com utilização de fixador esquelético externo. (h) Realização do curativo da percutânea com material estéril. (i) Paciente em pós operatório imediato, sendo possível observar diferença de comprimento do membro direito para o membro esquerdo.

**Figura 10.** Radiografia craniocaudal de rádio e ulna referente pós operatório imediato.

**Figura 11.** (a-b) Paciente com 13 dias de pós operatório após limpeza da percutânea, ferida cirúrgica com bom aspecto cicatricial, sem sinais de deiscência e sem secreção. Locais da inserção dos pinos na pele com presença de secreção serosanguinolenta e edema. (c) Possível notar encurtamento do membro quando comparado com o lado contralateral quando paciente estava sentado.

**Figura 12.** Radiografia craniocaudal e mediolateral de rádio e ulna referente 30 dias de pós operatório.

## **LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS**

**CORA** Center of Rotation of Angulation

**3D** Tridimensional

**KG** Quilograma

**ACA** Angulation correction axis

**Tbl** Transverse bisecting angle

**VPOP** Veterinary Preoperative Orthopaedic Planning

**MM** Milímetro

**EDTA** Deteticacid

**UFMG** Universidade Federal de Minas Gerais

**MPA** Medicao pr-anestésica

**MG** Miligrama

**IM** Intramuscular

**µg** Micrograma

**RUMM** músculo-cutâneo a nível proximal do braço

**ML** mililitros

**SID** Uma vez ao dia

**TID** Três vezes ao dia

**BID** Duas vezes ao dia

## SUMÁRIO

---

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
	<b>2.1 Principais causas das deformidades angulares .....</b>	<b>13</b>
	2.1.1 Alterações congênitas e de desenvolvimento .....	13
	2.1.2 Alterações adquiridas .....	13-14
	<b>2.2 Sinais clínicos.....</b>	<b>14-15</b>
	<b>2.3 Diagnóstico .....</b>	<b>15</b>
	2.3.1 Radiografia .....	15-16
	2.3.2 Tomografia computadorizada .....	16
	<b>2.4 Os três planos anatômicos ortogonais .....</b>	<b>16-17</b>
	2.4.1 Plano Frontal .....	17
	2.4.2 Plano Sagital .....	17
	2.4.3 Plano Transverso .....	17
	<b>2.5 Tratamento .....</b>	<b>17</b>
	<b>2.5.1 Manejo conservador .....</b>	<b>17-18</b>
	<b>2.5.2 Manejo cirúrgico .....</b>	<b>18-20</b>
	2.5.2.1 Osteotomia de ossos pareados .....	20
	2.5.2.2 Osteotomia corretiva .....	20
	2.5.2.3 Alongamento dos membros .....	20
	2.5.2.4 Ponte Transfisária .....	21
	<b>2.5.3 Metodologia CORA .....</b>	<b>21</b>
	<b>2.5.4 Cuidados pós operatórios e prognóstico .....</b>	<b>22</b>
<b>3.</b>	<b>RELATO DE CASO .....</b>	<b>23-36</b>
<b>4.</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>36-42</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>42</b>
<b>6.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>42-46</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>45-57</b>

## 1. INTRODUÇÃO

As deformidades angulares ocorrem quando há um desvio ósseo em relação ao seu eixo normal (THRALL, 2014; McKEE, 2010). Ocorre principalmente no antebraço de cães, secundário à fraturas traumáticas (SOBRINHO et al, 2018; MCKEE, 2010). Essas alterações podem ocorrer também devido a alterações congênitas de algumas raças específicas e de desenvolvimento embrionário (SOBRINHO et al, 2018 apud McKEE, 2010; THRALL, 2014; BRASIL et al, 2012 apud HAZEWINKEL, 1989; BRINKER; FOSSUM, 2008; PIERMATTEI; FLO, 2006).

Os sinais clínicos estão associados ao fechamento prematuro parcial ou completo das fises e incluem alterações como dor, claudicação, desvio ósseo lateral ou medial em relação ao eixo, diminuição da amplitude de movimento, e alterações nas articulações adjacentes (MINTO et al 2022; SOBRINHO et al 2018, apud PIERMATTEI et al 2009; MCKEE, 2010;). O fechamento precoce das fises resultam em anomalias do crescimento ou de má união de fraturas. As alterações ocasionadas podem ser classificadas como valgo, varus, antecurvado e recurvado, podendo ter alterações rotacionais ou translacionais (JHONSON, 2014; MCKEE, 2010).

O diagnóstico é baseado na inspeção, avaliação clínica minuciosa e utilização de exames de imagem como radiografia e tomografia computadorizada. A queixa médica normalmente vem acompanhada de histórico de trauma, mas é importante coletar dados relacionados às ninhadas e à alimentação. (FEITOSA et al, 2017; MCKEE, 2010).

O manejo das deformidades angulares tem sido realizado a partir da metodologia CORA (Center of Angulation of Rotation), que foi adaptada por KNAPP, TOMLINSON & FOX (2016). A partir desse estudo, é possível classificar as deformidades de acordo com o plano ortogonal e, assim, definir a melhor conduta clínica e manejo cirúrgico para o paciente. Com isso, foram sendo criadas diversas técnicas para a correção anatômica do defeito, com o intuito de minimizar a ocorrência de osteoartrite e recuperar a funcionalidade e aparência do membro (SOBRINHO et al, 2018 apud RADASCH et al 2008).

O objetivo deste estudo foi relatar um caso de correção de desvio angular em um cão da raça Pastor Alemão e, a partir disto, discutir sobre potenciais complicações advindas da escolha do momento cirúrgico e manejo pós operatório.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

As deformidades angulares são alterações de alta complexidade na Medicina Veterinária, sendo caracterizadas pelo desvio ósseo em relação do seu eixo normal (THRALL, 2014; McKEE, 2010). Podem se manifestar nos membros torácicos e nos membros pélvicos, estando geralmente associadas a alterações congênicas, do desenvolvimento ou adquiridas (THRALL, 2014).

### **2.1. Principais causas das deformidades angulares**

#### **2.1.1. Alterações congênicas e de desenvolvimento**

As alterações congênicas estão relacionadas com as mudanças que geram as más formações ósseas devido à má posição do feto no útero, a flacidez das articulações em desenvolvimento, à hipoplasia dos ossos carpianos e pelos desequilíbrios hormonais (BRASIL et al, 2012 apud HAZEWINKEL, 1989; FOSSUM, 2008; BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2006).

As deformidades angulares associadas ao crescimento são observadas nos ossos longos como a tíbia, fíbula, fêmur, rádio e ulna (MALTA et al 2020 apud FOX et al 2006; SOBRINHO et al, 2018 apud PIERMATTEI et al, 2009; KRONER et al 2017; KNAPP et al 2016; CHOATE et al 2012; RADASCH et al 2008; ROCH et al 2008; SELMI et al 2001; O´BRIEN et al 1971). Algumas raças como Springer Spaniel Inglês apresentam o Genu Valgum e Dogue Alemão apresenta um fator genético que leva à alterações específicas, como valgo no carpo. Outras deformidades podem ser herdadas, como àquelas que são relatadas em Labrador Retriever, Basset Hound, Bulldog Inglês e Dachsund, sendo que, nos Labradores, as alterações são sempre bilaterais (SOBRINHO et al, 2018 apud McKEE, 2010).

#### **2.1.2. Alterações adquiridas**

As alterações adquiridas estão associadas aos traumas, dietas hipercalcêmicas que geram alterações no desenvolvimento ósseo, excesso de atividades físicas, consolidações inadequadas de fraturas, e pelo fechamento precoce das linhas epifisárias distais dos ossos longos (BRASIL et al, 2012 apud HAZEWINKEL, 1989; FOSSUM, 2008; BRINKER, PIERMATTEI, FLO, 2006). As lesões epifisárias relacionadas ao fechamento precoce da ulna que geram alterações nos ossos subsequentes estão associadas a 83% dos casos de distúrbios de

crescimento nos membros torácicos (MALTA et al 2020 apud FOX et al 2006; KNAPP et al 2016). Ao observar o crescimento anatômico do rádio e da ulna, nota-se que as epífises distal e proximal de cada osso possuem velocidades de desenvolvimento diferentes (BRASIL et al, 2012 apud SILVA; JHONSON, 2014; MCKEE 2010; RODIGHIERI 2009). As deformidades angulares podem ocorrer devido à consolidação prematura da epífise ulnar distal, radial distal ou radial proximal (SOBRINHO, et al 2018 apud EGGER, 2007). Quando ocorre o fechamento precoce da linha epifisária ulnar, frequentemente representado por uma fratura Salter-Harris tipo V, há restrição de crescimento longitudinal do rádio, gerando o seu encurtamento e arqueamento cranial, desvios laterais do carpo e subluxação das articulações, determinando uma deformidade angular óssea chamada de “rádio curvo” (BRASIL et al, 2012 apud SILVA; JHONSON, 2014; MCKEE 2010; RODIGHIERI 2009).

A fise da ulna contribui com 75% a 85% do seu crescimento longitudinal. Devido à sua configuração cônica e metáfise pontiaguda projetando-se em um recesso epifisário, esse osso torna-se mais susceptível a fraturas Salter-Harris tipo V (SOBRINHO et al, 2018 apud MCKEE, 2010, WILSON, 1986). A incongruência da articulação do cotovelo e antebraquiocarpal (subluxação) podem ser características secundárias em casos de deformidades do rádio/ulna (MCKEE, 2010).

Quanto mais jovens os cães acometidos, maior a deformidade e o encurtamento do membro devido ao maior potencial de crescimento remanescente. Para estes animais deve ser avaliado a necessidade de procedimentos de alongamento do membro acometido (MCKEE, 2010)

Em seres humanos foi criado um sistema de descrição do grau, direção e relação das deformidades angulares de ossos longos denominado CORA, e foi adaptado para a Medicina Veterinária e se baseia na compreensão da relação entre os eixos anatômicos e mecânicos do osso com deformidade angular e articulações adjacentes (FOX et al 2017; BRASIL et al, 2012 apud PALEY, 2002).

## **2.2. Sinais clínicos**

Os impactos negativos relacionados às deformidades angulares são bem reconhecidos e estão associados também ao envolvimento das articulações adjacentes levando a uma osteoartrite secundária. Sendo assim, os sinais clínicos se apresentam como dor, claudicação,

desvios *valgus* (angulação lateral do segmento distal do osso) ou *varus* (desvio medial do segmento distal do osso) e rotação do membro, que culminam com encurtamento do osso pela deformidade de crescimento, desconforto, mau aprumo do membro, crepitação, amplitude de movimento do membro diminuída, incongruência articular e instabilidade (MINTO et al 2022; SOBRINHO et al 2018 apud PIERMATTEI et al 2009; MCKEE, 2010).

O exame físico deve ser minucioso, pois oferece informações essenciais que, às vezes, não aparecem nas radiografias. Deve ser avaliada a marcha para confirmação da claudicação, que pode ser uni ou bilateral e, deve ser feita a inspeção dos membros para adquirir informações como incongruências angulares e rotacionais. Os membros sempre devem ser comparados com o lado contralateral para avaliação de atrofia muscular, morfologia, espessamento, amplitude de movimento, crepitação, instabilidade e dor (FEITOSA et al, 2017; MCKEE, 2010).

### **2.3. Diagnóstico**

Para que seja realizado o diagnóstico, é necessário uma anamnese completa, exame físico e exames de imagem. Normalmente, a queixa principal é de claudicação e deformidade do membro. A queixa pode vir acompanhada com um histórico de trauma, mas é sempre necessário coletar dados sobre a alimentação do paciente devido à possíveis alterações que possam ser compatíveis com má nutrição; histórico dos pais e dos outros filhotes da ninhada afim de investigar causas congênitas e de má formação (FEITOSA et al, 2017; MCKEE, 2010). As deformidades ósseas podem acometer mais de um osso e mais de uma área de um osso (MCKEE, 2010).

#### **2.3.1. Radiografia**

O exame de imagem mais utilizado na investigação de deformidades de crescimento é a radiografia (MINTO et al,2022; MCKEE, 2010). Com ela é possível visualizar um osso bidimensionalmente e permite a avaliação da CORA, bem como o plano anatômico ortogonal e a gravidade da deformidade angular. Para que se tenha imagens com valor diagnóstico, é necessário um posicionamento perfeito para que as medidas realizadas sejam fidedignas, além de radiografar o membro contralateral para comparação (MINTO et al, 2022 apud BECK et al, 1992; MILES, 2016; PIRES et al, 2010; MCKEE, 2010).

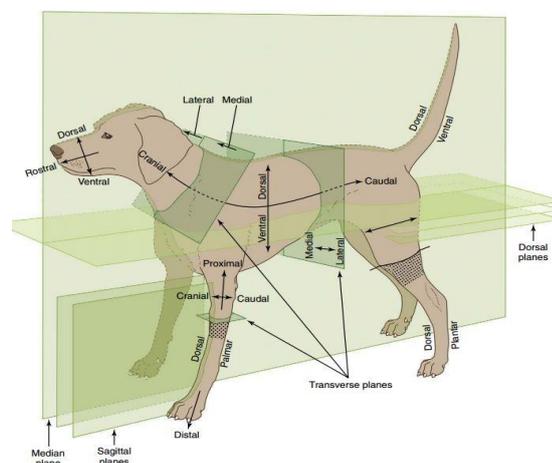
Para que a imagem radiográfica apresente valor diagnóstico, neste caso, é necessário que ela seja realizada com o paciente sob sedação. Todas as imagens devem ser calibradas com um objeto metálico de dimensão conhecida e o osso deve ser posicionado paralelo à mesa de raio-x com o foco da radiação no meio da diáfise. Quando se trata de radiografar cotovelo ou joelho, o raio deve incidir sob a articulação de interesse (MINTO et al, 2022).

