

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
CAMPUS SOUSA  
BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Luís Carlos Estrela Ramos

ASSOCIAÇÃO DE TÉCNICAS CIRÚRGICAS PARA CORREÇÃO DE INSUFICIÊNCIA  
DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL COM ÂNGULO EXCESSIVO DO PLATÔ EM  
CÃO

SOUSA-PB  
AGOSTO 2023

Luís Carlos Estrela Ramos

ASSOCIAÇÃO DE TÉCNICAS CIRÚRGICAS PARA CORREÇÃO DE INSUFICIÊNCIA  
DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL COM ÂNGULO EXCESSIVO DO PLATÔ EM  
CÃO

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado como parte das exigências  
para conclusão do curso de graduação  
de Bacharelado em Medicina  
Veterinária do Instituto Federal da  
Paraíba, Campus Sousa.

SOUSA-PB  
AGOSTO 2023

Orientador: Prof. Msc. Luan Aragão Rodrigues

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA CENTRAL DO IFPB CAMPUS SOUSA

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Ramos, Luís Carlos Estrela.  
R175a Associação de técnicas cirúrgicas para correção de  
insuficiência do ligamento cruzado cranial com angulo excessivo  
do platô em cão / Luís Carlos Estrela Ramos, 2023.

30 p.: il.

Orientadora: Prof. Me. Luan Aragão Rodrigues.  
TCC (Bacharelado em Medicina Veterinária) - IFPB, 2023.

1. Cirurgia ortopédica em cães. 2. Animais domésticos.  
3. Ortopedia - joelho. I. Título. II. Rodrigues, Luan Aragão.

IFPB Sousa / BC

CDU: 619

Milena Beatriz Lira Dias da Silva – Bibliotecária – CRB 15/964



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
CAMPUS SOUSA

CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: ASSOCIAÇÃO DE TÉCNICAS CIRÚRGICAS PARA CORREÇÃO DE INSUFICIÊNCIA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL COM ÂNGULO EXCESSIVO DO PLATÔ: RELATO DE CASO

Autor: Luis Carlos Estrela Ramos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Aprovado pela Comissão Examinadora em: 02/08/2023.

Luan Aragão Rodrigues

Professor Mestre Luan Aragão Rodrigues  
IFPB – Campus Sousa  
Professor Orientador

Fabírcia Geovânia Fernandes Filgueira

Professora Doutora Fabírcia Geovânia Fernandes Filgueira  
IFPB – Campus Sousa  
Examinadora 1

Renato Otaviano do Rego

Professor Doutor Renato Otaviano do Rego  
UFCG – Campus Patos  
Examinador 2

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por permitir que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste curso e por ter aberto portas inimagináveis na minha vida, fazendo eu me tornar quem sou hoje;

Gostaria também de agradecer meus pais, Maria Estrela e Iranaldo Leite, que apesar de tudo nunca deixaram de me apoiar em todos os meus sonhos e realizações, me permitindo arriscar e poder aproveitar oportunidades que só conseguiria realizar com o apoio deles;

Não poderia deixar de agradecer a minha esposa, que esta comigo desde o 3º período da faculdade, me dando força e me ajudando a escolher o caminho que seguiria, me incentivando a me manter estudando. Tudo mudou depois da chegada dela na minha vida, então este é o agradecimento que não poderia faltar aqui. Muito obrigado pelo companheirismo e carinho nesse anos todos juntos;

Gostaria de agradecer a meus amigos, Tereza Cristina, Bruno Rodrigues e Gustavo Arrais, pois quando se divide o fardo tudo fica mais fácil e mais leve, estes me ajudaram a passar esses anos de universidade mais levemente. Dividido angustias, alegrias, perrengues e conquistas;

Os agradecimentos também vão para o meu preceptor, Dr. Renato Otaviano do Rego que me cedeu esse caso e me ensina e ensinou muitos desde que nos aproximamos, sempre me incentivando a aprender cada dia mais e abrindo portas, por mim, jamais imaginadas. Muito obrigado pela sua amizade e pelos ensinamentos.

Gostaria de agradecer aos meus orientadores Professor Luan Rodrigues e Dra. Fabrícia Filgueira por tudo que me foi ensinado nesse anos e por todos os conselhos dentro e fora do bloco cirúrgico, fazendo parte importante na formação do profissional que almejo ser.

Por fim, agradeço a todos os professores que fizeram parte dessa jornada, que me acompanharam em muitas fazes, sendo elas boas e ruins, escutei e levo o conselho de cada um de vocês. A vida de um aluno sem seus professores amigos se torna mais difícil, por isso tenho todos como professores e acima de tudo como amigos, dividindo risadas e piadas durante toda a graduação, durante as rodinhas de conversas e tudo o que nos envolvemo durante o curso. **MUITO OBRIGADO A TODOS.**

**RESUMO:** O joelho cumpre papel fundamental na locomoção de várias espécies animais, tendo uma complexa gama de estruturas em sua articulação, dentre eles, o ligamento cruzado se destaca na função de manter a estabilidade articular, impedindo movimentos indesejados. A ruptura do ligamento cruzado pode acarretar dores, claudicação e instabilidade ao caminhar, podendo esta associada a luxação patelar e a diminuição da atividade locomotora do animal. A correção desta disfunção é, na maioria das vezes, cirúrgica sendo uma das indicações a cirurgia de osteotomia de nivelamento de platô tibial (TPLO), o procedimento consiste na realização de corte com serra circular e rotação do fragmento buscando nivelar o platô tibial com intuito de anular as forças de deslocamento cranial que tem ação na articulação do joelho e levam a sobrecarga do ligamento. Este procedimento consegue surtir efeito em tíbias com platô de até 35°, em casos de platô com ângulos excessivos, uma das técnicas adotada é a osteotomia em cunha de fechamento cranial da tíbia (CCWO). A descrição da técnica é de fundamental importância para a realização satisfatória desta, com o intuito de reduzir o platô tibial a no máximo 14°, sendo o ideal entre 5° a 6°. Desta forma um cão com ângulo de platô tibial elevado foi tratado cirurgicamente com a associação das duas técnicas, utilizando placa cirúrgica e banda de tensão, para este procedimento, que foi planejado em software e treinado em peça de plástico. Obtendo um ângulo de 3° após o procedimento, atingindo assim o resultado esperado.

