

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

GABRIELLA RABELO MENDES

DEFORMIDADE ANGULAR EM RÁDIO CANINO DECORRENTE DE MÁ UNIÃO DE
FRATURA: RELATO DE CASO

Uberlândia

2023

GABRIELLA RABELO MENDES

DEFORMIDADE ANGULAR EM RÁDIO CANINO DECORRENTE DE MÁ UNIÃO DE
FRATURA: RELATO DE CASO

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

Orientador: Prof. Dr. Francisco Cláudio Dantas Mota

Uberlândia

2023

GABRIELLA RABELO MENDES

DEFORMIDADE ANGULAR EM RÁDIO CANINO DECORRENTE DE MÁ UNIÃO DE
FRATURA: RELATO DE CASO

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

Uberlândia, 24 de Novembro de 2023

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Francisco Cláudio Dantas Mota

Prof.^a. Dr.^a. Aracéle Elisane Alves

Médica Veterinária Taicy Sigaki dos Santos

RESUMO

Em cães, as deformidades angulares do membro torácico são comumente encontradas, e, geralmente, afetam o rádio e a ulna. As causas são variadas, podendo ser relacionadas a distúrbios no crescimento ósseo decorrentes de traumas a fise radial ou ulnar, condodistrofia ou condrodisplasia, herança genética, desordens metabólicas, deficiência nutricional, fechamento prematuro das fises distais do rádio e da ulna ou má união de fraturas. O presente trabalho tem como objetivo relatar um caso de deformidade angular valgo do rádio distal em paciente canino, causado por má união de fratura, tratado por osteotomia corretiva pelo método CORA. Após a localização do centro de rotação angular da deformidade, o membro foi submetido a técnica de CWO (Closing Wedge osteotomy). Após 60 dias o paciente já estava deambulando normal e recebendo alta. Com este relato podemos concluir que a técnica de CWO para este caso se mostrou efetiva e que é essencial o método CORA para localização e planejamento das osteotomias corretivas.

Palavras-chave: centro de rotação angular; cães; deformidades angulares; rádio; CWO; Tibial Closing Wedge Osteotomy.

ABSTRACT

In dogs, angular deformities of the thoracic limb are commonly found, and generally affect the radius and ulna. The causes are varied and may be related to disorders in bone growth resulting from trauma to the radial or ulnar physis, chondrodystrophy or chondrodysplasia, genetic inheritance, metabolic disorders, nutritional deficiency, premature closure of the distal physis of the radius and ulna or poor union of fractures. The present work aims to report a case of angular valgus deformity of the distal radius in a canine patient, caused by fracture malunion, treated by corrective osteotomy using the CORA method. After locating the center of angular rotation of the deformity, the limb underwent the CWO (Closing Wedge osteotomy) technique. After 60 days, the patient was already walking normally and was discharged. With this report, we can conclude that the CWO technique for this case was demonstrated to be effective and that the CORA method is essential for locating and planning corrective osteotomies.

Keywords: center of rotation of angulation; dogs; angular deformities; radius; CWO; Tibial Closing Wedge Osteotomy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ilustração esquemática do rádio e ulna	11
Figura 2 – Vista médio-lateral e cranio-caudal dos ossos na articulação do cotovelo	12
Figura 3 – Vista dorsal dos ossos que compõem a articulação antebraçocárpica	13
Figura 4 – Medição da angulação, varus/valgus, e cranio-caudal do membro torácico ...	15
Figura 5 – Plano sagital da angulação normal da articulação do cotovelo	16
Figura 6 – Plano frontal da angulação normal de uma articulação do cotovelo	17
Figura 7 – Exemplo de uma deformidade biapical não compensada (CORAs estão orientados para o mesmo lado do eixo anatômico radial, representado pela linha azul) ..	18
Figura 8 – A. Desvio valgo da porção distal do antebraço esquerdo, sobre a região carpo/metacarpo. B. Imagem radiográfica do antebraço esquerdo canino nas projeções dorso-palmar e médio-lateral.....	21
Figura 9 – A. Plano frontal do antebraço direito, observe o valor de aMPRA = 94,4° e do aMDRA = 100,4°. B. Plano frontal do antebraço esquerdo, observe a localização do CORA (que é o ponto de interseção entre o eixo anatômico e o aMDRA desejado) (seta) e seu valor de 40,9°.....	22
Figura 10 – Pós-operatório imediato. Observe a posição do membro afetado comparado ao membro contralateral, após a osteotomia corretiva.....	24
Figura 11 – Projeções radiográficas realizadas no pós-operatório imediato nas projeções dorso-palmar e médio-lateral	25
Figura 12 – Radiografias 30 dias após procedimento cirúrgico	25
Figura 13 – Radiografias 60 dias de pós-operatório	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CORA	Centro de rotação angular
R	Rádio
RC	Ossó radial do carpo
U	Ulna
UC	Ossó ulnar do carpo
CrPRA	Ângulo radial proximal cranial
CdDRA	Ângulo radial distal caudal
aMPRA	Ângulo anatômico medial proximal radial
aMDRA	Ângulo anatômico medial distal do rádio
LDRA	Ângulo lateral distal radial
CWO	Closing Wedge Osteotomy
HV	Hospital veterinário
UFU	Universidade Federal de Uberlândia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	OBJETIVO.....	10
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
	Anatomia.....	11
	Deformidades angulares no rádio.....	13
	Centro de rotação angular (CORA).....	15
	Tratamento.....	18
4	RELATO DE CASO.....	20
5	TÉCNICA CIRURGICA	23
6	DISCUSSÃO.....	27
7	CONCLUSÃO.....	29
	REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

As deformidades angulares do membro torácico são afecções comuns em cães e podem ser ocasionadas por herança genética, condrodistrofia ou condrodisplasia, desordens metabólicas, deficiência nutricional, traumas a fise radial ou ulnar ou fraturas que não foram adequadamente consolidadas (Cooley *et al.*, 2018). Em animais em fase de crescimento, as deformidades angulares nos membros torácicos são, principalmente, consequência do fechamento prematuro das fises distais do rádio e da ulna (Johnson, 1992).