### 2.2.2. Tomografia Computadorizada

A tomografia computadorizada realiza a projeção de imagens 3D do volume ósseo, mas pode ocorrer falta de detalhamento em alguns estudos, pois estão relacionados com a distância do corte, gerando dificuldades na identificação de alguns pontos de referência articular. Ela apresenta vantagens como, comodidade na realização do exame, rapidez do posicionamento espacial do osso renderizado e facilita a obtenção de planos ortogonais perfeitos. Dessa forma, é possível realizar os cálculos de desvios torcionais e permite a impressão tridimensional em materiais sintéticos para treino do procedimento cirúrgico, desenho dos implantes customizados e dos guias de osteotomia (MINTO et al, 2022; SOBRINHO et al, 2018 apud MCKEE, 2010; KNAPP et al 2016; DeTORA et al 2016; FOX et al 2012; PETAZZONI et al, 2012).

### 2.4. Os três planos anatômicos ortogonais

Os desvios angulares podem ocorrer em três planos anatômicos ortogonais diferentes (Figura 1) que são perpendiculares entre si, sendo eles o plano frontal, o plano sagital e o plano transverso (MALTA et al, 2020 apud DeCAMP et al, 2016; PALEY, 2015). “Um plano é definido como uma superfície plana imaginária e sua posição no espaço é determinada pela interseção de 3 pontos ou de uma linha e um ponto” (MINTO et al, 2022).



**Figura 1.** Imagem ilustrativa demonstrando a perspectiva espacial dos três planos anatômicos ortogonais: plano sagital, plano frontal e plano transverso. Fonte: MAURIVET, 2013

Os planos anatômicos ortogonais são definidos pela relação no espaço do segmento distal em relação ao segmento proximal. Para que se obtenha sucesso na avaliação dos planos, as imagens radiográficas e tomográficas devem ser perfeitamente posicionadas para que haja a representação verdadeira do segmento a ser estudado (MINTO et al, 2022; SOBRINHO et al, 2018 apud O'BRIEN et al, 1971; KNAPP et al, 2016; JHONSON, 2014).

#### **2.4.1. Plano Frontal**

Esse plano divide o segmento em cranial e caudal, e tem a orientação mediolateral. Em uma radiografia é demonstrado pela projeção craniocaudal. Ele determina os desvios *valgus* e *varus* (MINTO et al, 2022 apud PALEY, 2002; FOX et al 2012).

#### **2.4.2. Plano Sagital**

Esse plano divide o segmento em medial e lateral, e tem a orientação craniocaudal. Em uma radiografia é demonstrado pela projeção mediolateral. Ele determina os desvios angulares *procurvatum* (desvio da extremidade do osso em sentido caudal) e *recurvatum* (desvio da extremidade do osso em sentido cranial) (MINTO et al, 2022 apud PALEY, 2002; FOX et al 2012).

#### **2.4.3. Plano Transverso**

Esse plano divide o segmento em proximal e distal. Normalmente são imagens difíceis de serem obtidas por radiografias, mas elas permitem a identificação de torções ósseas, podendo ser externas ou internas (MINTO et al, 2022 apud PALEY, 2002; FOX et al 2012).

### **2.5. Tratamento**

#### **2.5.1 Manejo conservador**

O sucesso nos procedimentos de deformidades angulares depende inteiramente do diagnóstico correto e de um bom plano pré-operatório. Isso ocorre quando se obtém imagens que representem de forma verdadeira o plano ortogonal. Para que isso ocorra, o cirurgião deve

ter bom conhecimento teórico e prático para executar boas imagens e para criar um bom planejamento cirúrgico (MINTO et al, 2022)

Muitos casos de desvios angulares que não envolvem articulações adjacentes podem ser tratados de forma não cirúrgica. Somente a aparência do membro não é motivo de se realizar uma cirurgia. Observa-se, no geral, que animais menores e sedentários não necessitam de tratamentos cirúrgicos, e a cirurgia quando adultos é eletiva quando a resposta ao manejo conservador for insuficiente (MCKEE, 2010).

Os cuidados conservadores exigem restrição de atividades, essencial para animais jovens e imaturos para reduzir a chance de lesões fisárias. Os desequilíbrios alimentares devem ser corrigidos, tanto em adultos obesos que precisam perder peso, quanto em animais jovens com crescimento remanescente que devem fazer uso de fórmulas para adultos (MCKEE, 2010).

### **2.5.2 Manejo cirúrgico**

A cirurgia é usualmente indicada para animais jovens, que na avaliação clínica apresentam potencial de crescimento remanescente, envolvimento articular e gravidade de deformidade elevada, visto que as lesões epifisárias são irreversíveis (BRASIL et al, 2012 apud SILVA; RODIGHIERI, 2009; MCKEE, 2010). Deve-se avaliar o problema o mais cedo possível e tratá-lo precocemente para evitar uma progressão e autoperpetuação da deformidade, não prejudicando o potencial de continuidade de crescimento (MCKEE, 2010).

As cirurgias de deformidade angular têm a finalidade de reestabelecer o alinhamento das extremidades proximal e distal do membro acometido. As técnicas utilizadas podem ser classificadas em ostectomia de ossos pareados, osteotomia corretiva, alongamento dos membros e ponte transfisária (MCKEE, 2010).

A ostectomia ulnar é a técnica cirúrgica mais comumente utilizada para o tratamento de rádio curvo, pois assim é liberada a restrição de crescimento do rádio imposto pela ulna. Nesta técnica, é necessária a utilização de fixadores externos para estabilização dos fragmentos e osteossíntese (BRASIL et al, 2012 apud SILVA; RODIGHIERI, 2009).

Quando a cirurgia for realizada em animais adultos com deformidades de crescimento é necessário considerar: *“Qual tipo de osteotomia deve ser realizada; qual grau de correção angular e/ou rotacional é necessário; se a deformidade deve ser corrigida de forma aguda ou*

*gradualmente; como a osteotomia deve ser estabilizada; se o alongamento do membro é indicado”* (MCKEE, 2010).

De acordo com Paley, (2002) a osteotomia deve ser feita na área de maior deformidade. Se feita de forma incorreta, as articulações não apresentarão o eixo anatômico e mecânico esperado. Para a realização da cirurgia, o CORA deve ser mensurado a partir de radiografias. Cães com deformidades complexas podem apresentar mais de um CORA e necessitam de mais de uma osteotomia para correção.

As osteotomias podem ser classificadas como em cunha aberta, cunha fechada, circular e em cúpula. As osteotomias em cunha aberta têm a vantagem de manter o comprimento do membro, mas geralmente são inerentemente instáveis. Em osteotomias de cunha fechada nota-se redução no comprimento do membro e eles são inerentemente estáveis. As osteotomias circulares apresentam versatilidade, manutenção no comprimento do membro, aposição e boa resistência de cargas, apresentando somente limitação quando a deformidade estiver associada a rotações e torções. Por fim, as osteotomias em cúpula permitem a correção em três planos, boa aposição óssea e rápida cicatrização, mas possuem a desvantagem de limitação de utilização em ossos não uniformes (SOBRINHO et al 2020 apud MCKEE, 2010; FRANKLIN et al, 2017; WEH et al 2011; PIEMARTTEI et al 2009).

A escolha do método de fixação depende do osso afetado, localização, quantidade de osteotomias necessárias para correção da angulação, idade do paciente, se é necessário intervir para alongar o membro e pela preferência do cirurgião (SOBRINHO et al 2020 apud FRANKLIN et al, 2017). As técnicas mais comumente empregadas são a estabilização com placas ósseas, fixadores ósseos externos lineares, circulares ou híbridos (SOBRINHO et al, 2020 apud FOX et al 2006; THEYSE et al, 2005; QUINN et al 2000; LEWIS et al, 1999; FORELL et al, 1993; JOHNSON, 1992).

As placas estão associadas à reduzida taxa de complicações e raramente precisam ser removidas. Sua desvantagem é o fato de que o osso não pode ser ajustado no pós operatório, o alongamento não é possível e a correção do ângulo do membro afetado deve ser aguda (MCKEE, 2010).

Os fixadores externos permitem o alongamento do membro e que o alinhamento seja ajustado, também no pós-operatório. Suas desvantagens incluem a necessidade de manutenção do trato de pinos e a necessidade de remover o fixador. (MCKEE, 2010).

### **2.5.2.1 Ostectomia de ossos pareados**

A ostectomia de ossos pareados pode ser considerada quando existe potencial de crescimento remanescente para se remover uma porção do osso afetado. É indicada em animais jovens de até sete meses e pode ser repetida se já houver cicatrização da ostectomia ou se ainda houver potencial de crescimento (MCKEE, 2010).

### **2.5.2.2 Osteotomia corretiva**

A osteotomia corretiva visa o alinhamento do membro e melhor ajuste das superfícies articulares a partir da identificação do maior ponto de curvatura obtida pelo CORA. Os cães em fase de crescimento que possuem alterações de deformidade necessitam de realização de cirurgia precoce para que seja minimizado os danos causados pela perpetuação da deformação. As dificuldades neste manejo estão relacionadas ao crescimento residual do paciente, seu porte e a possibilidade de realização de novas cirurgias corretivas (MCKEE, 2010). O conhecimento anatômico e rotacional é essencial para o sucesso do procedimento e geralmente é necessário radiografar o membro contralateral para referência e melhor avaliação das deformidades (SOBRINHO, et al, 2018 apud SPIEGELBERG, et al, 2010).

### **2.5.2.3 Alongamento dos membros**

O encurtamento do osso pode não causar alterações significativas na marcha devido à capacidade de estender as articulações do membro acometido e pela compensação de crescimento de outro osso longo no membro. Os ossos que podem necessitar de alongamento tipicamente são o rádio e a tíbia, sendo necessário realizar uma distração osteogênica em uma zona central criada quando os ossos estão estabilizados. Isso é realizado com a utilização de fixadores esqueléticos circulares externos com fios tensionados que fixam o proximal e segmentos ósseos distais a serem distraídos. O osso é alongado gradativamente, sendo rosqueado ao menos 1mm por dia, as distrações devem ser monitoradas radiograficamente a cada cinco a sete dias. Este método cirúrgico exige treinamento especializado para minimizar as potenciais complicações (MCKEE, 2010).

#### 2.5.2.4. Ponte transfisária

Técnicas de grampo(s) ou parafuso e fio que são usadas para retardar o crescimento no aspecto inapropriado. A remoção dos implantes pode ser necessária após a correção angular para evitar correção excessiva da deformidade. Este procedimento normalmente não é recomendado e tem resultados incontroláveis que devem ser evitados (MCKEE, 2010).

#### 2.5.3. Metodologia CORA

Foi criado por um médico pediatra humano, em 2002, o Dror Paley, um método sistemático padronizado para estudo da morfologia dos ossos denominado CORA. Ele tem cinco objetivos primários: “1. *Desenvolver um sistema de classificação dos desvios angulares em ossos longos*; 2. *Desenvolver vocabulário e nomenclatura própria padronizada, para clara descrição dos desvios angulares e dos seus componentes*; 3. *Estabelecer um banco de dados com ângulos normais de referência para cada osso, em cada plano*; 4. *Propor um método de mensuração objetiva dos desvios angulares, eliminando, da melhor forma possível, o erro e a subjetividades inerente a este processo*; e 5. *Utilizar princípios geométricos e regras próprias para guiar o cirurgião no planejamento da sua osteotomia, independentemente do osso em questão ou do método de fixação.*” (MINTO et al, 2022 apud PALEY, 2003).

Em 2012, Fox e Tomlinson realizaram um estudo para adaptação desses conceitos, para que o método pudesse ser implementado em cães e gatos (FOX et al 2017; PALEY, 2002). Atualmente o método CORA é utilizado para a realização da correção das deformidades angulares (MALTA et al, 2020 apud FOX et al, 2017; KNAPP et al, 2016; KWAN et al 2014).

A partir desse estudo foi possível a classificação das deformidades baseadas no plano frontal, verificando-se as deformações no plano sagital e transversal (SOBRINHO et al, 2018 apud O'BRIEN et al, 1971; KNAPP et al, 2016; JHONSON, 2014). Além da classificação, é realizado a partir dele, o planejamento objetivo da correção que envolve quatro elementos fundamentais: o CORA em si, tBL (transverse bisecting angle), nível da osteotomia e ACA (angulation correction axis). O CORA e o tBL são elementos geométricos intrínsecos e inalterados pelo cirurgião, estão presentes em cada deformidade óssea, O nível de osteotomia e o ACA são elementos de decisão do cirurgião e definem o sucesso da correção do desvio angular (MALTA et al, 2020 apud DeCAMP et al, 2016; FOX et al, 2017; PALEY; 2015).

O CORA é representado pelo ápice do desvio angular. Um osso pode ter somente um CORA ou vários, e, cada um tem uma localização, um plano e uma magnitude específica. A localização e magnitude são realizadas seguindo uma metodologia simples e padronizada (MALTA et al, 2020).

#### **2.5.4. Cuidados pós operatórios e prognóstico**

É necessário restrição de atividades de intensidade no pós operatório até que seja visualizado cicatrização da osteotomia que ocorre geralmente em seis a oito semanas. É indicado realização de fisioterapia e monitoramento, principalmente de pacientes com fixadores externos (MCKEE, 2010). As atividades físicas serão realizadas com o intuito de construir força, massa muscular, agilidade, coordenação e saúde cardiovasculares. Devem ser realizadas por profissional de fisioterapia para manutenção da amplitude de movimento articular, evitar danos aos tecidos moles e contratura, e minimizar a atrofia da cartilagem articular associada a prolongada imobilização (JOHNSON et al, 2005 apud MANNING, 1997).