**PALAVRAS CHAVE:** Articulação; Banda de tensão; Joelho; Ruptura; TPLO.

**ABSTRACT:** The knee plays a fundamental role in the locomotion of several animal species, having a complex range of structures in its joint, among them, the cruciate ligament stands out in the function of maintaining joint stability, preventing unwanted movements. Cruciate ligament rupture can cause pain, lameness and instability when walking, which may be associated with patellar dislocation and decreased locomotor activity of the animal. The correction of this dysfunction is, in most cases, surgical, one of the indications being tibial plateau leveling osteotomy surgery (TPLO), the procedure consists of performing a cut with a circular saw and rotating the fragment in an attempt to level the tibial plateau with the aim of to annul the cranial displacement forces that act on the knee joint and lead to ligament overload. This procedure can be effective in tibias with a plateau of up to 35°, in cases of plateau with excessive angles, one of the techniques adopted is the cranial closing wedge osteotomy of the tibia (CCWO). The description of the technique is of fundamental importance for its satisfactory performance, with the aim of reducing the tibial plateau to a maximum of 14°, ideally between 5° and 6°. Thus, a dog with a high tibial plateau angle was surgically treated with the association of the two techniques, using a surgical plate and a tension band, for this procedure, which was planned in software and trained in a plastic piece. Obtaining a 3° angle after the procedure, thus achieving the expected result.

**Key-words:** Joint; Tension band; Knee; Rupture; TPLO .

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Imagem ilustrativa de articulação do joelho, porção medias e vista lateral; --	11
Figura 2 - Imagem ilustrativa da realização do teste de gaveta cranial; -----	13
Figura 3 - Imagem ilustrativa da realização do teste de compressão tibial; -----	14
Figura 4 - Imagens radiográficas do joelho esquerdo de cão com ruptura do ligamento cruzado cranial; -----	16
Figura 5 - Imagens obtidas no software de planejamento cirúrgico, Vpop Pro <sup>®</sup> ; -----	17
Figura 6 - Imagens da realização de planejamento cirúrgico em peça plástica; -----	18
Figura 7 - Fotografias de cirurgia de correção de ruptura de ligamento cruzado caudal;	20
Figura 8 - Imagens radiográficas de cão com ruptura de ligamento cruzado cranial durante procedimento cirúrgico de TPLO; -----	21
Figura 9 - Imagens radiográficas de cão com ruptura de ligamento cruzado cranial após 30 e 90 dias do procedimento cirúrgico de TPLO; -----	23



## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ALT – Alanina transaminase.

CCWO – Osteotomia em Cunha de Fechamento Cranial.

FA – Fosfatase alcalina.

Kg – Quilograma.

Lig. - Ligamento.

M. - Músculo.

mm – Milímetros.

Mg/Kg – Miligrama por quilograma.

RLCCr – Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial.

TPA – Angulo do Platô Tibial.

TPLO – Osteotomia de Nivelamento de Platô Tibial.

° – Grau.

® - Marca registrada.

% - Por centagem.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	9
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	11
2.1. Anatomofisiologia da articulação do joelho .....	11
2.2. Ruptura do ligamento cruzado cranial .....	12
2.3. Sinais Clínicos.....	12
2.4. Diagnostico .....	13
2.5. Tratamento.....	14
3. RELATO DE CASO .....	16
3.1. Planejamento Cirúrgico.....	17
3.2. Técnica Cirúrgica .....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5. CONCLUSÃO .....	26
6. REFERÊNCIAS.....	27

## 1. INTRODUÇÃO

As afecções do sistema locomotor têm grande rotina na casuística das clínicas veterinárias, levando a claudicação e dor ao animal. Estas muitas vezes são causadas por traumas automobilísticos, também podendo ser causado por traumas em brigas, quedas e até mesmo por má formação óssea e com o decorrer do tempo pode levar a uma atrofia dos músculos envolvidos e perda da função do membro (FISHER; MCLAUGHLIN; ELDER, 2012).

O ligamento cruzado é a estrutura que tem como principal função estabilização da articulação do joelho dos animais (NANDA e HANS, 2019). A insuficiência ligamentar resulta em grave instabilidade na articulação (FOSSUM, 2021). Este rompimento é uma enfermidade complexa e de rotina frequente na clínica ortopédica veterinária, o rompimento dessa estrutura está ligada diretamente com estresse elevado na articulação, e tem uma maior ocorrência em cães jovens e de grande porte (SAMARCO et al. 1999).

Embora muitas sejam as hipóteses que podem levar ao rompimento, ainda não se esclareceu a fundo os reais motivos da sua ocorrência, estas podem ocorrer em duas vertentes, as biológicas e as biomecânicas (COOK, 2010). Alguns dos fatores biológicos estão ligados a predisposição de raças grandes e gigantes, fragilização decorrente da idade, levando cães mais velhos a ter maior ocorrência, entre outros. Já os fatores biomecânicos podem estar ligados a intensa atividade física de cães atletas, hiperextensão de membro, mudança abrupta de direção e/ou pouso de grandes altitudes (SPINELLA, 2021).

Pacientes com ruptura crônica podem apresentar atrofia da musculatura do membro afetado, causado pela falta de atividade ou a redução desta; tratando de diagnóstico, dois são os principais testes a serem realizados, são eles: o teste de gaveta, que consiste em mimetizar as forças de cisalhamento da articulação tibiofemoral; e o teste de compressão tibial, realizado com intuito de simular as forças que agem sobre o joelho no suporte do corpo e no caminhar (FOSSUN, 2021).

O tratamento cirúrgico consiste em anular as forças de cisalhamento túbio femoral e estabelecer estabilidade ativa na articulação do joelho durante a utilização do membro (NANDA e HANS, 2019), umas das técnicas cirúrgicas indicada para as enfermidades de rompimento de ligamento cruzado cranial (RLCCr) é a TPLO ou (*Tibial Plateau Leveling Osteotomy*) que traduzido para português significa técnica de osteotomia e nivelamento do

platô tibial (VON *et al.*, 2018). O método cirúrgico consiste em promover a redução do ângulo do platô tibial (TPA) eliminando a translação cranial com relação aos côndilos femorais.