As deformidades angulares geralmente afetam o rádio e a ulna dos cães, pois os dois ossos devem se desenvolver de maneira síncrona de modo a evitar incongruência articular e distribuição incorreta do peso (Knapp; Tomlinson; Fox, 2016). Portanto é imprescindível realizar um exame ortopédico completo para detecção da deformidade no início, esse exame deve incluir desde a observação do andar do animal em superfícies com tração até a realização de radiografia do membro afetado (Fox, 2021).

O principal tratamento utilizado nas deformidades angulares de rádio é a correção cirúrgica por meio da osteotomia, que requer uma caracterização precisa da deformidade, portanto metodologias como o centro de rotação angular (CORA), a utilização de tomografias computadorizadas e reconstrução tridimensional são usados para avaliação pré-operatória (Cooley *et al.*, 2018).

2 OBJETIVO

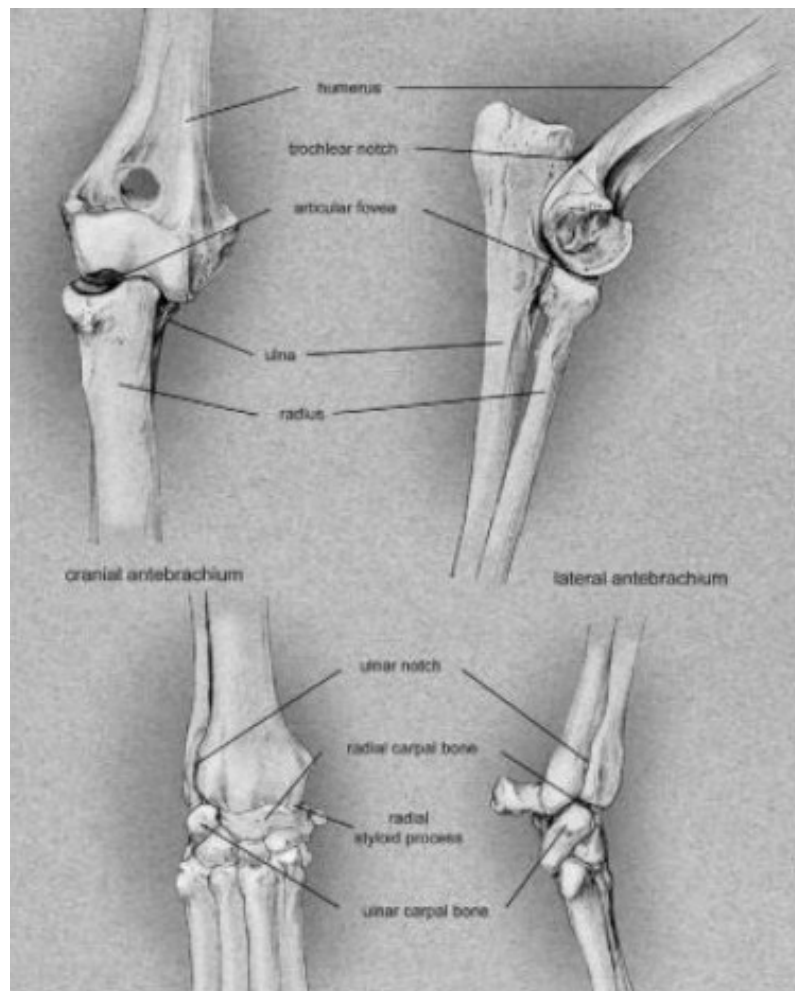
Este trabalho tem como objetivo relatar um caso de deformidade óssea de rádio valgo, em um cão sem raça definida, decorrente de má união distal do rádio, tratado pela técnica de CWO.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Anatomia

O rádio, juntamente com a ulna, faz parte do antebraço canino e apresenta uma cabeça com circunferência articular condilar caudomedial que se articula, proximalmente, com a ulna (Figura 1). Além disso, o rádio possui em seu colo, na face caudomedial, a tuberosidade do rádio, local em que o músculo bíceps braquial se insere, e em seu corpo, na porção distal, contém a tróclea do rádio, distalmente articulada com os ossos do carpo e lateralmente com a ulna. A porção distal do rádio se encerra com o processo estiloide medial na face medial do osso (Budras *et al.*, 2012).

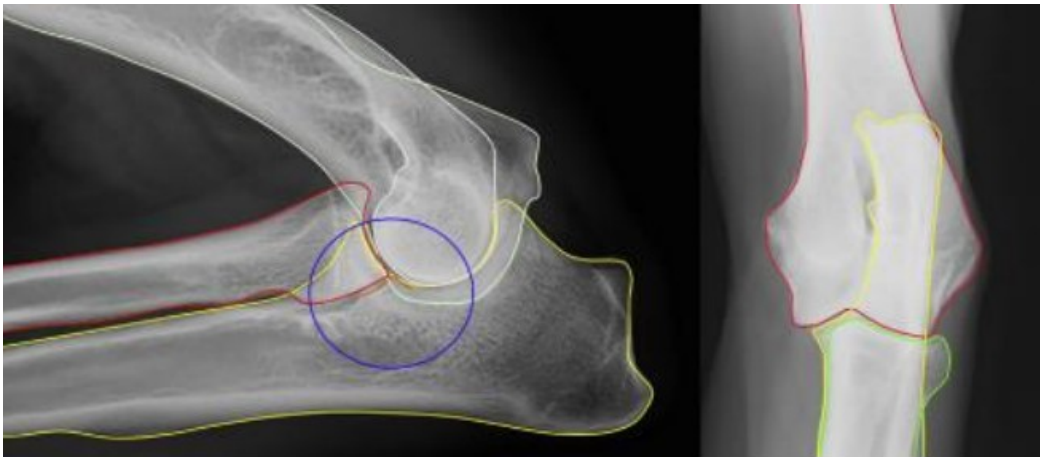
Figura 1 – Ilustração esquemática do rádio e ulna.