O manejo para controle de dor no pós operatório ideal é realizado com terapias multimodais, onde há a utilização de drogas associadas agindo em sinergismo. É comum a utilização de analgésicos opioides, anti-inflamatórios não esteroidais e anestésicos locais (JOHNSON et al, 2005 apud LAMONT, 2002; MATHEWS, 2000; PAPICH 2000; KEHLET, 1993). As cirurgias ortopédicas eletivas têm risco de contaminação de aproximadamente 2,5 e 4.8%, normalmente originadas na pele e causadas pelo *Staphylococcusintermedius* (JOHNSON et al, 2005 apud BEAL et al, 2000; VASSEUR et al, 1988; WILKENS, et al, 1995). Sendo assim, as cefalosporinas são as de maior escolha, porém pode ser utilizadas penicilinas semi-sintéticas resistentes ao  $\beta$ -lactâmicos e clindamicina (JOHNSON et al, 2005).

O prognóstico é reservado, mas dependente da idade, do grau de deformação e se há envolvimento das articulações adjacentes. Quando as articulações são envolvidas encontra-se alterações compatíveis com osteoartrite e subluxações/luxações e podem ser tratadas com manejo clínico ou podem demandar a necessidade de novos procedimentos cirúrgicos (MCKEE, 2010).

### 3. RELATO DE CASO

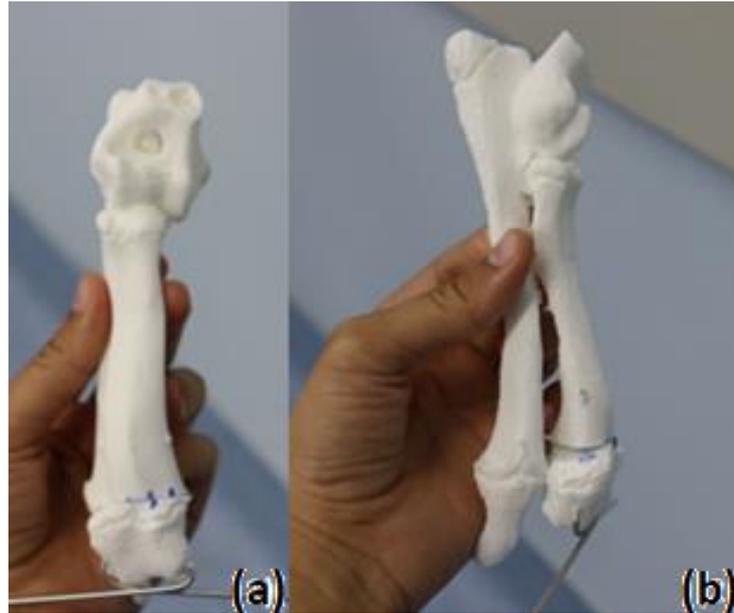
Foi atendido no Hospital Veterinário da UFMG, um cão, macho, da raça Pastor Alemão, pesando 13,8kg, com idade de três meses, apresentando queixa de claudicação desde os dois meses de vida e curvatura em um membro torácico. De acordo com o tutor o animal não sofreu nenhum trauma em casa e notou a claudicação e o desvio após duas semanas de convívio com o paciente. Durante a inspeção foram notados encurtamento do membro torácico direito quando comparado com o membro contralateral e desvio varus em região distal de rádio e ulna. O paciente não possuía alterações no exame clínico e, no exame físico, não foi notada instabilidade na região do desvio angular, não possuía dor ao toque da região e as articulações proximal e distal apresentavam-se dentro da normalidade durante a avaliação ortopédica. O paciente realizou uma radiografia do membro acometido uma semana antes do atendimento ortopédico, por solicitação de veterinário externo devido à queixa de desvio angular e claudicação (Figura 2).

Os achados radiográficos evidenciaram rádio com aumento de volume da metáfise distal, com radiopacidade heterogênea, predominantemente hiperecogênica e com áreas radiolucidas com discreto desvio lateral do eixo ósseo (desvio varus), ulna com densidade radiográfica preservada, com superfícies regulares. As placas fisárias e centros de ossificação eram compatíveis com a idade do paciente. Os achados radiográficos eram compatíveis com uma fratura antiga em metáfise distal em região de placa fisária distal de rádio direito em processo de consolidação.



**Figura 2.** Radiografia craniocaudal de rádio e ulna referente ao primeiro atendimento do Pastor Alemão de 4 meses de idade: (a) Realizado uma projeção craniocaudal comparando com o membro contralateral. (b) Realizado uma projeção craniocaudal somente do membro torácico direito alterado, sendo demonstrado a região de desvio angular e área de consolidação.

Ao final do atendimento, foi possível suspeitar que o desvio angular poderia ter sido causado por uma fratura antiga em metáfise distal em placa fisária (Fratura Salter-Harris tipo VI) de rádio e ulna direita por ser uma lesão unilateral e por apresentar sinais de consolidação óssea na imagem radiográfica. Foi solicitado realização de tomografia computadorizada para confecção de um molde 3D (Figura 3) do rádio e ulna para planejamento e simulação cirúrgica antes do procedimento.



**Figura 3.** Molde 3D de rádio e ulna com execução cirúrgica do procedimento de correção da angulação do membro. (a) Representação da correção na projeção craniocaudal. (b) Representação da correção latero-lateral. Fonte: Acervo UFMG.

O primeiro cálculo CORA realizado tendo como base a imagem da tomografia na projeção craniocaudal do rádio e ulna, sendo mensurado a partir de um software ortopédico de planejamento cirúrgico denominado vPOP (Veterinary Preoperative Orthopaedic Planning). Primeiramente realizou-se a medida de largura do rádio em sua porção distal e em sua porção proximal. A partir disso, foi encontrado a metade da largura em cada um dos traços acima mencionados sendo identificado o ponto do eixo ósseo distal e proximal. Neste ponto, foi traçado uma linha perpendicular no sentido de extensão do rádio e, o ponto de interseção destes pontos foi denominado CORA (angulação de 35,4mm). O CORA é o ponto de maior angulação do osso, e, neste local determinou-se a altura da osteotomia, sendo ela 28,4 mm. Serão definidas duas linhas de osteotomia, a mais caudal deve ser paralela a linha próxima a articulação radiocárpica e a cranial deve ser paralela a linha da próxima da articulação úmero rádioulnar. O tamanho da cunha é definido a partir da abertura de angulação determinada pelo CORA, tendo como limite a porção lateral do osso, apresentando valor de 16,7mm (Figura 4). Ao final do cálculo e medidas tem-se para a cirurgia três valores de referência, sendo, a altura denominada para a osteotomia, o valor da do comprimento lateral da cunha óssea e a angulação do CORA.



**Figura 4.** Representação do cálculo CORA demonstrado na primeira imagem tomográfica quando o paciente possuía três meses de vida. Cálculo realizado utilizando o plano frontal do rádio. Fonte: Acervo UFMG.

O molde 3D foi utilizado e nele foram feitas as marcações dos valores denominados acima, sendo realizada a osteotomia em cunha fechada e remoção do fragmento. Após síntese dos fragmentos foi notado a torção do membro, sendo necessário realizar uma rotação externa do fragmento distal de aproximadamente 8mm, para que as articulações ficassem alinhadas e fosse reestabelecido o eixo ósseo.

Após avaliação criteriosa e determinação da conduta cirúrgica foi realizado risco cirúrgico, sendo solicitado realização de eletrocardiograma, perfil bioquímico e hemograma. O sangue foi coletado e depositado em tubo com anticoagulante EDTA para realização de eritrograma, leucograma e contagem de plaquetas. O sangue para bioquímico sérico (ureia, creatinina, transaminases hepáticas, fosfatase alcalina, glicose, amilase, proteína total, albumina e globulinas) foi depositado em tubo sem coagulante, e, ambos, posteriormente foram analisados no Laboratório de Patologia Clínica da UFMG. Todos os resultados apresentaram valores de referência dentro da normalidade para a espécie referida.

O paciente retornou quatro meses após a avaliação ortopédica para realização de cirurgia para correção do desvio angular sem motivo aparente para o atraso no agendamento do procedimento (Figura 5). Foram realizados novos exames de sangue (hemograma e perfil bioquímico) que apresentaram valores de referência dentro da normalidade para a espécie.



**Figura 5.** Paciente apresentando sete meses de idade no dia da realização da cirurgia, sendo possível notar piora visual no desvio angular. (a) Paciente em estação, sendo possível notar apoio do membro no solo e desvio angular do rádio. (b) Paciente em decúbito lateral onde é possível comparar a diferença anatômica do membro alterado com o membro contralateral. Fonte: Acervo UFMG.

No dia da cirurgia, o paciente apresentava peso de 28kg. Foi realizada a sedação com Dexmedetomidina  $2\mu\text{g}/\text{kg}$  intramuscular (IM), metadona  $0,2\text{mg}/\text{kg}$  IM e cetamina  $1\text{mg}/\text{kg}$  IM, permitindo a realização de tricotomia ampla em toda extensão do membro torácico direito. Devido ao aumento de peso e crescimento ósseo foi necessário a realização de nova radiografia (Figura 6) com o paciente sedado.

Os achados radiográficos do pré-operatório apresentavam em rádio desvio de eixo, com desvio cranial em projeção mediolateral (antecurvado) e desvio lateral em craniocaudal (*varus*). Presença de descontinuidade óssea incompleta em metáfise distal. Densidade radiográfica preservada, com superfícies regulares. Ulna apresentando desvio de eixo, com desvio lateral em projeção craniocaudal (*varus*). Densidade radiográfica preservada, com superfícies regulares. Presença de descontinuidade óssea incompleta em metáfise distal. A articulação radiocárpica apresenta perda parcial da relação articular e superfícies articulares regulares. Os ossos do carpo apresentam densidade preservada, com superfícies regulares e congruentes. Nota-se aumento da interlinha articular entre o osso carporadial e 2º osso carpiano. Os achados radiográficos podem estar relacionados com uma fratura antiga em rádio e ulna associada a um desvio angular me rádio e ulna, subluxação radiocárpica e subluxação intercárpica.



**Figura 6.** Radiografia craniocaudal (a) e mediolateral (b) de rádio e ulna referente ao dia da cirurgia, sendo possível observar piora no desvio angular *varus* quando comparado com a última imagem radiográfica realizada. Fonte: Acervo UFMG.

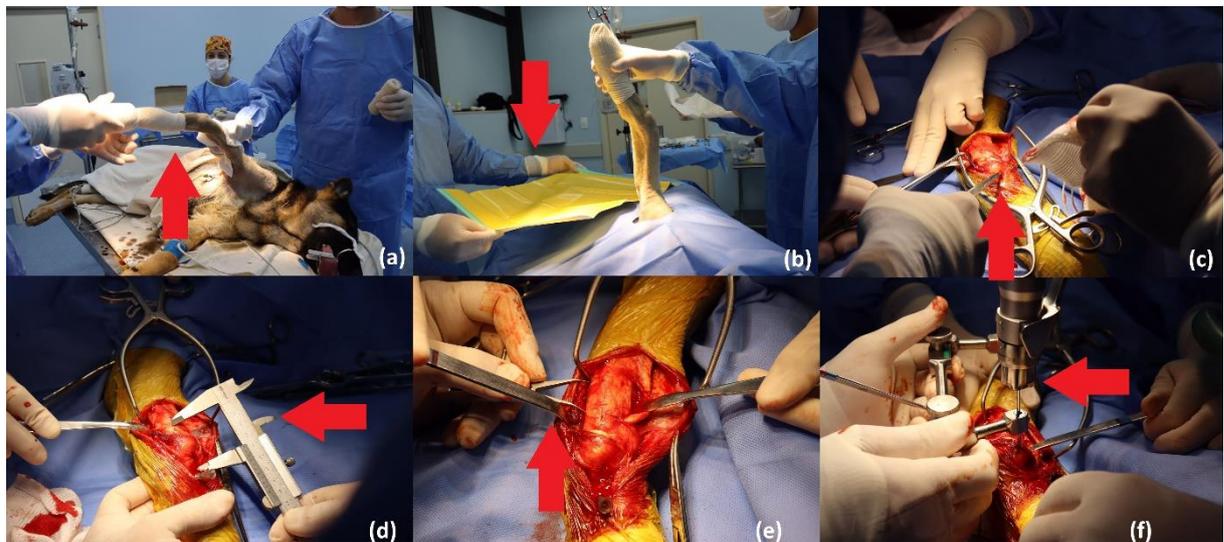
Com o auxílio do vPOP foram realizados novos cálculos baseados na imagem radiográfica atualizada do paciente para realização do procedimento cirúrgico. Houve uma diferença do valor CORA de  $9^\circ$  em relação ao último cálculo realizado que foi feito quatro meses antes da cirurgia. (Figura 7). O valor do CORA era de 44,4mm, determinando o tamanho da cunha de 19mm. A rotação realizada foi estimada a partir daquela feita quando o paciente tinha 3 meses de vida, onde apresentou valor de 8mm de rotação, e por escolha do cirurgião, foi rotacionado 10mm no dia da cirurgia devido ao crescimento do paciente.