Em casos de TPA elevados, superiores a 30°, o indicado é fazer a associação da técnica de CCWO ou osteotomia em cunha de fechamento cranial, que consiste na retirada de um fragmento ósseo em cunha com função de diminuir ângulo de platô tibial, quando a TPLO não é suficiente para tal (MINTO *et al.*, 2021). A realização da TPLO com ângulo excessivo, leva a rotação excessiva do fragmento, elevando muito o ângulo do platô para o sentido cranial, levando a sobrecarga do ligamento cruzado caudal (NANDA; HANS, 2019), sendo esta a segunda maior complicação observada em cães (COLETTI *et al.*, 2014).

Diante do exposto, esse trabalho tem o objetivo de relatar o caso de um cão acometido por insuficiência de ligamento cruzado cranial, com queixa de dor e dificuldade de deambulação, que tinha um ângulo do platô tibial de 53°, sendo necessário a associação de duas técnicas de redução de ângulo.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. Anatomofisiologia da articulação do joelho

A articulação do joelho é formado por estruturas ósseas, tendões, ligamento e músculo. As estruturas ósseas são os côndilos e a fossa intercondilar no fêmur, os côndilos lateral e medial da tíbia e a eminência intercondilar na tíbia, dentro da articulação existem os meniscos lateral e medial, os ligamento que fazem parte são os ligamentos cruzados cranial e caudal, os ligamentos colateral lateral e o colateral medial, ligamento patelar, ligamento femoropatelar medial e lateral, a parte muscular que faz parte da articulação são os músculo gastrocnêmio, o músculo poplíteo, músculo grácil e músculo semimembráceo e o músculo semitendíneo (BUDRAS *et al.*, 2012) (Figura 1).

Os ligamentos cruzados têm essa denominação pois são dois ligamentos cruzando entre si, estes possuem diferentes locais de inserção no platô tibial, atuando assim na translação cranial tibiofemoral (FOSSUN, 2021). Este ligamento é responsável por limitar a hiperextensão da articulação, a rotação da tíbia em seu próprio eixo e dificultar a translação caudocranial em relação ao fêmur (SPINELLA *et al.* 2021).

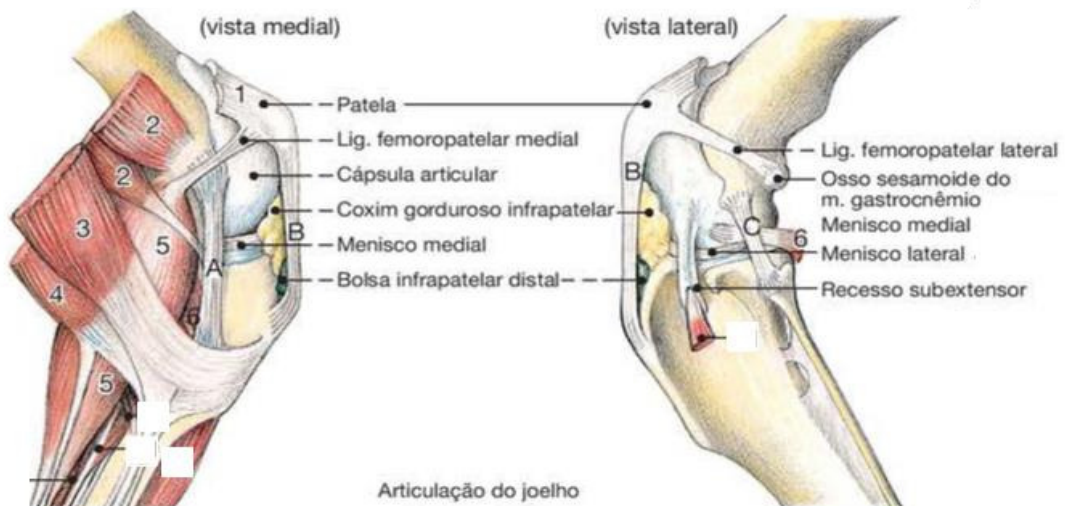


figura 1: Imagem ilustrativa de articulação do joelho, vista medias e vista lateral; 1. M. quadríceps femoral; 2. M. semimembráceo; 3. M. grácil; 4. M. semitendíneo; 5. M. gastrocnêmio; 6. M. poplíteo; A. Lig. colateral medial; B. Lig. patelar; C. Lig. colateral lateral. Fonte: BUDRAS *et al.*, 2012.

## 2.2. Ruptura do ligamento cruzado cranial

No passado acreditava-se que o rompimento do ligamento cruzado cranial, se dava apenas por traumas durante a vida do animal, porém após alguns anos e novos estudos realizados começou-se a observar que esta doença surge espontaneamente a partir das forças fisiológicas e degeneração articular no joelho (LOTSIKAS *et al.*, 2018)

O rompimento do ligamento cruzado cranial pode ocorrer em animais de qualquer raça e idade, porém tem maior incidência em animais de grande porte, acima de 20 kg, das raças Rottweiler, Mastim Napolitano, Chow-Chow, Pit Bull, Labrador Retriever, São Bernardo, Akita e American Staffordshire Terrier (GRÁCIO, 2012). Quanto ao sexo, observa-se uma maior incidência em animais fêmea (ZELTZMAN *et al.*, 2005).

A medida do ângulo do platô tibial está relacionado com lesões de ligamento cruzado, sendo a média do TPA de animais saudáveis entre 20° e 22° (ALVES *et al.*, 2018), sendo os dos animais com essa lesão significativamente maiores que os que não possuem lesões, assim como comprovado por Morris e Lipowitz (2001) em estudo realizado.

## 2.3. Sinais Clínicos

Os principais sinais clínicos apresentados pelos animais cometidos pelo rompimento do ligamento cruzado é a claudicação com dor e incapacidade de suportar o peso corporal no membro acometido (GUERRERO *et al.*, 2010), em aproximadamente 30% dos casos existe o acometimento secundário do membro contra lateral de lesão primária (SANDMAN; HARARI; 2001)

Pacientes com ruptura traumática aguda tendem a apresentar claudicação de origem aguda, muitas vezes causando impotência funcional do membro; por sua vez, animais com lesões crônicas tendem a apresentar claudicação com apoio, podendo apresentar diferentes graus de claudicação; leva o animal a apresentar dor na articulação durante a realização de palpação ou pressão local, em casos mais crônicos pode levar o animal a apresentar atrofia muscular devido falta de utilização do membro (MINTO; DIAS, 2022).