Fonte: Milovancev (2004).

As articulações do membro torácico em que o osso rádio está presente, mostradas nas figuras 2 e 3, são as articulações umerorradial, composta pelo côndilo do úmero e cabeça do rádio, radiulnar proximal, formada pela circunferência articular do rádio e a incisura radial da ulna, radiulnar distal, constituída da incisura ulnar do rádio e da circunferência radial da ulna, e pôr fim a articulação antebraçocárpica, formada pela tróclea do rádio, ulna, osso radial do carpo e osso ulnar do carpo (Budras *et al.*, 2012). Para que essas articulações do cotovelo e do carpo estejam em equilíbrio, assim como o crescimento dos ossos adjacentes, é importante que o crescimento da ulna e do rádio estejam sincronizados (Carrig, 1983).

Figura 2 - Vista médio-lateral e cranio-caudal dos ossos na articulação do cotovelo.



Fonte: Vezzoni (2021).

Na figura acima observa-se na vista médio-lateral: a linha vermelha esboça o rádio; linha amarela delinea a ulna, com processo coronóide medial e processo ancôneo; linha laranja delinea o processo coronóide lateral; e o círculo azul indica o padrão trabecular subcondral; a linha verde pálida delinea o côndilo medial e a linha cinza o côndilo umeral medial. E na vista cranio-caudal: a linha vermelha delinea o úmero, a linha verde o rádio e a linha amarela a ulna.

Figura 3 – Vista dorsal dos ossos que compõem a articulação antebraçocárpica.



Fonte: Beierer (2021).

O crescimento em comprimento e formação das superfícies de articulação em ossos longos, como o rádio e a ulna, é feita pela ossificação endocondral, em que ocorre substituição da cartilagem por tecido ósseo, gerando as três principais áreas dos ossos longos, a diáfise, epífise e metáfise. A diáfise é onde se localiza o centro de ossificação primário, já a epífise corresponde ao centro de ossificação secundário e forma as superfícies articulares nas extremidades proximal e distal dos ossos, e a metáfise é a área entre a epífise e a diáfise (Von; DeCamp, 2009).

A epífise possui duas áreas de crescimento, a área de reserva vascular, responsável pelo crescimento da epífise em direção à articulação, e a placa epifisária, composta de cartilagem hialina e responsável pelo crescimento do osso em comprimento. As causas de deformidades no crescimento dos ossos longos podem ser de origem traumática, nutricional, hormonal ou genética, prejudicando o desempenho da função da placa epifisária (Von; DeCamp, 2009).

Deformidades angulares do rádio

As deformidades angulares possuem maior incidência em cães de raças condrodistróficas, pois, durante muitos anos, esses animais têm sido selecionados, resultando no surgimento de raças em que, o nanismo desproporcional compõe a conformação normal da raça (Carrig, 1983). A ocorrência da deformidade angular do rádio em cães condrodistróficos

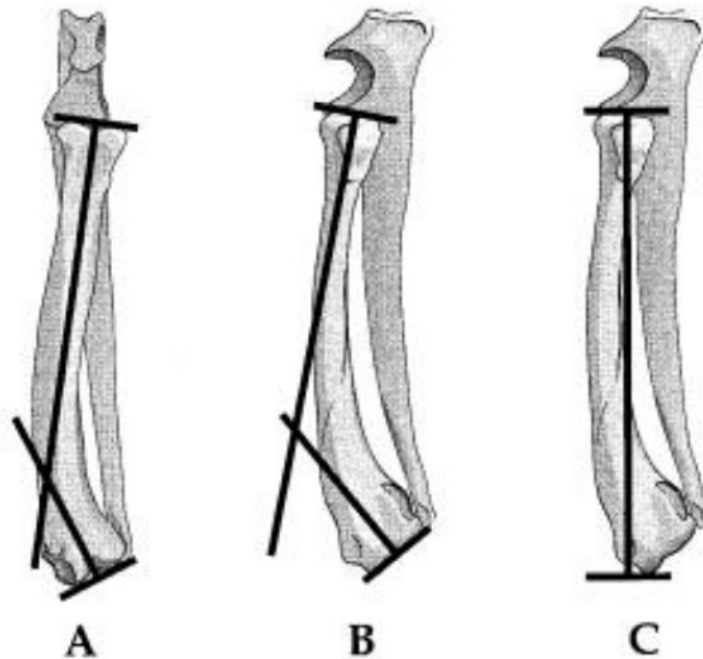
está associada ao fechamento prematuro das fises distais da ulna, desencadeando a deformação valga, angulação caudal e rotação externa leve da extremidade distal dos antebraços começando nas fises radiais distais, ou deformidades vara que se originam das fises radiais proximais (Bojrab; Monet, 2014).

Além do fechamento prematuro das fises distais da ulna e fises proximais e distais do rádio devido a herança genética, as deformidades angulares podem ser secundárias a condrodistrofia ou condrodisplasia, trauma às fises ulnar ou radial, má união de fraturas, doenças metabólicas ou deficiência nutricional (Cooley *et al.*, 2018).

O rádio é responsável por sustentar cerca de todo o peso transmitido do braço ao antebraço (Carrig, 1983). Portanto, as deformidades angulares levam ao surgimento de incongruência articular adjacente e distribuição anormal da carga pelo cotovelo e carpo, como consequência, dependendo da severidade da deformidade, o animal pode apresentar claudicação, dor articular e artrite progressiva (Cooley *et al.*, 2018).

A angulação das deformidades do rádio podem ser mediolateral ou craniocaudal, sendo a mediolateral dividida em deformidades valgus, em que o desvio é medial, e varus, em que o desvio é lateral (Figura 4), a radiografia e tomografia computadorizada podem ser usadas para uma avaliação melhor da angulação do membro. O centro de rotação angular (CORA) é um método usado para quantificar pontualmente o desalinhamento nos planos frontal e sagital para que a correção cirúrgica seja precisa (Cooley *et al.*, 2018).