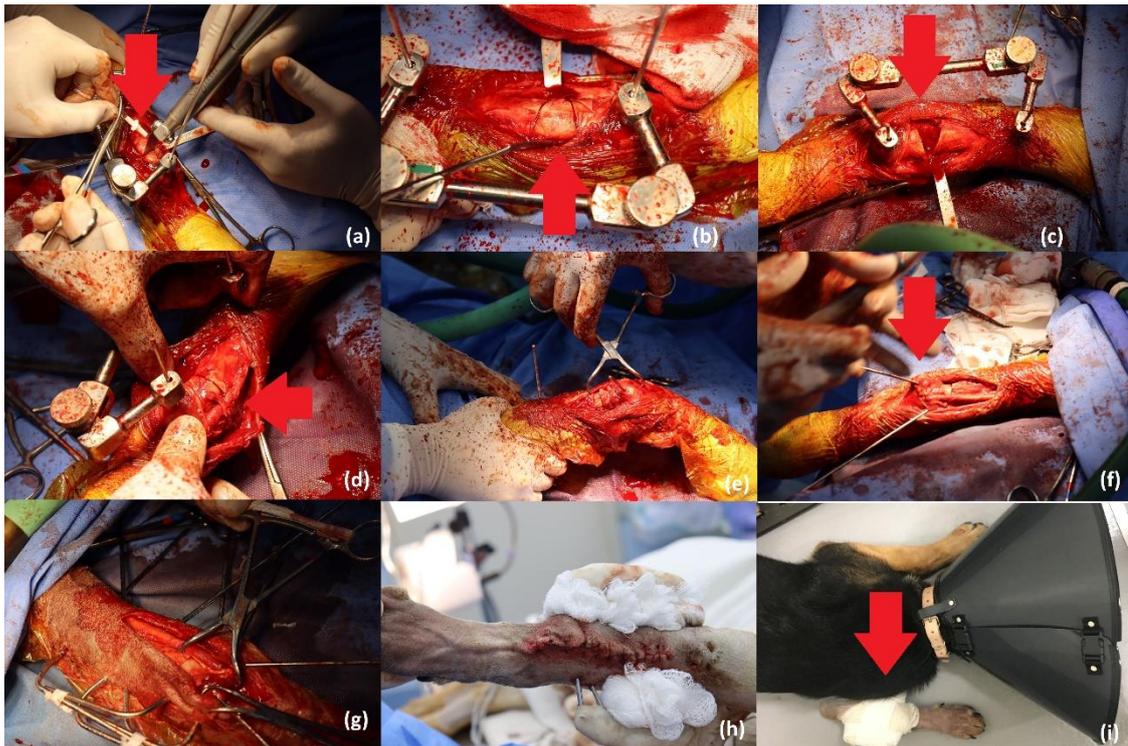
**Figura 7.** Representação do cálculo CORA demonstrado na segunda imagem radiográfica quando o paciente possuía sete meses de vida realizada no dia da cirurgia. Fonte: Acervo UFMG.

O paciente foi induzido com Propofol 1,5mg/kg intravenoso (IV), cetamina 0,5mg/kg IV, Fentanil 2,5µg/kg, não apresentando resistência ao protocolo implementado foi prontamente intubado e mantido em ventilação controlada a volume, foi monitorado com eletrocardiograma, oximetria, oscilométrico e capnografia. Foi realizado um bloqueio do plexo braquial sob abordagem RUMM proximal com Lidocaína 2% e Buvacaína 0,5% (1:1) para a insensibilização desde a articulação do cotovelo até a extremidade dos dígitos. Durante o procedimento foi mantido em fluidoterapia com Ringer Lactato na taxa de 5ml/kg/hr e infusão contínua de Fentanil (5mcg/kg/h), Dexmedetomidina 0,25µg/kg/hr e Cetamina 0,6mg/kg/hr, mantendo-se estável durante todo o procedimento. Após indução, o paciente foi posicionado em decúbito lateral direito, foi feita a antisepsia com Iodopovidona Degermante seguido de Iodopovidona Alcoólica 10% e álcool 70%. A parte distal do membro foi isolada com malha tubular estéril e colocado um campo operatório iodoforado diretamente sob a pele do paciente. Realizada uma incisão em face cranial de rádio em membro torácico direito, a incisão se estendeu de extremidade proximal do terço distal da diáfise radial até o metacarpo médio. Realizou-se a dissecação entre os tendões do extensor radial do carpo e extensor digital comum e a exposição do rádio distal. Foram feitas as marcações do CORA, pré determinadas ao procedimento, para definição das linhas de corte da cunha óssea a ser removida. Após as marcações, foi inserido um pino na face cranial do rádio e outro na face distal do mesmo osso para manter os fragmentos unidos e alinhados após o corte com o auxílio do Jig (fixador estático). Foram feitos o corte em cunha de 19mm no rádio e ulna com auxílio de uma serra oscilatória pneumática, ostectomia da cunha e união do fragmento proximal com o fragmento distal exercendo uma rotação lateral de 10mm da porção distal do rádio. Foram colocados 2 pinos de Kirchner de 3mm distais cruzados na região cortical do osso para estabilização e colocação de um fixador externo. Para realização do mesmo, foi inicialmente colocado um pino de Kirchner distal de 3,5mm de cortical a cortical, perpendicular ao eixo ósseo; um pino de Kirchner de 3,5mm no fragmento distal somente na porção cortical do rádio medial com ângulo menor que 90° graus em relação ao eixo ósseo, inserido mais um pino de Kirchner no fragmento distal, somente na porção cortical do rádio lateral com ângulo menor que 90° graus em relação ao eixo ósseo. No fragmento proximal, foi inserido um pino de Kirchner de 3,5mm perpendicular ao eixo ósseo e paralelo ao primeiro pino do fragmento distal; foi colocado um pino de Kirchner de 3,5mm de cortical a cortical no fragmento proximal, paralelo ao segundo

pino, com ângulo menor que 90° graus em relação ao eixo ósseo; por último, um pino de Kirchner de 3,5mm de cortical a cortical no fragmento proximal, paralelo ao terceiro pino, com ângulo menor que 90° graus em relação ao eixo ósseo. Foi realizada a fixação externa para estabilização dos pinos com auxílio de acrílico ósseo ortopédico. Após estabilização foi feita a remoção dos pinos de Kirchner de 3mm cruzados. Foi realizada miorrafia com Caprofyl® 2-0 em padrão simples separado e sultan. Redução do tecido subcutâneo foi feita com Caprofyl® 3-0 em padrão simples contínuo e dermorrafia, com Nylon 3-0 em padrão simples separado (Figura 8 e 9).



**Figura 8.** Sequência do transoperatório de osteotomia de cunha de fechamento para correção de desvio angular no cão, Pastor Alemão, com sete meses de vida: (a) Antissepsia e colocação de malha tubular esterilizada em porção distal do membro. (b) Colocação de campo iodoformado para redução da contaminação transoperatória. (c) Afastamento de tecidos moles e identificação da articulação radiocárpica. (d) Medida da altura da osteotomia. (e) Medida da cunha (f) Colocação do Jig. Fonte: Acervo UFMG.

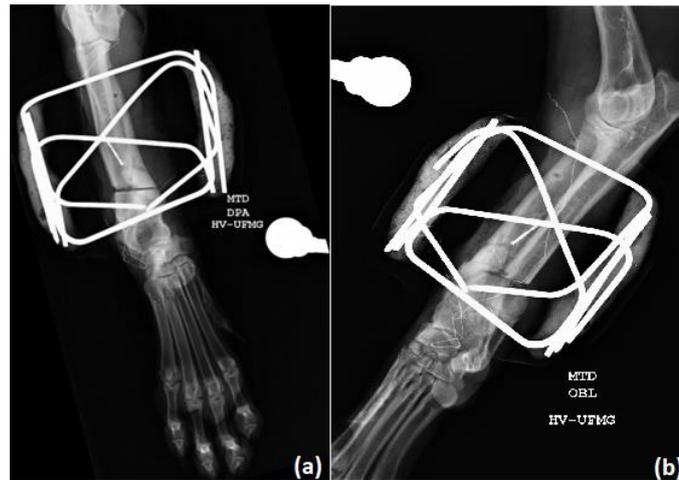


**Figura 9.** Sequência do transoperatório de osteotomia de cunha de fechamento para correção de desvio angular no cão, Pastor Alemão, com sete meses de vida: (a) Realização da osteotomia com serra oscilatória. (b) Osteotomia completamente realizada na porção proximal e distal do rádio. (c) Remoção do fragmento da osteotomia. (d) Aproximação dos fragmentos para realização da osteossíntese. (e) União dos fragmentos com auxílio de uma garra óssea fixando o fragmento proximal e distal. (f) Inserção de dois pinos de Kirchner cruzados para estabilização dos fragmentos. (g) Osteossíntese realizada com utilização de fixador esquelético externo. (h) Realização do curativo da percutânea com material estéril. (i) Paciente em pós operatório imediato, sendo possível observar diferença de comprimento do membro direito para o membro esquerdo. Fonte: Acervo UFMG.

Após o término do procedimento foi feito curativo do fixador esquelético externo com gaze estéril e atadura, e encaminhado para realização de radiografia do membro nas projeções craniocaudal e laterolateral oblíqua para que o fixador esquelético externo não obstruísse a visualização lateral do membro (Figura 10). No pós-operatório imediato, foi notado, alinhamento satisfatório do membro torácico direito na imagem radiográfica na projeção craniocaudal, onde foi corrigido a angulação varus e na projeção laterolateral, onde foi corrigido a angulação antecurvatum, visualmente foi possível notar encurtamento considerável quando comparado com o membro contralateral.

A radiografia pós operatória evidenciou presença de linha de osteotomia em diáfise distal de rádio e ulna devido à correção cirúrgica do desvio do eixo ósseo. Foram observadas ainda algumas estruturas tubulares radiotransparentes com bordas radiopacas nos ossos

supracitados (túneis ósseos). Visibilizou-se também aparato de fixação externa com 4 pinos metálicos fixados em rádio e ulna e fragmento linear metálico em topografia de diáfise média de rádio. Presença de pequenas regiões radiotransparentes em topografia de tecidos moles adjacentes (enfisema subcutâneo compatível com pós cirúrgico recente) e aumento de volume de tecidos moles adjacentes, foram observadas. A impressão diagnóstica foi de aumento de volume de tecidos moles associado a processo inflamatório devido ao pós-cirúrgico recente.



**Figura 10.** Radiografia craniocaudal (a) e laterolateral oblíqua (b) de rádio e ulna referente pós operatório imediato. Fonte: acervo UFMG.

O paciente foi mantido com colar elizabetano e foi liberado para casa algumas horas após o procedimento com receita de Enrofloxacino 5mg/kg BID por 10 dias, Firocoxibe® 4,4mg/kg SID por 4 dias, Cloridrato de Tramadol 5mg/kg TID por 3 dias, Dipirona 25mg/kg TID por 3 dias. Foram prescritas recomendações de repouso, uso de colar elizabetano constantemente, troca de curativo da percutânea a cada 24-48hrs, a depender da necessidade. Foi solicitado um retorno programado com 15 dias para remoção dos pontos e com 30 dias inicialmente com Ortopedista para realização de nova radiografia do membro e acompanhamento. O uso do antibiótico foi definido pelo cirurgião responsável devido à infecções recentes no setor em cirurgias ortopédicas em que eram sensíveis a Enrofloxacino.

O paciente realizou o primeiro retorno, após 24 horas da cirurgia, para troca do curativo do fixador esquelético externo. O membro apresentava-se bastante edemaciado na região do fixador, carpo e dígitos e o local de inserção dos pinos na pele apresentava secreção serosanguinolenta. Foi realizado a limpeza com solução de clorexidina alcoólica 0,5% e mantido um curativo com gaze estéril e atadura. Foi recomendado retornos a cada 48hrs para troca do curativo e limpeza da ferida.

No retorno de oito dias de pós operatório, era possível notar claudicação, ausência de apoio do membro torácico direito no solo, vocalização e agitação durante a manipulação do membro operado. Ainda era notadamente presença de edema subcutâneo com sinal de godet positivo e quantidade moderada de secreção serosanguinolenta, sem odor, saindo pelo local de inserção dos pinos na pele. Foi prescrito Gabapentina 10mg/kg BID por uso contínuo para auxiliar na analgesia e trazer conforto no pós operatório.

Com dez dias da cirurgia, o paciente foi atendido pelo ortopedista que notou ainda ausência de apoio do membro. Foram observados dor à palpação do local, edema em região da percutânea em todo subcutâneo e presença de secreção serosanguinolenta mais espessa saindo dos orifícios da pele onde estavam inseridos os pinos. Foi feito a limpeza da percutânea com solução de clorexidina alcoólica e prescrito Amoxicilina + Clavulanato de Potássio 30mg/kg BID por 10 dias, Metronidazol 14mg/kg BID por 7 dias e Firocoxibe® 4,4mg/kg SID por 7 dias. A introdução da antibioticoterapia combinada foi definida a partir de conduta pessoal do ortopedista responsável pelo caso.

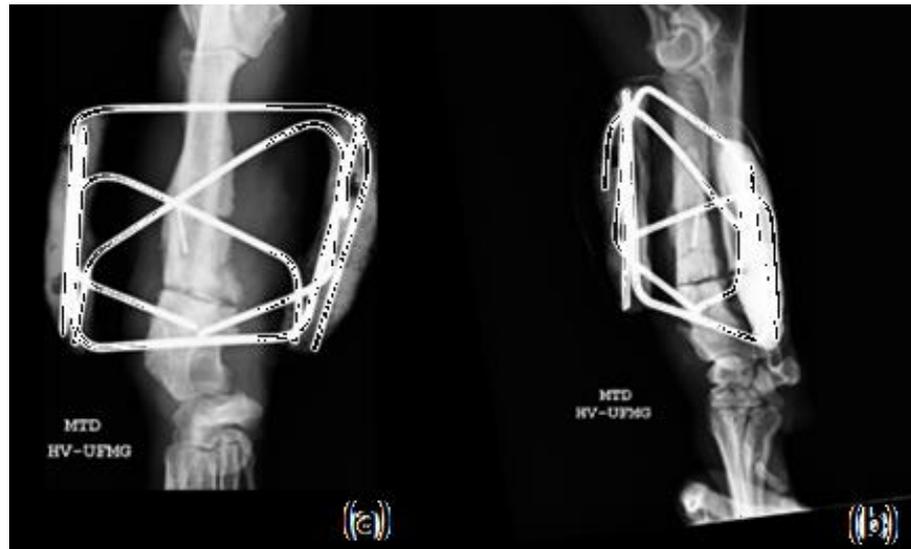
No 13º dia, o paciente retornou para a limpeza da percutânea novamente. Já era possível notar apoio moderado do membro operado, mas ainda havia presença de dor, edema, e secreção serosanguinolenta (Figura 10). Era possível notar que, quando paciente estava sentado, não ocorria apoio do membro no solo devido ao encurtamento do rádio e ulna quando comparado com o membro contralateral. Tutor trouxe o paciente sem colar elizabetano e foi informado pelo mesmo que a utilização era precária e que notou interferência por lambedura do paciente no local da cirurgia. No atendimento foi mantida a conduta clínica realizada pelo cirurgião responsável pelo caso.