## 2.4. Diagnostico

O exame físico ortopédico para pacientes com insuficiência de ligamento cruzados são relativamente diretos, dois testes clínicos são fundamentais no diagnostico, o teste de gaveta cranial é o principal teste para este diagnostico, este tem como metodologia reproduzir o movimento de translação tibial, aplicando força em sentido cranial na tibia enquanto o fêmur permanece em repouso; assim qualquer movimento de translação tibial promovido, em cães adultos, será considerado anormal, positivando assim o teste (Figura 2) (MINTO; DIAS, 2022).

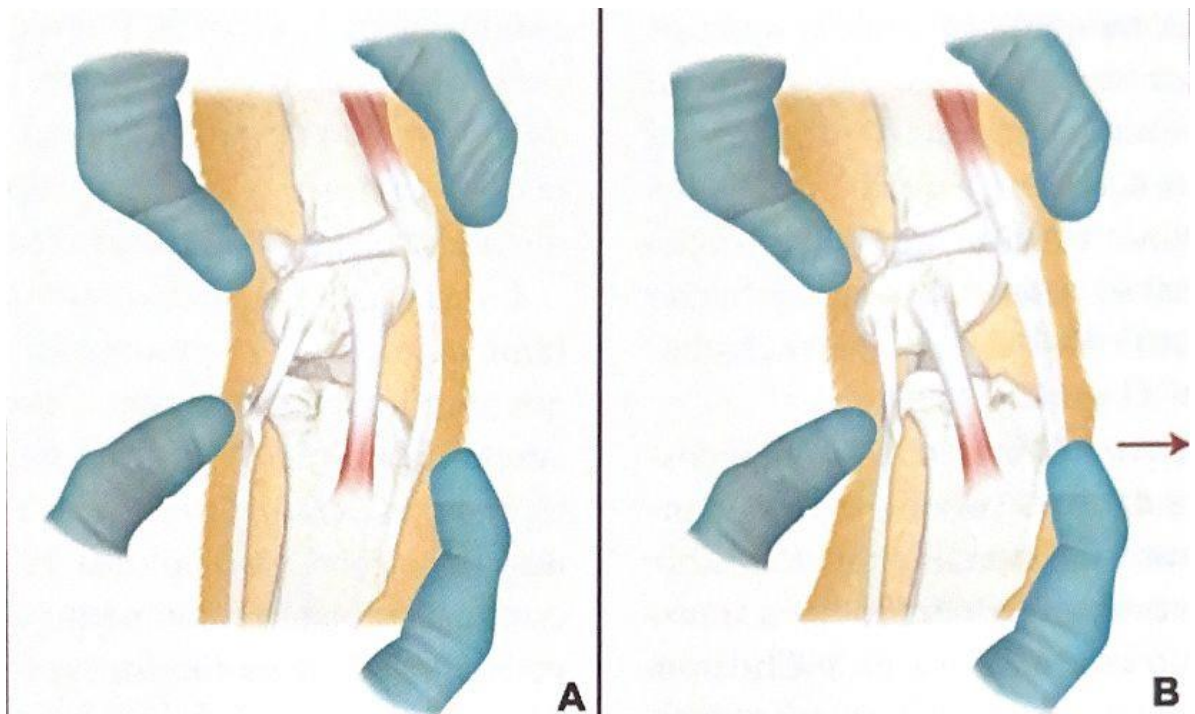


Figura 2: Imagem ilustrativa da realização do teste de gaveta cranial; A. posicionamento dos dedos para realização do exame, o polegar de uma das mãos vai sobre a fabela lateral e o outro sobre a patela, estabilizando o fêmur com essa mão, da outra mão posicionada caudal a cabeça da fíbula com o indicador sobre a tuberosidade da tibia; B. Movimentação cranial em animais com insuficiência de ligamento cruzado cranial. Fonte: Minto; Dias, 2022.

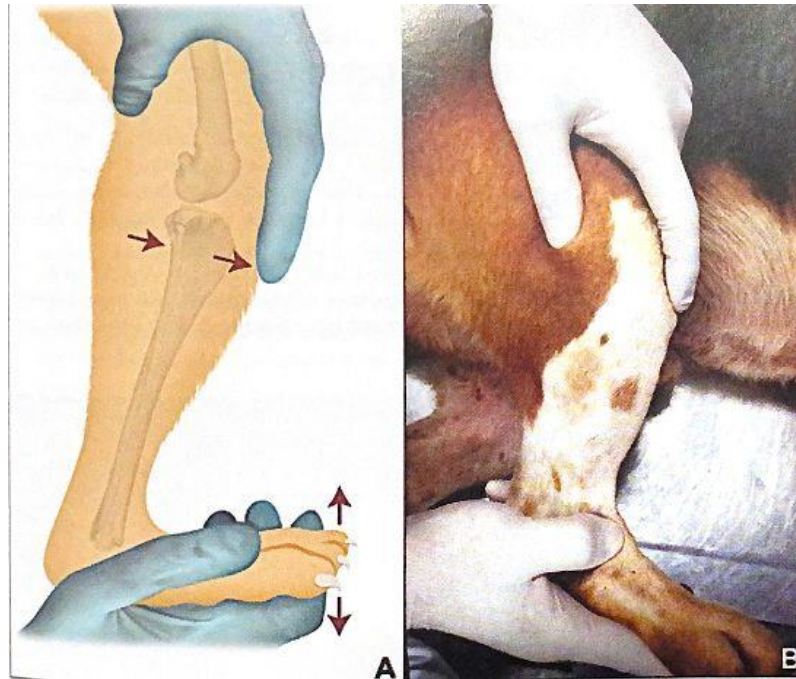


Figura 3: Imagem ilustrativa da realização do teste de compressão tibial; A. posicionamento dos dedos para realização do exame, a mão deve abraçar o quadríceps distal e a ponta do dedo deve repousar na crista da tibia, a mão oposta segura a pata na região do metatarso, esta ira flexionar a articulação tibiotársica; B. Foto representando posicionamento em animal. Fonte: Minto; Dias, 2022.