Figura 4 - Medição da angulação, varus/valgus, e craniocaudal do membro torácico.



Fonte: Quinn *et al.* (2000).

Na figura 4 observa-se: (A) Angulação varus/valgus determinada pela mensuração do ângulo entre linhas desenhadas perpendicularmente e dividindo ao meio a articulação radioumeral e a articulação radiocárpica na projeção radiográfica craniocaudal; (B) Medição do comprimento determinada pela distância entre linhas paralelas às articulações humerorradial e radiocarpal na projeção lateral; (C) Angulação craniocaudal determinada pela mensuração do ângulo formado entre as linhas paralelas as articulações umerorradial e radiocarpal na projeção lateral.

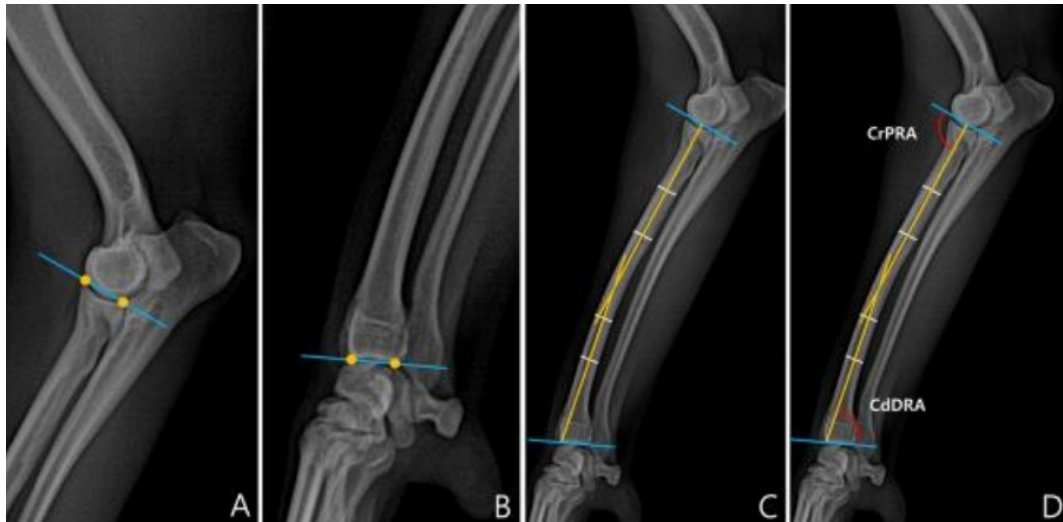
Centro de rotação angular (CORA)

O centro de rotação angular é uma metodologia para classificar e auxiliar no planejamento pré-operatório de deformidades angulares nos ossos longos, ela começou a ser utilizada nos cães em 2016, após ser adaptada da medicina humana. Nessa metodologia, a caracterização do alinhamento do osso e membro é feita utilizando a orientação das articulações como ponto de referência (Knapp; Tomlinson; Fox, 2016).

Para a realização do CORA, é necessário a realização de radiografias ortogonais do membro do animal, favorecendo o posicionamento das articulações, pois, a partir de pontos anatômicos predefinidos pela literatura, linhas são desenhadas para representar a orientação das

articulações. Em seguida, empregando padrões de referência ou o membro contralateral não afetado, são definidos eixos ósseos de acordo com seus ângulos de interseção com as linhas de orientação das articulações (Figuras 5 e 6) (Knapp; Tomlinson; Fox, 2016).

Figura 5 – Plano sagital da angulação normal da articulação do cotovelo..



Fonte: Kwon *et al.* (2022).

Na figura acima: (A) Para traçar a linha de orientação da articulação na parte proximal do rádio, conecte dois pontos do lado cranial ao lado caudal da cabeça do rádio na parte proximal do rádio; (B) Para traçar a linha de orientação na parte distal do rádio, conecte dois pontos do lado cranial ao lado caudal da face articular do rádio na sua parte distal; (C) Para traçar o eixo anatômico do rádio, conecte as linhas de orientação a dois pontos no meio da diáfise, um para o segmento proximal e o outro para o segmento distal do rádio; (D) Ângulo anatômico radial proximal cranial (aCrPRA) medido entre o eixo anatômico radial proximal e a linha de orientação do cotovelo e ângulo anatômico radial distal caudal (aCdDRA) medido entre o eixo anatômico radial distal e a linha de orientação da articulação do carpo.

Figura 6 – Plano frontal da angulação normal de uma articulação do cotovelo.



Fonte: Kwon *et al.* (2022).

Na figura acima: (A) Para desenhar a linha de orientação articular na parte proximal do rádio, conecte dois pontos do lado lateral da cabeça radial ao processo coronóide medial ou do lado mais distal do côndilo umeral até a tróclea no cotovelo; (B) Para traçar os eixos anatômicos radiais na parte distal do rádio, conecte dois pontos do lado lateral da face articular do rádio até a parte mais medial da face articular radial, ignorando o processo estiloide; (C) Para desenhar o eixo anatômico radial, conecte 3 pontos na diáfise há 25, 50 e 75% ao longo do comprimento do rádio; (D) Ângulo medial proximal radial (MPRA) é mensurado entre o eixo anatômico radial proximal e a linha de orientação do cotovelo e o ângulo lateral distal radial (LDRA) é mensurado entre o eixo anatômico radial distal e a linha de orientação da articulação carpal.

O ponto máximo da deformidade corresponde a um CORA, e é determinada pela intersecção dos eixos ósseos, as deformidades podem, então, serem classificadas em uniapical, quando há apenas um CORA, biapical, quando existem dois CORA e multiapical, quando há mais de dois CORA presente no osso. A metodologia do centro de rotação angular, permite também a classificação das deformidades biapicais em deformidades parcialmente compensada, em que os planos estão orientados em direções contrárias, ou deformidade não compensada, na qual os planos possuem uma mesma direção (Figura 7) (Knapp; Tomlinson; Fox, 2016).