**Figura 11.** (a-b) Paciente com 13 dias de pós operatório após limpeza da percutânea, ferida cirúrgica com bom aspecto cicatricial, sem sinais de deiscência e sem secreção. Locais da inserção dos pinos na pele com presença de secreção serosanguinolenta e edema. (c) Possível notar encurtamento do membro quando comparado com o lado contralateral quando paciente estava sentado. Fonte: acervo UFMG.

Após 19 dias de pós operatório foi possível notar ainda presença de solução de continuidade saindo pelo orifício dos pinos na pele. Este material foi coletado e enviado para cultura e antibiograma e mantido a Amoxicilina com Clavulanato de Potássio até o resultado do exame.

Com 22 dias do pós operatório foi realizada nova imagem radiográfica (Figura 11) devido à ocorrência prolongada de secreção saindo pelo orifício dos pinos na pele, pela presença de desconforto local, edema, pobre apoio do membro sobre o solo e pelo relato de interferência do paciente na ferida devido a não utilização do colar elizabetano associado ao não realização da fisioterapia que foi recomendada e a ausência da massagem em casa que auxiliaria na drenagem do edema e conforto do paciente.



**Figura 12.** Radiografia craniocaudal (a) e laterolateral oblíqua (b) de rádio e ulna referente 30 dias de pós operatório. Fonte: acervo UFMG.

Em região de rádio e ulna era possível notar presença de um implante metálico compatível com fixador externo e fragmento metálico linear em espiral sobreposto à diáfise média do rádio. Descontinuidade óssea transversal em diáfise distal de rádio e ulna, associada à linha de osteotomia, porém no rádio, notam-se bordas discretamente irregulares. No rádio, nota-se moderada reação periostial ativa e de margens irregulares ao longo da diáfise, mais evidente em margem medial. Densidade radiográfica heterogênea, com algumas áreas de aumento de radiopacidade e algumas pequenas áreas de lise em região de diáfise. A articulação radiocárpica apresentava perda parcial da relação articular, mas com superfícies articulares regulares. Os achados radiográficos eram compatíveis com osteomielite em rádio e subluxação radiocárpica.

O resultado da cultura bacteriana demonstrou presença de *Enterobacter* sp. sensível somente a Amicacina. Foram coletadas amostras de sangue e urina, coletada por sonda uretral, para exames de hemograma, ureia, creatinina e perfil urinário, respectivamente, para acompanhamento do estado de saúde e de um possível quadro renal advindo da utilização prolongada da Amicacina que foi implementada para o tratamento da osteomielite. Os resultados obtidos nos exames de sangue eram compatíveis com a normalidade para a espécie referida. O perfil urinário apresentava sinais de contaminação da coleta, mas foi possível notar normalidade nos valores da relação proteína creatinina urinária. Foi iniciado o protocolo medicamentoso com administração de 20mg/kg SID por aplicação subcutânea, sendo recomendado esta prescrição por 21-28 dias a depender da evolução clínica e acompanhamento radiográfico. Paciente em questão segue em tratamento com a medicação mencionada.

Posteriormente ao tratamento da osteomielite, o paciente irá fazer a remoção do fixador esquelético externo quando houver sinais de consolidação na região de osteotomia para correção do desvio angular e deve ser indicado o acompanhamento do quadro de subluxação radiocárpica com possível evolução para um quadro de osteoartrose secundária ou seria indicado a cirurgia corretiva relativa a esta alteração.

#### **4. DISCUSSÃO**

Os relatos associados a desvios angulares em cães são mencionados principalmente em rádio e ulna, levando em conta a complexidade no desenvolvimento deste grupo ósseo e com número maior de ocorrências associadas aos membros torácicos (KNAPP et al, 2016 apud RAMADAN et al, 1978). Os distúrbios associados ao crescimento dos membros pélvicos são raros, sendo que, 12% acometemos membros pélvicos e apenas 4% envolvem a tíbia (SOBRINHO et al, 2018). Nos atendimentos realizados, de acordo com a literatura, observa-se a maior ocorrência de pacientes com desvios angulares em animais com idade inferior a sete meses. O crescimento ósseo, no geral, cessa geralmente com 8-9 meses de idade (THEYSE et al, 2005). Nota-se compatibilidade com a idade de maior relevância e importância evolutiva da deformidade devido ao crescimento residual, visto que o diagnóstico do paciente foi feito quando tinha apenas 3 meses de vida. Os machos são mais associados às lesões traumáticas devido aos aspectos comportamentais e em associação com maiores taxas de crescimento das fises devido possivelmente a influência hormonal (THEYSE et al, 2005).

Em decorrência das deformidades, observa-se, em consequência, desenvolvimento de problemas funcionais nos membros, como a subluxação, claudicação, osteoartrite (SOBRINHO et al, 2018). A dor secundária a essas complicações é o principal motivo para busca por assistência veterinária. Porém, foi percebido pelo tutor a alteração visual do membro que chamou a atenção para a claudicação.

Na literatura observa-se maior ocorrência de desvio angular em decorrência do fechamento precoce da fise ulnar. O crescimento lento da ulna gera um efeito restritivo no rádio, e, à medida que ele continua a crescer resulta no arqueamento medial e cranial do osso. Em decorrência deste tipo de lesão, observa-se deformações como supinação do membro distal, encurtamento do antebraço, subluxação do cotovelo e ocorrência de osteoartrite (MCKEE, 2010). Com o histórico do paciente, não foi possível definir o que ocasionou a lesão. Porém, determina-se pela imagem que houve interrupção do crescimento fisário em região medial de

fise radial, devido aos sinais de consolidação do raio-x e pelo crescimento remanescente em fise lateral radial ocasionando o desvio angular. Portanto, pode-se suspeitar de uma fratura Salter-Harris tipo VI. O distúrbio isolado de apenas uma fise não é um achado comum e, geralmente ambas as placas de crescimento radial distal e ulnar distal serão acometidas. O trauma na fise radial distal, na maioria dos casos, provoca um crescimento assimétrico parada, que é mais grave no lado lateral da fise (THEYSE et al, 2005).

O sistema de classificação Salter-Harris divide as fraturas fisárias determinando a localização da fratura em relação a linha de crescimento. Elas podem ser definidas como Salter-Harris tipo I até o tipo VI. O tipo VI, está relacionado com um fechamento fisário parcial resultante de danos em uma só parte da fise (JOHNSON et al, 2005).

É importante definir a causa e a necessidade de intervenção cirúrgica para correção de um desvio angular. Devem ser consideradas a avaliação de crescimento residual do osso, a ocorrência de mais de um desvio angular e as consequências da manutenção do desvio (THEYSE et al, 2005).

Existem várias técnicas para o manejo das deformidades angulares, geralmente as propostas objetivam a correção anatômica do membro, melhoria da funcionalidade e minimizar a osteoartrite (SOBRINHO et al, 2018; THEYSE et al, 2005). No presente relato houve uma espera de quatro meses para a realização da cirurgia, e a demora na execução do procedimento gerou como consequência a piora da subluxação do carpo. Essas alterações podem determinar nova intervenção cirúrgica ou a ocorrência de osteoartrite secundária e dor (MCKEE, 2012; THEYSE et al, 2005).

Um estudo angular bem realizado depende de boa manipulação de imagens, conversão de ossos em eixos e mensuração dos ângulos (MINTO, et al, 2022). As alterações angulares podem ser observadas basicamente com exames radiográficos (FOSSUM, 2008; HILTON, CHRISTOPHER, 2008) e classificadas por meio do CORA. “A metodologia do CORA baseia na compreensão da relação existente entre os eixos anatômicos e mecânicos do osso anormalmente angulado e a articulações adjacentes” (PALEY, 2002). Por meio das radiografias e com a utilização de softwares dedicados ao processamento de imagens e determinação de eixos e ângulos é possível calcular as deformidades angulares (MINTO, et al, 2022).

Foram realizadas duas radiografias para avaliação do desvio angular, uma quando o paciente tinha 3 meses e outra com 7 meses devido ao crescimento apresentado. A imagem radiográfica foi suficiente para avaliar o desvio angular em relação a eixo ósseo, mas não avaliou o grau de torção do membro. De acordo com MINTO, (2022) o osso possui um grau de torção fisiológica, mas se essa torção for considerável, não iremos obter um plano frontal e sagital verdadeiramente representativo, alterando de forma significativa os ângulos articulares obtidos.

Para se obter um plano perfeito isento de torção em ossos com grau de torção elevado, deve-se levar em consideração a articulação proximal e distal. Assim, devem ser realizadas duas projeções radiográficas no plano craniocaudal. Na primeira imagem, a articulação proximal deve ser posicionada perfeitamente perpendicular ao feixe de radiação e, na segunda, a articulação distal será posicionada de forma perfeitamente perpendicular ao feixe de radiação. Ao final, tendo as duas imagens calibradas ao mesmo nível de calibração e ampliação, estas, poderão ser sobrepostas para a realização do cálculo CORA garantindo, desta forma, um eixo isento de torção (MINTO et al, 2022 apud PALEY, 2002). Tendo em vista a conclusão desta análise, é possível perceber que há discrepâncias na realização do cálculo CORA realizado previamente ao procedimento cirúrgico. Não foi feito a desconsideração da torção óssea de aproximadamente 8-10mm, que o paciente apresentava, sendo assim, o eixo anatômico ortogonal da imagem realizada não era 100% realístico.

A partir do primeiro cálculo CORA, foi realizado o teste no molde 3D que foi feito a partir da imagem de tomografia. Ao se tentar realizar a osteossíntese no molde, foi observado que existia um grau de torção óssea no paciente e, o mesmo foi corrigido de forma subjetiva. Não são observados muitos estudos em relação a torção do rádio. O tratamento desta alteração é normalmente feito em cirurgia e de forma subjetiva, rodando o segmento distal da osteotomia até alinhar cotovelo e carpo no plano frontal. A imagem de tomografia poderia ter sido utilizada para o cálculo da torção radial de forma objetiva (MINTO et al, 2022).

A avaliação pré operatória deve conter a localização do desvio angular e o seu tamanho, geralmente determinado pelo CORA. As linhas de osteotomias proximal e distal deve ser paralela a articulação proximal e distal, respectivamente, e, deve-se utilizar idealmente uma placa compressiva para realização da osteossíntese (JOHNSON et al, 2005).

Os procedimentos cirúrgicos em animais imaturos visam, geralmente, a ostectomia ulnar distal para aliviar o desvio angular causado no rádio (MCKEE, 2010). Este procedimento cirúrgico não foi associado à osteotomia em cunha de fechamento para que fosse possível a aposição dos fragmentos ósseos, porém a lesão não estava associada ao fechamento precoce da fise ulnar, e sim, pelo crescimento residual da fise lateral do rádio.

Um desvio angular pode ser corrigido através de uma osteotomia em cunha de fechamento que tem a finalidade de realinhar a superfície distal com a proximal, tendo como resultado um procedimento com estabilidade maior no pós operatório. Este procedimento é normalmente indicado para cães que não apresentam redução significativa de encurtamento do membro (MENDES et al, 2012 apud FOSSUM, 2008; VAN DEWATER; OLMSTEAD, STEVENSON, 2008; FLO, 2006; JOHNSON et al 2005; MANLEY, 1996). É um procedimento que podem ser utilizados placas e parafusos, pois permite boa aposição dos cotos ósseos, compressão e compartilhamento de cargas. (MINTO et al, 2022). Esta técnica foi a de escolha devido a experiência do cirurgião para a execução do procedimento.

Na técnica de osteotomia em cunha fechada, usualmente, o método de fixação escolhido são as placas bloqueadas e parafusos, por apresentarem boa aposição dos fragmentos, compartilhamento de cargas e compressão adequada. As placas bloqueadas conferem maior estabilidade às osteotomias corretivas nas fixações internas. O uso deste material permite o retorno imediato da funcionalidade do membro e um pós operatório de evolução mais rápida e menos trabalhoso quando comparado com os fixadores esqueléticos externos (MINTO et al, 2022; CAMASSA et al, 2015).

Outra opção seria a osteotomia de cunha aberta, que realiza tanto a correção do desvio angular quanto a torção do membro preservando o comprimento ósseo (MENDES et al, 2012 apud HAY; MANLEY, 1996; BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2006; FOSSUM, 2008; VANDEWATER; OLMSTEAD, STEVENSON, 2008 e JOHNSON et al 2005). Essa osteotomia resulta em pouca aposição dos segmentos ósseos, não permite o compartilhamento de cargas, e exige o uso de um método de fixação mais robusto para que seja possível manter a estabilidade durante o tempo de consolidação e pode ser necessário a utilização de enxertos ósseos (MINTO, et al, 2022).