Outro teste de grande importância no diagnóstico é o teste de compressão tibial, este teste consiste em mimetizar as forças atuantes durante o suporte do peso corporal na articulação, consistindo em flexionar dorsalmente os metacarpos, movimentando a articulação metacarpotibial de forma a direcionar a tibia cranialmente se o ligamento estiver comprometido (Figura 3) (MINTO; DIAS, 2022).

## 2.5. Tratamento

O tratamento conservador muitas vezes não é bem sucedido, diminuindo a claudicação com o tempo, porém sem que ocorra a recuperação da atividade normal do membro afetado. A estabilização cirúrgica tem sido indicada para pacientes de todos os tamanhos e idades, buscando a funcionalidade ideal. As técnicas cirúrgicas são classificadas como intracapsular e



extracapsular, porém a indicação da técnica a ser realizada fica a escolha da preferência do cirurgião, do tamanho e do custo do procedimento (FOSSUM, 2021).

Existem algumas alternativas descritas na literatura que podem ser utilizadas para a correção da insuficiência de ligamento cruzado, são elas a osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO), a TPLO de duplo corte, a osteotomia em cunha de fechamento cranial (CCWO), a sutura fabelotibial, o avanço da tuberosidade tibial (TTA), e outras que são menos relatadas (FOSSUM, 2021; WEMMERS *et al.*, 2022)

As cirurgias de osteotomia de nivelamento de platô tibial (TPLO) e a de osteotomia em cunha de fechamento cranial (CCWO) são considerados cirurgias comuns, que alteram a inclinação de ângulo do Platô Tibial (TPA) (KIM; POZZI; KOWALESKI; LEWIS, 2008). No caso relatado a seguir o tratamento escolhido para essa afecção foi a cirurgia de TPLO, mostrando bons resultados para a redução do TPA em animais com ruptura de ligamento cruzado, sendo também a mais satisfatória para os tutores no pós-operatório de longo prazo (GORDON-EVANS *et al.* 2013).

Apresentando ainda menos incidência de dor no pós-operatório imediato, quando comparado com outras técnicas empregadas para essa correção (MOORE *et al.*, 2019). Associado a esta técnica foi realizado a técnica de CCWO, uma das técnicas indicadas para tratamento de ângulos de TPA elevados, sendo este número maior a 30° (GUÉNÉGO, 2021).

### 3. RELATO DE CASO

Foi atendido em uma clínica particular na cidade de Juazeiro do Norte, Ceará, um cão macho da raça Chow-Chow, com dois anos de idade, pesando 32kg, sendo encaminhado de outro serviço veterinário, com queixas de dor e não conseguir apoiar o membro pélvico esquerdo, ao exame clínico não houve alterações nos parâmetro de frequência cardíaca e respiratória, temperatura corporal e coloração de mucosas. Enquanto ao exame clínico ortopédico revelou claudicação do membro afetado, dor a palpação, positivo ao teste de gaveta e também positivo ao teste de compressão tibial, levando ao fechamento do diagnóstico de ruptura de ligamento cruzado cranial.

Como exame complementar, foi encaminhado ao setor de diagnóstico por imagem para realização de uma imagem radiográfica do membro posicionado e sob sedação (Figura 4), no qual foi observada um elevado grau do platô tibial, sendo a sobreposição dos côndilos femorais com a metáfise proximal da tibia, características deste achado, como também uma das características predisponentes da insuficiência ligamentar. Esta radiografia foi necessária para o planejamento cirúrgico e escolha da técnica.

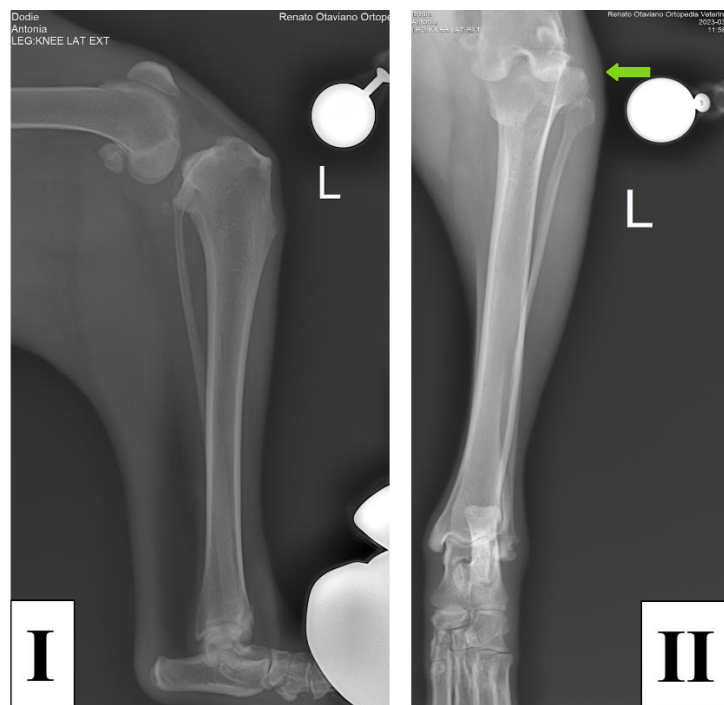


Figura 4: Imagens radiográficas do joelho esquerdo de cão com ruptura do ligamento cruzado cranial; I. Projeção médio-lateral para avaliação de TPA e

posterior planejamento cirúrgico; II. Projeção cranio-caudal exibindo a sobreposição de metáfises tibial e femoral (seta verde). Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

### 3.1. Planejamento Cirúrgico

O planejamento cirúrgico seguiu com objetivo de reduzir o TPA para uma angulação entre 4 a 6 graus, assim como Moeller (2006) indica. Para este objetivo foi utilizado uma projeção radiográfica médio-lateral do membro pélvico esquerdo e utilizado o software Vpop Pro<sup>®</sup> para a realização das medições dos ângulos, nesta foi determinado que o ângulo do platô tibial do paciente era de 53°, tendo essa informação, procedeu-se o estudo das possibilidades de terapia (Figura 5).