Figura 7 - Exemplo de uma deformidade biapical não compensada (CORAs estão orientados para o mesmo lado do eixo anatômico radial, representado pela linha azul).



Fonte: Fox *et al.* (2006).

Em pacientes com deformidade angulares unilateral, o membro não afetado é usado como referência de angulação das articulações, porém, em animais com os dois membros torácicos afetados, é necessário o uso de referências descritas na literatura. Se forem usados valores de referência incorretos, a osteotomia de correção da deformidade angular pode resultar em uma translação iatrogênica ou desalinhamento (Kwon *et al.*, 2022).

Tratamento

As deformidades angulares no rádio podem ser tratadas por meio de tratamento conservador, adotado apenas quando o cão possui pouco ou nenhum potencial de crescimento residual, se não houver subluxação da articulação e o uso atual no membro for aceitável. Além disso, o tratamento conservador não auxilia na melhora da deformidade do membro (Bojrab; Monet, 2014).

Apesar do uso de talas serem empregadas, com o objetivo de proteger o membro de impactos ou de limitar sua angulação ou rotação futuras, sua utilização não é recomendada pois não tem comprovação de eficácia e os efeitos colaterais incluem a limitação do uso do membro, desenvolvimento de atrofia muscular e podem promover abrasão ou necrose cutânea (Bojrab; Monet, 2014).

O tratamento cirúrgico é a osteotomia corretiva, ou seja, secção cirúrgica do osso, que compreende a criação de uma fratura no osso afetado, para a correção da deformidade, e na estabilização do osso na posição correta para que haja regeneração óssea da fratura (Johnson, 1992). É importante que o cirurgião leve em consideração a idade do cão e seu potencial de crescimento restante, o plano cirúrgico deve incluir os princípios de uma boa correção de fratura, ou seja, o alinhamento funcional e redução, fixação rígida, preservação do tecido mole e ativação precoce do movimento do membro (Weigel, 1987).

O tratamento cirúrgico das deformidades do antebraço tem como finalidade permitir o crescimento correto, correção da subluxação do cotovelo ou do carpo e a melhora do comprimento, angulação e torção do membro afetado (Kwan; Marcellin-little; Harrysson, 2014). Quando essas deformidades ocorrem em animais jovens, o objetivo do tratamento é evitar a piora da deformidade enquanto mantem o crescimento na placa epifisária não afetada e a congruência da articulação do cotovelo, já em animais mais velhos, em que não há mais crescimento na placa epifisária radial distal, o tratamento cirúrgico tem a finalidade de corrigir a deformidade angular e preservar o comprimento do membro (Macdonald; Matthiesen, 1991).

A correção das deformidades angulares deve ser feita o quanto antes para que, mudanças de postura no membro, artrite e alterações mecânicas graves na função articular, serem minimizadas ou até evitadas. A função normal do membro pode ser mais facilmente atingida se a deformidade angular for causada por uma má união de fratura recente do que uma má união crônica, defeito de crescimento ou se a causa for genética. Há vários tipos de osteotomia corretiva descritas na literatura, dentre eles a osteotomia transversa, em cunha e a oblíqua. (Rudy, 1971).

4 RELATO DE CASO

Foi atendido no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia um cão macho não castrado, sem raça definida de 7 anos e 9 meses de idade, pesando 12 Kg em novembro de 2021. Durante a anamnese geral, o tutor relatou que o animal apresentava claudicação esporádica e já havia fraturado a pata há 1 ano.

Após exame clínico geral, foi realizado o exame ortopédico, onde foi constatado desvio valgo na região de carpo/metacarpo esquerdos (Figura 8A) e claudicação intermitente, que, de acordo com o tutor, teve evolução dentro de 1 ano. O tutor também relatava que o animal nem sempre claudicava, tendo dias em que conseguia andar normalmente e dias que não conseguia apoiar o membro. O animal se apresentava pouco tolerante a exercícios, com indícios de dor, capacidade de sustentar o peso diminuída no membro afetado e com uma cicatriz neste mesmo membro.

Durante a marcha estavam presentes a claudicação, defeito de apoio e elevação do membro, os ângulos das articulações, no membro afetado, se apresentavam defeituosos. Dessa forma foram solicitados exames de radiografia, hemograma, creatinina, ALT e albumina.

No exame radiográfico foram observados remodelamento e desvio do eixo ósseo anatômico, reação periosteal, áreas de lise e esclerose, além de alterações em articulação radiocárpica que se apresentavam anquilosadas (Figura 8B).

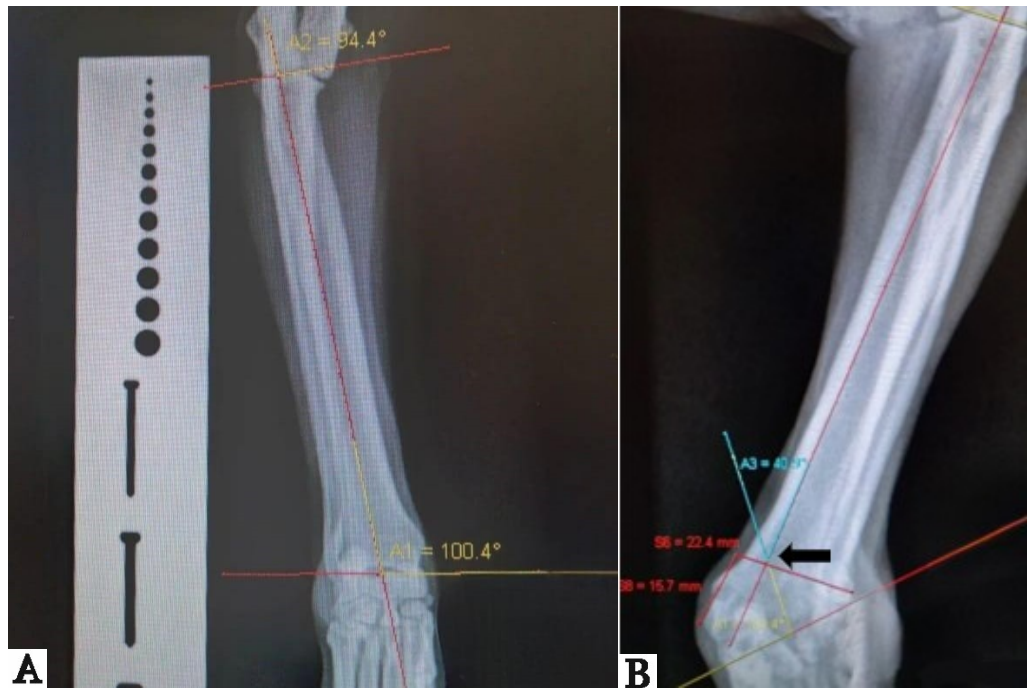
Figura 8 – A. Desvio valgo da porção distal do antebraço esquerdo, sobre a região carpo/metacarpo. B. Imagem radiográfica do antebraço esquerdo canino nas projeções dorso-palmar e médio-lateral.