Os fixadores externos têm como principal vantagem a versatilidade, apresentam invasão tecidual mínima, podem ser realizados por fixação por técnica fechada e tem baixo custo. É

uma técnica que pode ser aplicada em casos de fraturas expostas, contaminadas, infectadas e com lesão tecidual extensa. A sua remoção pode ser feita sem anestesia ou intervenção cirúrgica e é rápida (REZENDE et al, 2006). A maior dificuldade em relação ao uso deste método de fixação está relacionada a manutenção do fixador durante semanas, a desinfecção do aparelho e os cuidados para manter sempre limpo e livre de infecções (MINTO et al, 2022).

Os fixadores externos podem ser lineares, híbridos e circulares e todos podem ser utilizados na correção dos desvios angulares. Nota-se que os fixadores circulares apresentam maior estabilidade, têm maiores vantagens no momento da correção dos desvios, estão limitados às porções distais dos osso longos e permitem a movimentação dos fragmentos, sendo possível a correção das torções e desvios de forma aguda ou gradual (MINTO et al, 2022).

A escolha da técnica cirúrgica é essencial para que se obtenha um resultado satisfatório no pós operatório, levando em conta o reestabelecimento do eixo anatômico e a funcionalidade do membro operado reduzindo os danos nas articulações adjacentes.

No pós operatório imediato, a radiografia pode ser utilizada para avaliar se foi efetiva a correção do desvio angular. A cicatrização óssea deve ocorrer em média de 6 a 12 semanas (JOHNSON et al, 2005). É esperado que o membro recupere sua função normal dentro de 30 dias após o procedimento cirúrgico. Porém, a aparência e a completa recuperação dependem do local da lesão, do tempo transcorrido após a oclusão epifisária e se houve complicações no pós operatório (BRASIL, et al, 2012 apud SILVA, RODIGHIERI 2009; WOLTERS, 2004).

Foi possível notar que a demora na realização da cirurgia gerou maiores problemas relacionados a estabilidade das articulações adjacentes, podendo ter, como consequência alterações como displasia de cotovelo e subluxação radiocárpica que já foi visualizada na radiografia de aproximadamente 30 dias do pós operatório.

A fixação percutânea pode apresentar complicações que podem interferir na cicatrização óssea (REZENDE et al, 2006 apud HARARI, 1992; SEGUIN, 1997). As complicações estão relacionadas com a vascularização ineficiente, instabilidade da fratura (quando a estabilidade não é adquirida na osteossíntese) e pela escolha incorreta de implantes (JOHNSON et al, 2005). A complicação mais comum é a drenagem devido ao excesso de mobilidade e/ou tensão dos tecidos moles adjacentes ao pino, mas osteomielites também podem ocorrer comprometendo o resultado final (REZENDE et al, 2006 apud DUDLEY et al., 1997). Pele e pinos limpos, no

pós-operatório, favorecem o sucesso da intervenção (REZENDE et al, 2006 apud EGGER, 1991, 1998; HARARI et al., 1998). O resultado obtido no pós operatório imediato foi satisfatório visto que foi obtido o alinhamento do membro e foi reestabelecido o eixo ósseo do rádio e ulna. Entretanto, a osteomielite caracterizou uma complicação grave, ocorrendo, possivelmente pela escolha do antibiótico no pós operatório imediato, pela interferência do paciente sobre a ferida cirúrgica e a lambadura dos pinos, pelo manejo hospitalar da ferida cirúrgica. A recuperação lenta do paciente pode ser associada, ainda, a escolha do método de fixação, ao processo inflamatório intenso no pós operatório imediato, ao atraso na instituição do tratamento cirúrgico e falhas nos cuidados pós-operatórios, incluindo o descumprimento da realização da fisioterapia e massagens para redução do edema.

A osteomielite é um processo inflamatório que pode acometer qualquer osso do corpo e normalmente associada a uma causa infecciosa, podendo ser por bactérias, fungos e ocasionalmente vírus. Normalmente, encontra-se nas lesões infectadas o *Staphylococcus sp.*, porém podem ser observadas outras bactérias, como: *E. Coli*; *Pseudomonas*, *Proteus*, *Klebsiella*. A osteomielite pode ocorrer também em decorrência do comprometimento vascular e subsequente isquemia (JOHNSON et al, 2005). Em um quadro agudo, o paciente apresenta como sinais clínicos dor, edema, drenagem de secreção pela ferida, claudicação, calor e vermelhidão do membro. É possível notar alterações compatíveis com quadro infeccioso no hemograma e nas radiografias, identificar aumento de volume dos tecidos moles, perda da definição entre fáscia e músculo, mas não há modificações no osso até 10-14 dias da lesão. No início das infecções, a radiografia é considerada um exame de baixa sensibilidade, porém após este período, evidenciam alterações como proliferação óssea periostial irregular, adelgaçamento e reabsorção cortical, densidade aumentada, osteólise ao redor dos implantes. Portanto, a radiografia é um exame importante para o acompanhamento da evolução de um paciente com osteomielite, principalmente por que não terá alterações hematológicas nesta fase (MINTO et al, 2022; JOHNSON et al 2005).

O uso da antibioticoterapia deve ser discutido, e pode ser justificado devido a prevalência de resistência microbiana local. Caso o paciente apresente recorrência da infecção deve ser considerado coletar amostras microbiológicas e revisar a prescrição microbiana quando o resultado estiver disponível. A escolha dos antibióticos depende da suscetibilidade aos antibióticos do organismo causador. O antibiótico escolhido deve abranger a principal flora contaminante presente na pele ou mucosa rompida pela incisão (BABU, 2021). Inicialmente, a

terapia empírica antibiótica deve ser de amplo espectro, incluindo um lipopeptídeo ou glicopeptídeo e um agente que cubra bacilos Gram-negativos; depois disso, deve ser adaptado de acordo com os resultados da cultura o mais rápido possível.

É importante mencionar que a coleta do material para cultura e antibiograma deve ser realizada a partir de aspirado por agulha fina ou por biópsia óssea e, coletas realizadas a partir dos trajetos de drenagem podem apresentar resultados não relacionados ao problema, já que podem ser contaminadas pela bactéria presente na pele. A terapia varia em torno de quatro a seis semanas a partir da implementação do antibiótico sensível na cultura. Se houver instabilidade na fratura, pode ser necessário rever o método de fixação (MINTO et al, 2022).

Todos os pacientes que iniciam antibióticos IV devem ser testado para marcadores inflamatórios basais, hemograma completo, eletrólitos e testes de função hepática e renal e devem ser monitorado pelo menos uma vez por semana em a fase aguda de sua doença como efeitos colaterais comuns de antibióticos IV em altas doses incluem supressão da medula óssea, hepatite e nefrite (DEPYPERE et al, 2020).

## 5. CONCLUSÃO

Os desvios angulares são alterações importantes que causam claudicação e sinais de osteoartrose em cães jovens. O tratamento deve ser realizado por profissional treinado e capacitado, pois a condução do caso depende de experiência e treinamento avançado, para a escolha da conduta cirúrgica adequada e redução de complicações no pós operatório. O tratamento precoce pode oferecer melhores resultados, uma vez que ainda não há um comprometimento significativo das articulações adjacentes.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BABU, S. Venkatesh. **Principles of Antibiotic Therapy in Orthopedic Surgery**. Journal of Orthopedics and Joint Surgery, v. 3, n. 1, p. 52, 2021.

BRASIL, F.B. J; MENDES, P.F; SILVA, L.B; ALTARUGIO, R; ARBELLI, R. O. **Correção de rádio curvo por técnica de ostectomia em cunha e osteossíntese com placa e parafusos – Relato de Caso**. Nucleus Animalium. V. 4, n.2, nov. 2012. Doi: 10.3738/1982.2278.778.

BRINKER, W.O.; PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. **Handbook of small animal orthopedics and fracture**. 4 ed. Philadelphia: Saunders, 2006. 807p.

CAMASSA JAA, MUZZI LAL, KAWAMOTO FYK, MUZZI RAL, DIOGO CC. **Placas bloqueadas em pequenos animais: indicações e limitações**. Medvep - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação; 2015; 13(43); 116-122.

DEPYPERE, M., KUEHL, R., METSEMAKERS, W. J., SENNEVILLE, E., MCNALLY, M. A., OBREMSKEY, W. T., ZIMMERLI, W., ATIKINS, B. L., TRAMPUZ, A., & Fracture-Related Infection (FRI) Consensus Group (2020). **Recommendations for Systemic Antimicrobial Therapy in Fracture-Related Infection: A Consensus From an International Expert Group**. *Journal of orthopaedic trauma*, 34(1), 30–41. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001626>

FERRIGNO, C. R. A. et al. **Estudo crítico do tratamento de 196 casos de fratura diafisária de rádio e ulna em cães**. Pesquisa Veterinária Brasileira [online]. 2008, v. 28, n. 8 [Acessado 23 Outubro 2022] pp. 371-374. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-736X2008000800004>>. Epub 23 Set 2008. ISSN 1678-5150. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2008000800004>.

FEITOSA, Francisco Leydson F. (Org.). **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. 3. ed. ed. São Paulo: Roca, 2017. 627 . p.

FOX, D.B. & TOMLINSON, J.L. 2017. **Principles of angular limb deformity correction**. In: Johnston S.A. & Tobias K.M. (Eds). *Veterinary Surgery Small Animal*. 2nd edn. New York: Elsevier, pp.2152-2184.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 3 ed. São Paulo: Elsevier, 2008. 1632p

JOHNSON A.L; HOULTON J. EF; VANNINI R - **AO Principles of Fracture Management in the Dog and Cat**, AO Principles of Fracture Management in the Dog and Cat. Copyright © 2005 by AO Publishing, Switzerland, Clavadelerstrasse, CH-7270 Davos Platz Distribution by Georg Thieme Verlag, Rüdigerstrasse 14, D-70469 Stuttgart, Germany and Thieme New York, 333 Seventh Avenue, US-New York, NY 10001 Acknowledgment:

JHONSON, A.L. **Tratamento de fraturas específicas**. In: FOSSUM, T.W. *Cirurgia de*

pequenos animais. 4 ed. Rio de Janeiro: Mosby Elsevier, 2014. P 1106-1214. ISBN: 978-85-352-6991-8.

KNAPP J.L., TOMLINSON, J.L. & FOX, D.B. 2016. **Classification of Angular Limb Deformities Affecting the Canine Radius and Ulna Using the Center of Rotation of Angulation Method.** *Veterinary Surgery*. 45(3): 295-302.

McKEE, M. **Growth deformities of the long bones in dogs.** *In Practice*, v.32, n. 7, p. 28; 2-291, 2010. doi:10.1136/inp.c3914

MALTA, C.A.S; MUZZI, L.A.L; PACHECO, L.T; PEREZ NETO, D.M.G, PIRES, V.M; ANDRADE, C.R; MUZZI, R.A.L. **Comparação clínica entre dois métodos de estabilização em desvio angular distal de tíbia corrigido pela metodologia CORA / Clinical comparison between two stabilization methods in distal tibial angular deviation corrected by the CORA method.** *Acta sci. vet. (Online)* ; 48(suppl.1): Pub. 482, Jan. 31, 2020. *ilus, tab*

MENDES, PATRICIA & BRASIL, FABRÍIO & SILVA, LETICIA & ALTARUGIO, RAFAELA & ARBELLI, RODRIGO. (2012). **Correção de rádio curvo por técnica de ostectomia em cunha e osteossíntese com placa e parafuso – Relato de Caso.** *Nucleus Animalium*. 4. 75-81. 10.3738/1982.2278.778

PALEY, D. **Principles of deformity correction.** Berlin: Springer-Verlag, 2002. 831p.

REZENDE, C.M.F.; OLIVEIRA, H.P.; PENHA, E.M; MELO, E.G.; BORGES, N.F; DORETTO, J.V. **Avaliação pós-operatória da fixação esquelética externa em 29 cães: estudo retrospectivo.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.58, n.2, p.283-286, 2006

SILVA, N.S.; RODIGHIERI, S.M. **Correção de deformidade angular do rádio em um cão mediante a técnica de ostectomia ulnar.** In: CONGRESSO CIENTÍFICO DA REGIÃO CENTRO-OCIDENTAL DO PARANÁ, Anais. Paraná n. 3, maio 2009.

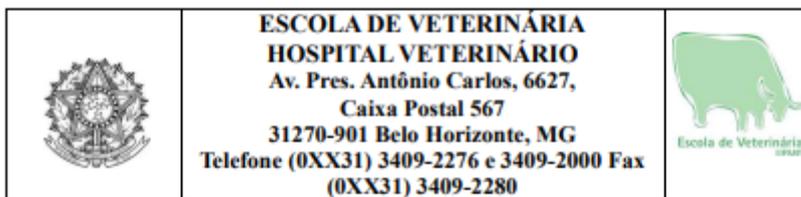
SOBRINHO, F. B. S; JÚNIOR, D.B; SANTOS, C.R.O; DIAS, L.G.G.G; XISTO, M.P.C; ARAÚJO, B.M – **Deformidades angulares de esqueleto apendicular em cães – revisão.** *Clínica Veterinária*, Ano XXIII, n.135, p 38-47, 2018.

TIMOTHY R. O'BRIEN, JOE P. MORGAN, P. F. SUTER. **Epiphyseal plate injury in the dog: a radiographic study of growth disturbance in the forelimb** v. 12, n. 1, p. 19-36, 1971.

doi.org/10.1111/j.1748-5827.1971.tb05631.x

THEYSE, L. F., VOORHOUT, G., & HAZEWINKEL, H. A. (2005). **Prognostic factors in treating antebrachial growth deformities with a lengthening procedure using a circular external skeletal fixation system in dogs.** *Veterinary surgery : VS*, 34(5), 424–435. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2005.00064>.