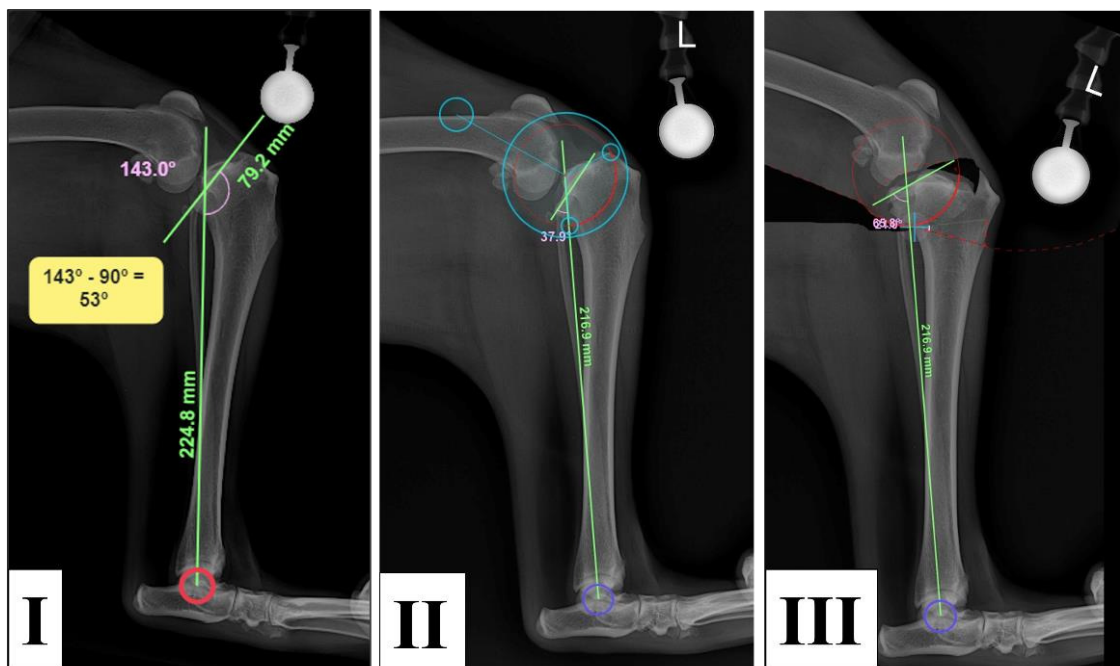


Figura 5: Imagens obtidas no software de planejamento cirúrgico, Vpop Pro<sup>®</sup>; I. Mensuração do ângulo do platô, indicando o ângulo final de 53°; II. Mensuração de ângulo de corte circular, tamanho de serra a ser utilizada e rotação de 12mm; III. Resultado do planejamento com rotação do fragmento proximal e retirada de cunha e posicionamento de todos os fragmentos. Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Em casos de angulações de TPA muito altos, a cima de 35°, uma das indicações é a realização de outra técnica associada, a CCWO, que consiste em retirar um fragmento ósseo em cunha, reta ou circular cranial a tibia, no eixo frontal, para assim obter uma redução ainda maior do angulo do platô tibial.

Em seguida realizou-se a simulação da técnica em uma tibia de plástico, buscando aperfeiçoar a técnica cirúrgica, assim realizando todo o passo-a-passo da técnica, inserindo o JIG com seus pinos de fixação, para estabilização temporária, evitando a translação e mantendo o alinhamento mensurando os fragmentos, e por fim inserindo a placa cirúrgica e a banda de tenção nos locais onde estes serão inseridos no osso verdadeiro (Figura 6).

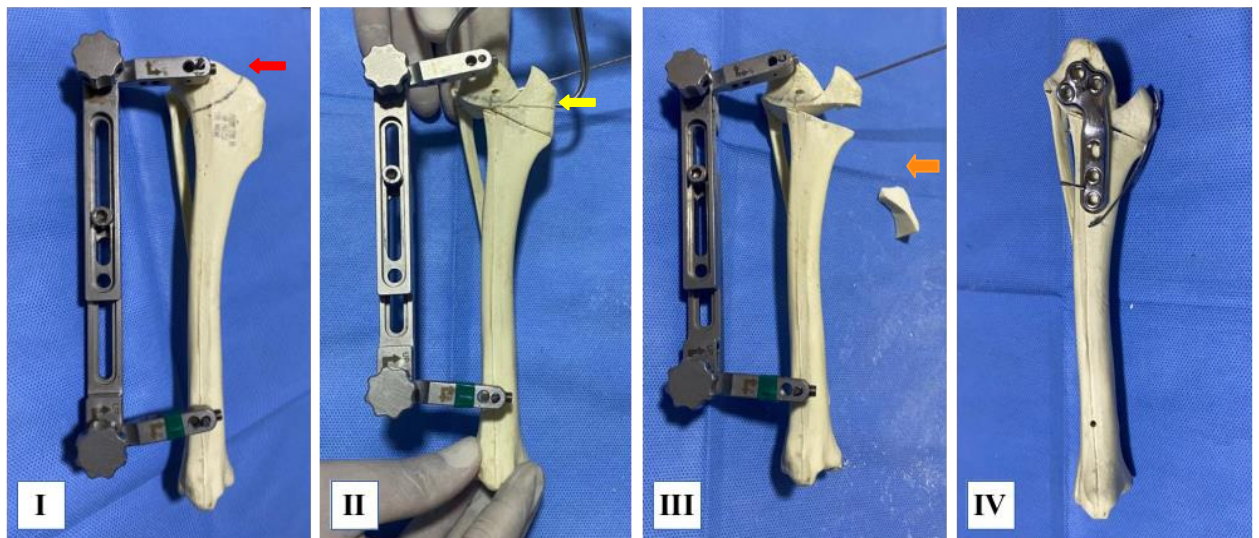


Figura 6: Imagens da realização de planejamento cirúrgico em peça plástica; I. JIG fixado com pinos e marcação de local da osteotomia com serra circular (seta vermelha); II. Fragmento rotacionado em 12mm e marcação do local da osteotomia com serra linear (seta amarela); III. Espaço de retirada do fragmento em cunha linear e fragmento (seta laranja); IV. Resultado obtido após fixação de placa e cerclagem em banda de tenção. Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

### 3.2. Técnica Cirúrgica

Foi realizado exame de hemograma e bioquímicos séricos (ALT, FA, ureia e creatinina) estando dentro dos padrões de normalidade para a espécie. Sendo assim, o animal

foi submetido a jejum sólido de 8 horas e de líquido de 4 horas para posterior cirurgia de TPLO.