Fonte: Prof. Dr. Francisco Cláudio Dantas (2021) e Setor de diagnóstico por imagem do HV-UFU (acesso em 2023).

Como as alterações observadas no membro esquerdo, foram apenas no eixo anatômico latero-medial, utilizou-se a imagem radiográfica do membro contralateral, na mesma projeção, para se calcular o ângulo anatômico proximal do rádio (aMPRA) e o ângulo anatômico medial distal do rádio (aMDRA) (Figura 9A). Esses valores serviram de referência para se descobrir a localização e o valor do Centro de Rotação Angular (CORA) no membro afetado (Figura 9B).

Figura 9 – **A.** Plano frontal do antebraço direito, observe o valor de aMPRA = $94,4^\circ$ e do aMDRA = $100,4^\circ$. **B.** Plano frontal do antebraço esquerdo, observe a localização do CORA (que é o ponto de interseção entre o eixo anatômico e o aMDRA desejado) (seta) e seu valor de $40,9^\circ$.



Fonte: Setor de diagnóstico por imagem do HV-UFU (acesso em 2023).

5 TÉCNICA CIRÚRGICA

Após a realização da medicação pré-anestésica, administradas via intramuscular, foi realizada o acesso venoso, no membro não afetado, e a tricotomia de todo o membro anterior esquerdo começando na altura da articulação do cotovelo. O paciente foi então induzido e, durante a cirurgia, a manutenção anestésica foi inalatória com uso do isoflurano.

O animal foi colocado em decúbito lateral esquerdo e foram realizadas as antissepsias prévia e definitiva, utilizando, respectivamente, clorexidine degermante e alcóolica na área tricotomizada. Após colocação do pano de campo e fixação com pinças Backaus, foi feita uma incisão médio cranial, sobre a porção distal do rádio e a articulação rádio cárpica. O tendão extensor radial do carpo foi rebatido lateralmente para acessar a área defeituosa.

Foi inserido pinos de Shanz na região distal ao desvio, e outro na região mais proximal do rádio, em seguida um Jingle foi fixado aos pinos para manter o membro estável após a osteotomia, que então foi realizada em cunha fechado de 1,72cm de altura, retornando à angulação do membro. Foi colocado uma placa T em ponte e parafusos compressivos e neutros, e logo depois o Jingle foi retirado e foi verificada a hemostasia e estabilidade da placa. Posteriormente os tecidos foram aproximados e suturados com PGA 2-0, ponto em X, o subcutâneo foi reduzido com PGA 2-0, em padrão zig-zag, e a pele foi fechada com nylon 3-0 em padrão Wolf (Figura 10), após a cirurgia, foi feita bandagem do tipo Robert Jones para o conforto do animal.

Figura 10 – Pós-operatório imediato. Observe a posição do membro afetado comparado ao membro contralateral, após a osteotomia corretiva.



Fonte: Prof. Dr. Francisco Cláudio Dantas (2021).

Foi realizado acompanhamento radiográfico pós-operatório imediato (Figura 11), em que pode se observar o alinhamento dos fragmentos ósseos e redução dos espaços articulares radiocárpico, intercárpico e carpometacárpico, compatíveis com artrodese. O animal também realizou acompanhamento radiográfico 30 dias (Figura 12) e 60 dias (Figura 13) após a correção do desvio angular radiocárpico esquerdo.

Figura 11 – Projeções radiográficas realizados no pós-operatório imediato nas projeções dorso-palmar e médio-lateral.



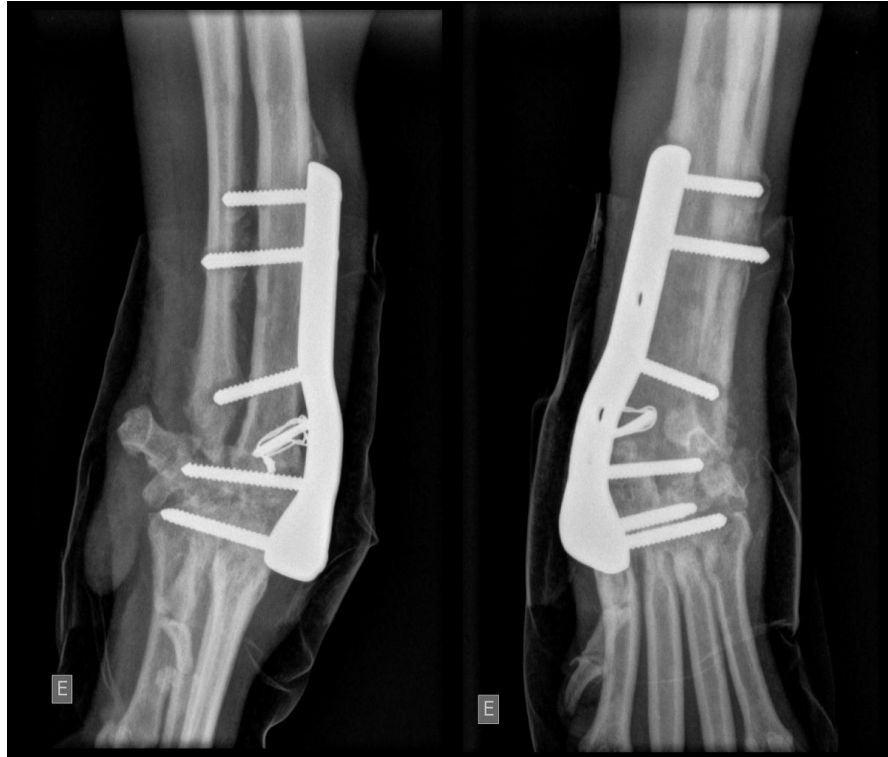
Fonte: Setor de diagnóstico por imagem do HV-UFU (acesso em 2023).