## 7. ANEXOS



### RELATÓRIO RADIOGRÁFICO

<b>Paciente:</b> Bruce			<b>Atendimento:</b> 243758
<b>Espécie:</b> Canina	<b>Raça:</b> Pastor Alemão	<b>Sexo:</b> M	<b>Idade:</b> 8 meses
<b>Veterinário(a) Requisitante:</b> Dra. Marina Pinto Marliere			

**Região de interesse:** Rádio e ulna do membro torácico direito

**Incidência:** Craniocaudal e mediolateral

**Suspeita:** Acompanhamento pós-operatório

#### Achados radiográficos:

**Rádio e ulna:** Presença de implante metálico compatível com fixador externo, e fragmento metálico linear em espiral sobreposto à diáfise média do rádio.

Descontinuidade óssea transversal em diáfise distal de rádio e ulna, associada à linha de osteotomia, porém no rádio, notam-se bordas discretamente irregulares.

No rádio, nota-se moderada reação periosteal ativa e de margens irregulares ao longo da diáfise, mais evidente em margem medial. Densidade radiográfica heterogênea, com algumas áreas de aumento de radiopacidade e algumas pequenas áreas de lise em região de diáfise.

Densidade radiográfica da ulna preservada, com superfícies regulares.

**Articulação radiocárpica:** Perda parcial da relação articular. Superfícies articulares regulares.

#### Impressão diagnóstica:

Os achados radiográficos são sugestivos de:

- Osteomielite em rádio;
- Subluxação radiocárpica.

**Belo Horizonte, 18 de outubro de 2022.**

Carolina Costa Cardoso – CRMV-MG 26.167

Profª. Dra. Anelise Carvalho Nepomuceno  
Setor de Diagnóstico por Imagem EV-UFMG



### Hospital Veterinário da UFMG

#### Laboratório de Patologia Clínica

AV ANTONIO CARLOS, 6627 SAO FRANCISCO Fone: 3409-2000 Fax: 3409-2280 CEP: 31270010 BELO HORIZONTE

Proprietário: EDIVALDO ALVES FERREIRA

Animal: BRUCE

Idade: 5 Meses

Sexo: MACHO

Raça: PASTOR ALEMAO

Espécie: CANINO

#### HEMOGRAMA

##### AMOSTRA: BRUCE

Atendimento: 239614	Data de Coleta: 01/08/2022	Pedido: 062396
Veterinário(a): EMILY CHERYL HENRIQUE BRAGA	Categoria: ANIMAIS ADULTOS	
Material coletado:		
<b>ASPECTO FISICO DO PLASMA CARACTERÍSTICO DA ESPÉCIE</b>		
PROTEÍNA PLASMÁTICA	VIDE PB g/dL	6,0 - 8,0
<b>ERITROGRAMA ( SÉRIE VERMELHA)</b>		
HEMÁCIAS	6,66 milhões/mm <sup>3</sup>	5,5 - 8,5
HEMOGLOBINA	14,7 g%	12 - 18
HEMATÓCRITO	45 %	37 - 55
VCM	67,57 fl	60 - 77
CHCM	32,67 %	31 - 36
HCM	22,07 pg	19,0 - 24,5
RDW	14,7 %	12 - 15
<b>LEUCOGRAMA (SÉRIE BRANCA)</b>		
LEUCÓCITOS TOTAIS	12600 /mm <sup>3</sup>	6000 - 17000
MIELÓCITO	0,00 /mm <sup>3</sup>	AUSENTE
METAMIELÓCITOS	0,00 /mm <sup>3</sup>	0,0 - 0,0
BASTONETES	0,00 /mm <sup>3</sup>	0,0 - 300
SEGMENTADOS	56 % 7056,00 /mm <sup>3</sup>	3000 - 11500
LINFÓCITOS	36 % 4536,00 /mm <sup>3</sup>	1000 - 4800
MONÓCITOS	4 % 504,00 /mm <sup>3</sup>	150 - 1350
EOSINÓFILOS	4 % 504,00 /mm <sup>3</sup>	100 - 1250
BASÓFILOS	0,00 /mm <sup>3</sup>	RAROS
PLAQUETAS	288.000 /mm <sup>3</sup>	175.000 - 500.000
<b>Observação</b>		
<b>Método Utilizado</b>		
AUTOMAÇÃO SISTEMA ICOUNTER-VET		


**Hospital Veterinário da UFMG**
**Laboratório de Patologia Clínica**

AV ANTONIO CARLOS, 6627 SAO FRANCISCO Fone: 3409-2000 Fax: 3409-2280 CEP: 31270010 BELO HORIZONTE

**BIOQUÍMICA**
**AMOSTRA: BRUCE**

**Atendimento:** 239614    **Data de Coleta:** 01/08/2022    **Pedido:** 053331  
**Veterinário(a):** EMILY CHERYL HENRIQUE BRAGA    **Categoria:** ANIMAIS ADULTOS  
**Material coletado:**

		<b>Valores de Referência</b>
<b>RESULTADOS</b>		
<b>ASPECTO FÍSICO DA AMOSTRA</b> CARACTERÍSTICO DA ESPÉCIE		
<b>URÉIA</b>	31,7 mg/dL	20-56
<b>CREATININA</b>	0,57 mg/dL	0,5 - 1,5
<b>ALT</b>	32,0 U/L	0-110
<b>AST</b>	36,8 U/L	0-100
<b>FOSFATASE ALCALINA</b>	112,6 U/L	40-156
<b>GAMA GT</b>	SEM LEITURA U/L	1,5 - 7,5
<b>GLICOSE</b>	106,5 mg/dL	76-119
<b>AMILASE</b>	628,4 U/L	500-1500
<b>PROTEÍNA TOTAL</b>	5,49 g/dL	5,4-7,5
<b>ALBUMINA</b>	2,88 g/dL	2,3-3,1
<b>GLOBULINAS</b>	2,61 g/dL	2,7 - 4,4
<b>*TESTE REPETIDO E CONFIRMADO.</b>		
<b>Observação</b>		
<b>Método Utilizado</b>		
METODOLOGIA AUTOMATIZADA COBAS MIRA PLUS		

## Eletrocardiograma

### Identificação

Identificação: 2022_06_21__09_04	Data: 21/06/2022 09:04:48	Peso: 0,0 kg
Paciente: Bruce	Idade: 4 meses	Sexo: Macho
Espécie: Cão	Raça: Pastor Alemão	
Proprietário: ---	Solicitante: ---	

### Parâmetros Observados

Eixo QRS: 99.51 *	Amplitude de P: 0.1 mV	Duração de P: 40 ms
Desnível de ST: -0.05 mV	Intervalo PR: 70 ms	Amplitude de Q: -0.48 mV
Amplitude de T: -0.16 mV	Amplitude de R: 1.13 mV	FC Mínima: 109 bpm
Duração de T: 50 ms	Intervalo QTc: 200 ms	FC Média: 128 bpm
Amplitude de S: -0.12 mV	Duração de QRS: 56 ms	FC Máxima: 150 bpm

### Comentários

Avaliação pré-anestésica.  
Ausculta cardíaca sem alterações dignas de nota.  
Ritmo de base - Sinusal.

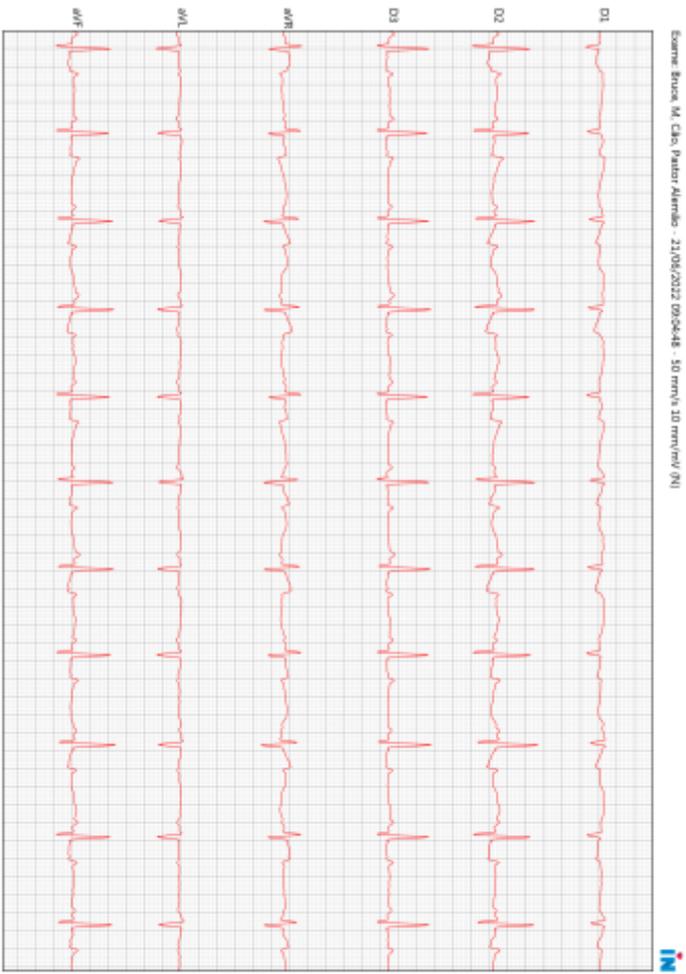
### Conclusões

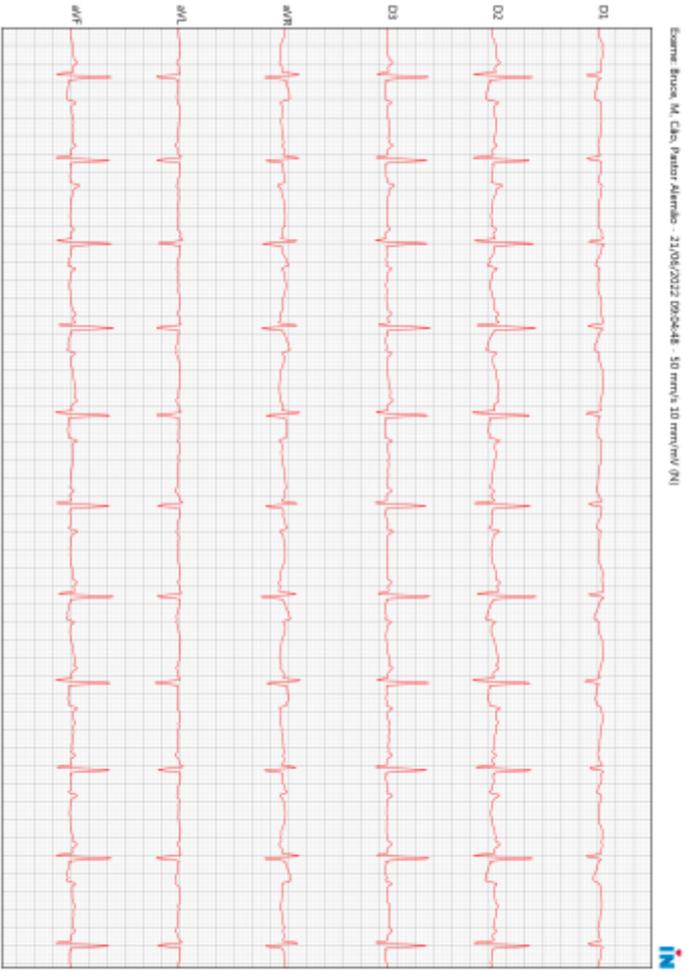
Exame eletrocardiográfico interpretado não sendo observadas alterações de ritmo, ondas e intervalos.

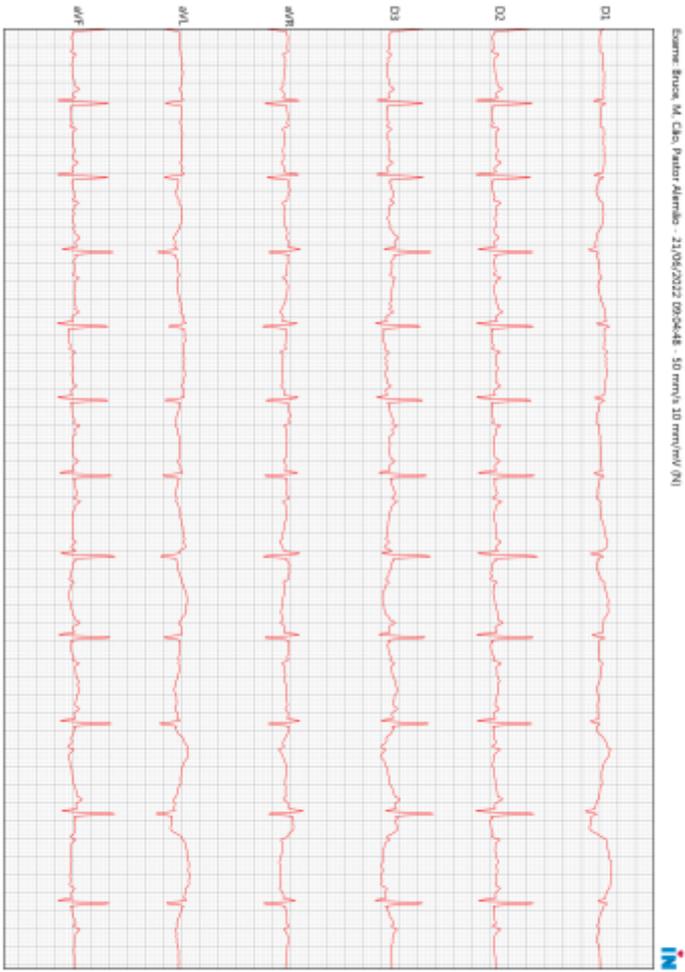
Obs: A irregularidade da linha de base é devido a interferência do animal no momento do exame (tremores musculares intensos).