O animal foi pré-medicado com dexmedetomidina 0,05% (0,003mg/kg), metadona 1% (0,3mg/kg) e cetamina 10% (2mg/kg), todos por via intramuscular. Para a indução anestésica foi utilizado lidocaína (1mg/kg) e propofol 1% (1mg/kg), por via intravenosa. Para manutenção do paciente em plano anestésico foi utilizada infusão contínua de propofol 2% (40mg/kg/h), remifentanil 0,2% (15mg/kg/h) e dexmedetomidina 0,5% (1mg/kg/h). O bloqueio local foi realizado com bupivacaína 0,5% e dexametasona 0,2%, nos plexos do nervo ciático e do nervo femoral com o auxílio do ultrassom para localização do plexo nervoso.

Após a tricotomia ampla realizada no membro utilizando máquina de tosa com lâmina de 0,40mm, a antisepsia prévia foi realizada com clorexidina degermante 2% e clorexidina alcoólica 0,5%, alternando entre elas, iniciando do foco cirúrgico até as bordas laterais em espiral; foi disposto os panos de campo cirúrgicos para separação das áreas sujas das áreas limpas.

Iniciou-se o procedimento cirúrgico com acesso parapatelar medial na articulação do joelho esquerdo, incidindo pele, subcutâneo, fáscia muscular e cápsula articular, em seguida realizando a inspeção do ligamento cruzado cranial (rompido) e inspeção do menisco medial caudal, que não apresentavam lesão. A tíbia foi acessada medialmente, realizando a divulsão da musculatura que se inserem na porção proximal da tíbia, são eles o músculo sartório, o músculo grácil e o músculo semitendinoso, juntos formando o *Pectus Anserinus*, denominado a junção dos tendões.

Após esta divulsão os músculos: flexor do dedo, músculo flexor profundo dos dedos e músculo flexor superficial dos dedos, foram isolados buscando realizar a proteção da artéria poplítea que se localiza caudal a tíbia. Imediato a exposição óssea realizou-se a marcação com eletrocautério, osteótomo e martelo para a realização da osteotomia da TPLO, esta foi realizada com lâmina 21mm e conferido seu raio com o especímetro (Figura 7-I), em seguida fixou-se o JIG imediatamente cranial a tíbia, com pinos de schanz caudalmente ao ligamento colateral medial e distalmente a tíbia, monocortical. para manutenção do alinhamento dos fragmentos após a realização da osteotomia (Figura 7-II).

Na sequência foi realizada a osteotomia circular, na marcação realizada, inserido um pino de steimann de 3mm medialmente auxiliando para o rotacionamento do fragmento, este foi girado 12mm em sentido caudal, após isso foi inserido um fio de Kirschner de 1,5mm,

craniocaudalmente, para a estabilização do fragmento circular, acima das fibras de Sharpey, a perfuração neste local se dá com objetivo de não fragilizar a crista da tíbia e minimizar a chance de quebra.

Foi realizada a marcação do fragmento da CCWO utilizando o eletrocautério monopolar, osteótomo e martelo, as linhas desta delimitando uma cunha de 12mm a ser realizado a osteotomia (Figura 7-III). Iniciou-se realização da osteotomia do fragmento em cunha, imediatamente após a linha da osteotomia na tíbia (Figura 07-IV), esta foi realizado com a serra oscilatória linear, fixado para estabilização com pinça ponta-ponta reduzindo as duas osteotomias (Figura 7-V).