Figura 12 – Radiografias 30 dias após procedimento cirúrgico.



Fonte: Setor de diagnóstico por imagem do HV-UFU (acesso 2023).

Figura 13 – Radiografias 60 dias de pós-operatório.



Fonte: Setor de diagnóstico por imagem do HV-UFU (acesso em 2023).

6 DISCUSSÃO

Uma fratura consolidada de forma inadequada devido a tratamento inadequado ou a falta de tratamento caracteriza uma má-união, que, dependendo do tipo e grau, pode provocar deformidades no membro, prejudicando sua função (Piermattei; Flo; DeCamp, 2009). Esse é caso do paciente relatado no presente trabalho, em que o não tratamento de uma fratura durante 1 ano resultou em uma má-união e, portanto, uma deformidade angular do tipo valga no membro esquerdo.

O tratamento de escolha para fratura mal unidas, que prejudicam a função do membro se já consolidadas, é a correção cirúrgica pela osteotomia (Rudd; Whitehair, 1992). Para evitar a maioria das complicações pós-cirúrgicas é essencial a escolha do método mais adequado de correção, para isso, parâmetros como idade, raça, tipo de fratura, e estado de saúde geral do animal são levados em consideração (Rudd; Whitehair, 1992). Levando em consideração esses parâmetros, a osteotomia mais adequada para o caso relatado foi a técnica Closing Wedge osteotomy (CWO).

A correção das deformidades angulares pode ser tratada tanto com a osteotomia em cunha aberta ou cunha fechada (CWO), enquanto a primeira consegue conservar o comprimento ósseo, a segunda não, porém ela assegura uma estabilidade maior a fratura (Fossum, 2021). Devido a localização da má-união, e visando proporcionar uma maior estabilidade a fratura, a técnica de escolha foi a osteotomia em cunha fechada.

A estabilização da fratura pode ser realizada tanto com placas ósseas quanto fixadores externos (Fossum, 2021), a escolha do uso da placa em T para deformidades angulares distais do rádio é a mais adequada devido a estabilização e fixação maior que ela proporciona, permitindo assim que o membro consiga suportar o peso e retornar sua função mais rapidamente (Balfour; Boudrieau; Gores, 2000). Dentre as vantagens do uso da placa T podemos citar, diferentemente dos fixadores externos, a falta da necessidade de cuidados pós-cirúrgico pelo proprietário e a rápida cicatrização óssea (Balfour; Boudrieau; Gores, 2000).

O planejamento pré-operatório é de extrema importância para evitar erros na correção da deformidade angular, que podem levar a desvios translacionais iatrogênicos (Fox *et al.*, 2006). Por isso se fez uso da metodologia CORA (Center of Rotation of Angulation), para determinar o local e o grau de desvio e assim haver o alinhamento adequado do membro e o realinhamento das superfícies articulares (Balfour; Boudrieau; Gores, 2000).

No pós-operatório, o membro foi imobilizado com bandagem do tipo Robert Jones, pois ela oferece proteção a ferida cirúrgica e auxilia na diminuição da tumefação do tecido, além de

proporcionar conforto ao paciente (Balfour; Boudrieau; Gores, 2000). O acompanhamento radiográfico 30 e 60 dias após a realização da osteotomia corretiva foi necessário para a observação da evolução da remodelação óssea, o paciente apresentou aos 60 dias exposição da placa, e, portanto, foi realizado a cirurgia de retirada do implante após a consolidação óssea. Sendo assim, a técnica utilizada se mostrou eficiente no tratamento do desvio angular do paciente, pois promoveu o alinhamento do membro e articulação, diminuindo a dor e dessa forma, eliminando a claudicação do animal.

7 CONCLUSÃO

A técnica de osteotomia em cunha fechada com a utilização da placa T para fixação, se mostrou eficiente no tratamento da deformidade angular na parte distal do rádio do paciente, sendo a aplicação do método CORA para determinar a angulação, de extrema importância, uma vez que proporcionou ao animal o correto alinhamento do membro e adequada consolidação óssea.