Obs: Os resultados desse exame deve ser confrontado com os achados clínicos e laboratoriais obtidos.  
Referência utilizada: SANTILLI; PEREGO, 2009 E CAMACHO et al, 2002.

- O ECG possui baixa sensibilidade e especificidade para diagnóstico de alterações morfológicas. Sugere-s a critério médico e conforme cenário clínico exame morfuncional: Ecodopplercardiograma e RX.







	<p align="center"><b>ESCOLA DE VETERINÁRIA HOSPITAL VETERINÁRIO</b> Av. Pres. Antônio Carlos, 6627, Caixa Postal 567 31270-901 Belo Horizonte, MG Telefone (0XX31) 3409-2276 e 3409-2000 Fax (0XX31) 3409-2280</p>	
---	--	--

### RELATÓRIO RADIOGRÁFICO

<b>Paciente:</b> Bruce			<b>Atendimento:</b> 242565
<b>Espécie:</b> Canino	<b>Raça:</b> Pastor Alemão	<b>Sexo:</b> M	<b>Idade:</b> 7 meses
<b>Veterinário(a) Requisitante:</b> Dr. Rodrigo dos Santos Horta			

**Região de interesse:** Rádio e ulna – Membro direito

**Incidência:** Craniocaudal e mediolateral

**Suspeita:** Não informada

**Achados radiográficos:**

Úmero: Densidade radiográfica preservada, com superfícies regulares em porções passíveis de avaliação.  
 Articulação úmerorradial: Congruente. Superfícies articulares regulares.  
 Rádio: Desvio de eixo, com desvio cranial em projeção mediolateral (*antecurvado*) e desvio lateral em craniocaudal (*varus*). Presença de descontinuidade óssea incompleta em metáfise distal. Densidade radiográfica preservada, com superfícies regulares.  
 Ulna: Desvio de eixo, com desvio lateral em projeção craniocaudal (*varus*). Densidade radiográfica preservada, com superfícies regulares. Presença de descontinuidade óssea incompleta em metáfise distal.  
 Articulação radiocárpica: Perda parcial da relação articular. Superfícies articulares regulares.  
 Ossos do carpo: Densidade radiográfica preservada, com superfícies regulares e congruentes. Nota-se aumento da interlinha articular entre osso carporadial e 2º osso carpiano.  
 Articulação carpometacárpica: Congruente. Superfícies articulares regulares.

**Comentários:**

Os achados radiográficos podem estar relacionados com fratura antiga em rádio e ulna associada com desvio ósseo angular em rádio e ulna, subluxação radiocárpica e subluxação intercárpica.

**Belo Horizonte, 27 de setembro de 2022.**

Tanara Kelly Dias Melo – CRMV-MG 24.059  
 Profa. Dra. Anelise Carvalho Nepomuceno  
 Setor de Diagnóstico por Imagem EV-UFGM

	<p align="center"><b>ESCOLA DE VETERINÁRIA HOSPITAL VETERINÁRIO</b> Av. Pres. Antônio Carlos, 6627, Caixa Postal 567 31270-901 Belo Horizonte, MG Telefone (0XX31) 3409-2276 e 3409-2000 Fax (0XX31) 3409-2280</p>	
---	--	---

### RELATÓRIO RADIOGRÁFICO

<b>Paciente:</b> Bruce		<b>Atendimento:</b> 242565	
<b>Espécie:</b> Canino	<b>Raça:</b> Pastor Alemão	<b>Sexo:</b> M	<b>Idade:</b> 7 meses
<b>Veterinário(a) Requisitante:</b> Dr. Rodrigo dos Santos Horta			

**Região de interesse:** Membro torácico direito

**Incidências:** Mediolateral e craniocaudal

Achados radiográficos:

<p>Presença de linha de osteotomia em diáfise distal de ulna e em diáfise distal de rádio. Correção do desvio de eixo ósseo observado em exame anterior (do dia 27/09/2022).</p> <p>Notam-se ainda algumas estruturas tubulares radiotransparentes com bordas radiopacas nos ossos supracitados (<i>túneis ósseos</i>). Visibiliza-se também aparato de fixação externa com cerca de 4 pinos metálicos fixados em rádio e ulna. Nota-se ainda, fargmento linear metálico em topografia de diáfise média de rádio (<i>à esclarecer</i>).</p> <p>Presença de pequenas regiões radiotransparentes em topografia de tecidos moles adacentes (<i>enfisema subcutâneo compatível com pós cirúrgico recente</i>).</p> <p>Aumento de volume de tecidos moles adjacentes.</p>
--

Impressão diagnóstica:

<p>O aumento de volume de tecidos moles pode estar relacionado à processo inflamatório associado ao pós-cirúrgico recente.</p>
--

**Belo Horizonte, 29 de setembro de 2022.**

Tanara Kelly Dias Melo – CRMV-MG 24.059  
Profª. Dra. Anelise Carvalho Nepomuceno  
Setor de Diagnóstico por Imagem EV-UFMG

	<p align="center"><b>ESCOLA DE VETERINÁRIA HOSPITAL VETERINÁRIO</b> Av. Pres. Antônio Carlos, 6627, Caixa Postal 567 31270-901 Belo Horizonte, MG Telefone (0XX31) 3409-2276 e 3409-2000 Fax (0XX31) 3409-2280</p>	
---	--	--

### RELATÓRIO RADIOGRÁFICO

<b>Paciente:</b> Bruce			<b>Atendimento:</b> 243758
<b>Espécie:</b> Canina	<b>Raça:</b> Pastor Alemão	<b>Sexo:</b> M	<b>Idade:</b> 8 meses
<b>Veterinário(a) Requisitante:</b> Dra. Marina Pinto Marliere			

**Região de interesse:** Rádio e ulna do membro torácico direito

**Incidência:** Craniocaudal e mediolateral

**Suspeita:** Acompanhamento pós-operatório

**Achados radiográficos:**

**Rádio e ulna:** Presença de implante metálico compatível com fixador externo, e fragmento metálico linear em espiral sobreposto à diáfise média do rádio.

Descontinuidade óssea transversal em diáfise distal de rádio e ulna, associada à linha de osteotomia, porém no rádio, notam-se bordas discretamente irregulares.

No rádio, nota-se moderada reação periosteal ativa e de margens irregulares ao longo da diáfise, mais evidente em margem medial. Densidade radiográfica heterogênea, com algumas áreas de aumento de radiopacidade e algumas pequenas áreas de lise em região de diáfise.

Densidade radiográfica da ulna preservada, com superfícies regulares.

**Articulação radiocárpica:** Perda parcial da relação articular. Superfícies articulares regulares.

**Impressão diagnóstica:**

Os achados radiográficos são sugestivos de:

- Osteomielite em rádio;
- Subluxação radiocárpica.

**Belo Horizonte, 18 de outubro de 2022.**

Carolina Costa Cardoso – CRMV-MG 26.167

Profa. Dra. Anelise Carvalho Nepomuceno  
Setor de Diagnóstico por Imagem EV-UFGM



Rua: Esmeralda, 767 - Prado. Belo Horizonte Minas Gerais  
 Cep: 30.411-191 - Telefone: +55 (31) 2536-7900  
 Email: faleconosco@cdmalaboratorio.com.br

No. do Exame: 001/225086	Data Entrada.: 17/10/2022
Nome .....: BRUCE 243606	Espécie.: CANINA
Raça .....: PASTOR	Idade: 00 Ano(s) Mes(es) Dia(s)
Sexo .....: MACHO	Proprietário.: EDIVALDO
Médico Veterinário.: NAO INFORMADO	Logística.....: LOG 1
Clinica Veterinária.: 253 - HOSPITAL VETERINARIO DA UFMG	

### Cultura bacteriana

**MATERIAL ENVIADO:** Swab de secreção purulenta no MTD

**METODOLOGIA:** Cultura microbiológica aeróbica

**RESULTADO:** *Enterobacter sp.*

A identificação do local de coleta é de extrema importância para determinar o método de análise, seleção e isolamento dos microrganismos presentes na amostra. O método se baseia na identificação do microrganismo, utilizando meios de cultura seletivos e não seletivos. Os meios de cultura para isolamento de bactérias patogênicas são formulados a fim de suprir fatores de crescimento especiais para grupos de microrganismos específicos. Além de fatores nutricionais, o crescimento de bactérias é influenciado por fatores genéticos, físicos, químicos e outros fatores ambientais. O conhecimento desses fatores que limitam o crescimento é essencial para o sucesso da cultura e para a preservação por tempo prolongado dos microrganismos.

#### Referências

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Detecção e Identificação de Bactérias de Importância Clínica, módulo IV.2004.  
 P. J. Quinn, B. K. Markey, M. E. Carter, W. J. Donnelly, F. C. Leonard. Microbiologia Veterinária e Doenças infecciosas 2005. Capítulo 3. Cultivo, preservação e inativação de bactérias. Páginas: 26-29. Editora: Artmed.

*Adrianny Trindade Reis*  
 Adrianny Trindade Reis  
 CRMV/MG 4283

Belo Horizonte , 24/10/2022



Rua: Esmeralda, 767 - Prado. Belo Horizonte Minas Gerais  
 Cep: 30.411-191 - Telefone: +55 (31) 2536-7900  
 Email: faleconosco@cdmalaboratorio.com.br

No. do Exame: 001/225086	Data Entrada.: 17/10/2022
Nome .....: BRUCE 243606	Espécie.: CANINA
Raça.....: PASTOR	Idade: 00 Ano(s)    Mes(es)    Dia(s)
Sexo.....: MACHO	Proprietário.: EDIVALDO
Médico Veterinário.: NAO INFORMADO	Logística.....: LOG 1
Clínica Veterinária.: 253 - HOSPITAL VETERINARIO DA UFMG	

## **Cultura bacteriana**

**MATERIAL ENVIADO:**        *Swab de secreção purulenta no MTD*

**METODOLOGIA:**        *Cultura microbiológica anaeróbica*

**RESULTADO:**        *Enterobacter sp.*

A identificação do local de coleta é de extrema importância para determinar o método de análise, seleção e isolamento dos microrganismos presentes na amostra. O método se baseia na identificação do microrganismo, utilizando meios de cultura seletivos e não seletivos. Os meios de cultura para isolamento de bactérias patogênicas são formulados a fim de suprir fatores de crescimento especiais para grupos de microrganismos específicos. Além de fatores nutricionais, o crescimento de bactérias é influenciado por fatores genéticos, físicos, químicos e outros fatores ambientais. O conhecimento desses fatores que limitam o crescimento é essencial para o sucesso da cultura e para a preservação por tempo prolongado dos microrganismos.

### **Referências**

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Detecção e Identificação de Bactérias de Importância Clínica, módulo IV. 2004.  
 P. J. Quinn, B. K. Markey, M. E. Carter, W. J. Donnelly, F. C. Leonard. Microbiologia Veterinária e Doenças infecciosas 2005. Capítulo 3. Cultivo, preservação e inativação de bactérias. Páginas: 26-29. Editora: Artmed.

*Adrianny Andrade Reis*  
 Adrianny Andrade Reis  
 CRVAVMG 4383

Belo Horizonte , 24/10/2022



Rua: Esmeralda, 767 - Prado. Belo Horizonte Minas Gerais  
 Cep: 30.411-191 - Telefone: +55 (31) 2536-7900  
 Email: faleconosco@cdmalaboratorio.com.br

No. do Exame: 001/225086	Data Entrada.: 17/10/2022
Nome .....: BRUCE 243606	Espécie.: CANINA
Raça.....: PASTOR	Idade: 00 Ano(s)      Mes(es)      Dia(s)
Sexo.....: MACHO	Proprietário.: EDIVALDO
Médico Veterinário.: NAO INFORMADO	Logística.....: LOG 1
Clinica Veterinária.: 253 - HOSPITAL VETERINARIO DA UFMG	

### Antibiograma - Gram negativos

**BACTÉRIA ISOLADA:** *Enterobacter sp.*

**METODOLOGIA:** Teste de sensibilidade por disco difusão

Amoxicilina 10 MCG.....: Resistente  
 Amoxicilina + Ác. Clavulânico 30 MCG: Resistente  
 Amicacina 30 MCG .....: Sensível  
 Ampicilina 10 MCG .....: Resistente  
 Cefalexina 30 MCG .....: Resistente  
 Cefovecina 30 MCG .....: Resistente  
 Ceftriaxona 30 MCG .....: Resistente  
 Ciprofloxacina 05 MCG .....: Resistente  
 Enrofloxacin 05 MCG .....: Resistente  
 Gentamicina 10 MCG .....: Resistente  
 Meropenem 10 MCG .....: Resistente  
 Neomicina 30 MCG .....: Intermediário  
 Norfloxacina 10 MCG .....: Resistente  
 Tetraciclina 30 MCG .....: Resistente  
 Tobramicina 10 MCG .....: Resistente  
 Sulfametoxazol + Trimetoprim 25 MCG : Resistente

**Obs.:** Cepa produtora de  $\beta$ -lactamase de espectro estendido (ESBL)

Essa condição faz com que o microrganismo seja capaz de hidrolisar penicilinas, cefalosporinas de todas as gerações e monobactâmicos, podendo levar à falha terapêutica caso essas classes de antimicrobianos sejam empregadas.

S - Sensível, dose padrão: Um microrganismo é categorizado como Sensível, dose padrão quando há uma alta probabilidade de sucesso terapêutico utilizando o regime de dose padrão do agente.

I - Sensível, aumentando exposição: Um microrganismo é categorizado como Sensível, aumentando exposição quando há uma alta probabilidade de sucesso terapêutico devido ao aumento da exposição ajustando-se o regime de dosagem ou sua concentração no local de infecção.

R - Resistente: um microrganismo é categorizado como Resistente quando há alta probabilidade de falha terapêutica mesmo quando há aumento da exposição.