REFERÊNCIAS

- BALFOUR, R. J.; BOUDRIEU, R. J.; GORES, B. R. **T-plate fixation of distal radial closing wedge osteotomies for treatment of angular limb deformities in 18 dogs.** *Veterinary Surgery*. 2000 may-jun; 29(3), 207–217. doi:10.1053/jvet.2000.4396. PMID: 10871222.
- BEIERER, L.H. **Canine Carpal Injuries: From Fractures to Hyperextension Injuries.** *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2021 Mar; 51(2):285-303. doi: 10.1016/j.cvsm.2020.12.002. Epub 2021 Jan 13. PMID: 33451806.
- BOJRAB, M.J.; MONET, E. **Mecanismos das Doenças em Cirurgia de Pequenos Animais.** 3ª edição. São Paulo: Grupo GEN, 2014. E-book. ISBN 978-85-412-0404-0. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-412-0404-0/>. Acesso em: 01 mai. 2023.
- BUDRAS, K.D; MCCARTHY, P.H.; HOROWITZ, A.; BERG, R. **Anatomia do Cão: Texto e Atlas.** São Paulo: Editora Manole, 2012. E-book. ISBN 9788520447529. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520447529/>. Acesso em: 26 abr. 2023.
- CARRIG, C.B. **Growth abnormalities of the canine radius and ulna.** *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 1983 Feb; 13(1):91-115. doi: 10.1016/s0195-5616(83)50006-5. PMID: 6346656.
- COOLEY, K.; KRONER, K.; MUIR, P.; HETZEL, S.J.; BLEEDORN, J.A. **Assessment of overall thoracic limb axial alignment in dogs with antebrachial deformity.** *Vet Surg*. 2018 Nov; 47(8):1074-1079. doi: 10.1111/vsu.12962. Epub 2018 Sep 23. PMID: 30246322.
- DISMUKES, D.I.; FOX, D.B.; TOMLINSON, J.L.; ESSMAN, S.C. **Use of radiographic measures and three-dimensional computed tomographic imaging in surgical correction of an antebrachial deformity in a dog.** *J Am Vet Med Assoc*. 2008 Jan 1; 232(1):68-73. doi: 10.2460/javma.232.1.68. PMID: 18167111.
- FOSSUM, T.W. **Cirurgia de Pequenos Animais.** 5ª edição. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9788595157859. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595157859/>. Acesso em: 09 nov. 2023.
- FOX, D.B. **Physeal Injuries and Angular Limb Deformities.** *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2021 Mar; 51(2):305-322. doi: 10.1016/j.cvsm.2020.11.003. PMID: 33558011.
- FOX, D.B.; TOMLINSON, J.L.; COOK, J.L.; BRESHEARS, L.M. **Principles of uniapical and biapical radial deformity correction using dome osteotomies and the center of rotation of angulation methodology in dogs.** *Vet Surg*. 2006 Jan; 35(1):67-77. doi: 10.1111/j.1532-950X.2005.00114.x. Erratum in: *Vet Surg*. 2006 Apr; 35(3):315-6. PMID: 16409412.
- JOHNSON, A.L. **Treatment of growth deformities with external skeletal fixation.** *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 1992 Jan; 22(1):209-23. doi: 10.1016/s0195-5616(92)50015-8. PMID: 1539428.

KNAPP, J.L.; TOMLINSON, J.L.; FOX, D.B. **Classification of Angular Limb Deformities Affecting the Canine Radius and Ulna Using the Center of Rotation of Angulation Method.** *Vet Surg.* 2016 Apr; 45(3):295-302. doi: 10.1111/vsu.12460. Epub 2016 Mar 24. PMID: 27011252.

KWAN, T.W.; MARCELLIN-LITTLE, D.J.; HARRYSSON, O.L. **Correction of biapical radial deformities by use of bi-level hinged circular external fixation and distraction osteogenesis in 13 dogs.** *Vet Surg.* 2014 Mar; 43(3):316-29. doi: 10.1111/j.1532-950X.2014.12114.x. Epub 2014 Jan 10. PMID: 24410998.

KWON, M; KWON, D.; LEE, J.; LEE, K.; YOON, H. **Evaluation of the Radial Procurvatum Using the Center of Rotation of Angulation Methodology in Chondrodystrophic Dogs.** *Front Vet Sci.* 2022 Jan 3; 8:774993. doi: 10.3389/fvets.2021.774993. PMID: 35047584; PMCID: PMC8761723.

MACDONALD, J.M.; MATTHIESEN, D. **Treatment of forelimb growth plate deformity in 11 dogs by radial dome osteotomy and external coaptation.** *Vet Surg.* 1991 Nov-Dec; 20(6):402-8. doi: 10.1111/j.1532-950x.1991.tb00347.x. PMID: 1369523.

MILOVANCEV M.; RALPHS, S.C. **Radius/Ulna fracture repair.** *Clin Tech Small Anim Pract.* 2004 Aug; 19(3):128-33. doi: 10.1053/j.ctsap.2004.09.005. PMID: 15712459.

PIERMATTEI, D.L.; Flo, G.; DECAMP, C.E. **Brinker, Piermattei, Flo – Ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais.** 4^a edição. São Paulo: Editora Manole, 2009. E-book. ISBN 9788520459713. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520459713/>. Acesso em: 07 mai. 2023.

QUINN, M.K.; EHRHART, N.; JOHNSON, A.L.; SCHAEFFER, D.J. **Realignment of the radius in canine antebrachial growth deformities treated with corrective osteotomy and bilateral (type II) external fixation.** *Vet Surg.* 2000 Nov-Dec;29(6):558-63. doi: 10.1053/jvet.2000.17852. PMID: 11098789.

RUDD, R.G.; WHITEHAIR, J.G. **Fractures of the radius and ulna.** *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1992 Jan; 22(1):135-48. doi: 10.1016/s0195-5616(92)50009-2. PMID: 1539421.

RUDY, R.L. **Corrective osteotomy for angular deformities.** *Vet Clin North Am.* 1971 Sep; 1(3):549-63. doi: 10.1016/s0091-0279(71)50063-6. PMID: 4949797.

VEZZONI A., BENJAMINO K. **Canine Elbow Dysplasia: Ununited Anconeal Process, Osteochondritis Dissecans, and Medial Coronoid Process Disease.** *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2021 Mar; 51(2):439-474. doi: 10.1016/j.cvsm.2020.12.007. PMID: 33558015.

VON, Pfeil; D.J, DeCamp C.E. **The epiphyseal plate: physiology, anatomy, and trauma.** *Compend Contin Educ Vet.* 2009 Aug; 31(8):E1-11; quiz E12. PMID: 19866441.

WEIGEL, J.P. **Growth deformities.** *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1987 Jul; 17(4):905-22. doi: 10.1016/s0195-5616(87)50084-5. PMID: 3303634.