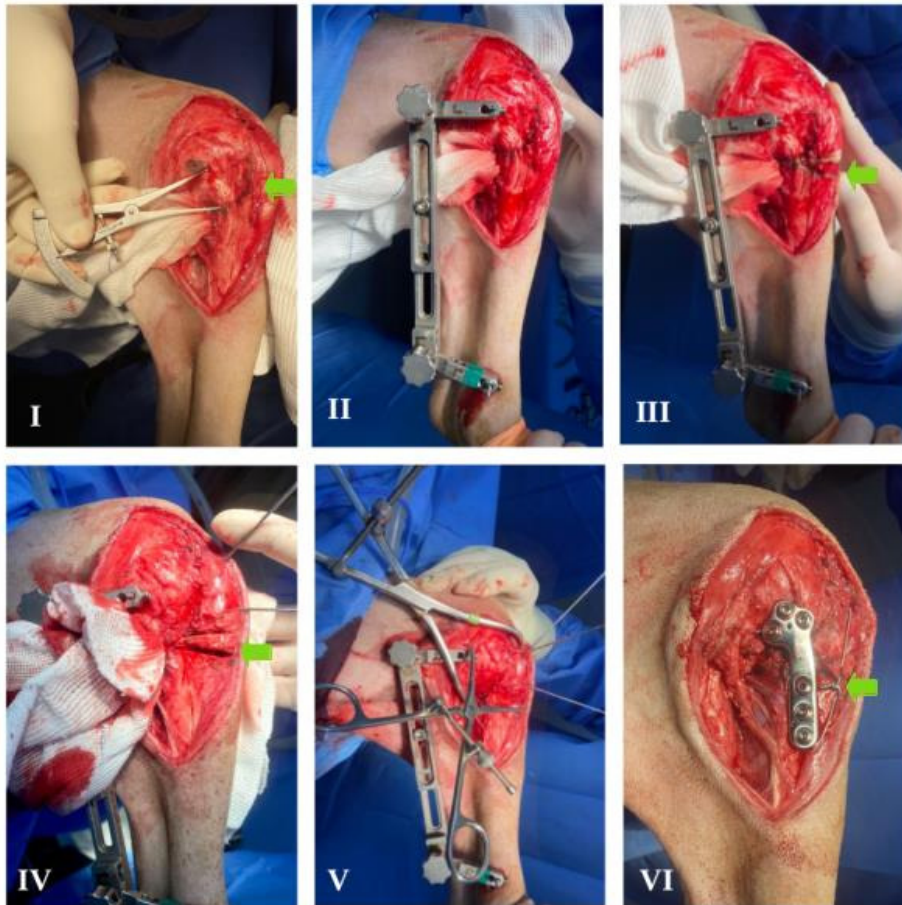


FIGURA 7: Fotografias de Cirurgia de correção de ruptura de ligamento cruzado caudal; I. Mensuração do raio onde a lâmina corte circular será inserida; II. JIG fixado na tíbia; III. Marcação do ponto a ser realizado a osteotomia em cunha; IV. Osteotomia realizada com serra oscilatória linear; V. Fixação dos fragmentos com pinças ponta-ponta e VI. Placa TPLO fixada com parafusos bloqueados e parafuso cortical e banda de tensão aplicada em região cranial da tíbia. Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Para a realização da compressão interfragmentária foram realizados dois procedimentos com diferentes aparatos, na porção caudal da tíbia foi utilizado uma placa de aço e titânio cirúrgico de 3.5mm de bloqueio cônico por acoplamento dedicada V3063 para TPLO (Fixin-Intrauma<sup>®</sup>), iniciando com a inserção de dois fios de Kirschner para a fixação da placa à tíbia, após isso foi perfurado para inserir o parafuso cortical no centro da placa, utilizando parafuso de 3.5mm de espessura e 20mm de comprimento, não apertando totalmente, com a função de estabilizar a placa temporariamente em mínimo contato, para posterior compressão dinâmica (interfragmentária).

Em seguida foi perfurado o fragmento rotacionado, inserindo três parafusos cônicos bloqueados 4.0mm bloqueados distribuídos nos orifícios proximais da placa, com a fixação e o bloqueio deste, o parafuso cortical, anteriormente inserido, foi apertado na sua totalidade, cumprindo a sua função de fazer a compressão interfragmentária, na sequência foi perfurada o diáfise óssea imediatamente ventral a placa, proporcionando a passagem de um fio de cerclagem 2-0 promovendo uma banda de tensão, com o intuito de comprimir os fragmentos (Figura 07-VI).

Durante o procedimento algumas projeções radiográficas foram realizadas, com intuito da acompanhar por onde os fios e parafusos estavam sendo inseridos e sua posição. (Figura 8-I) Imediatamente após o término da cirurgia foram feitas algumas imagens radiográficas posicionadas de pós-operatório ainda na mesa de cirurgia, em busca de avaliar a cirurgia como um todo e fazer a avaliação dos 4 A's, que são aparato, aposição e alinhamento, que são passíveis de avaliação imediatamente após o procedimento (Figura 8-II e III).

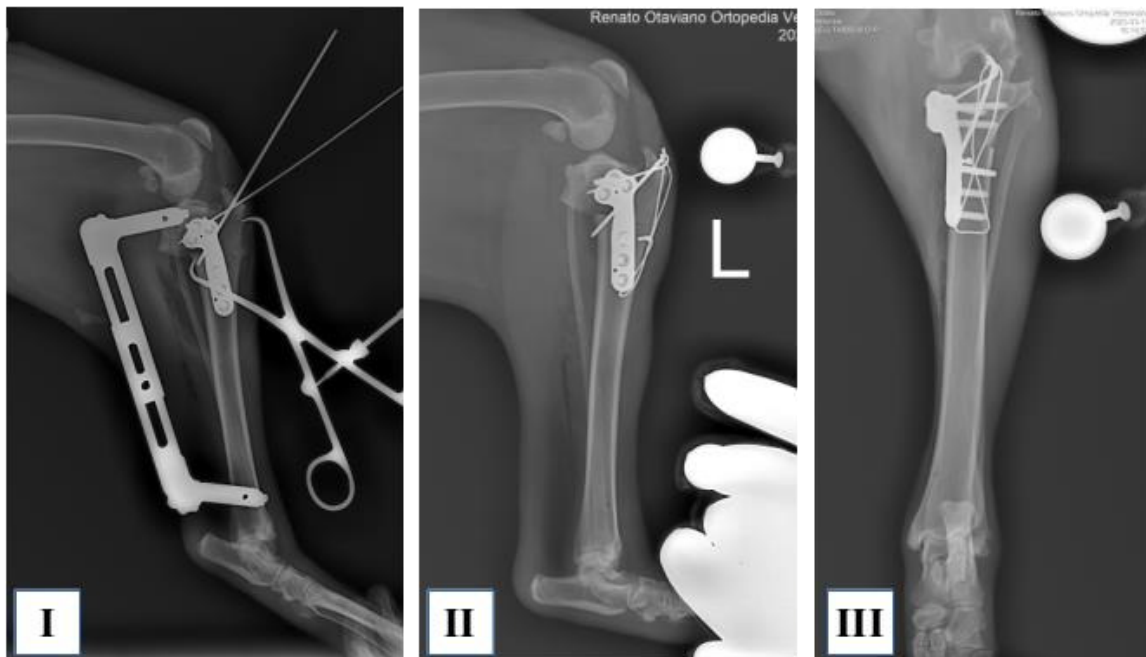


FIGURA 8: Imagens radiográficas de cão com ruptura de ligamento cruzado cranial durante procedimento cirúrgico de TPLO e CCWO: I. Transoperatório de inserção de pinos; II. Pós-cirúrgico imediato, projeção médio-lateral; III. Pós-cirúrgico imediato, projeção craniocaudal. Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Após a inspeção dos implantes, iniciou-se a rafia das camadas com fechamento das musculaturas com fio polipropileno 2-0 em padrão de sutura Reverdan, redução de subcutâneo com o mesmo fio em padrão intradérmico zig-zag e a dermorrafia realizada com fio não absorvível de Nylon 2-0, com padrão simples separado. O planejamento cirúrgico foi realizado com sucesso, sem nenhuma intercorrência; o animal se recuperou bem do procedimento anestésico e cirúrgico, logo foi liberado para retornar ao seu tuto, para aguardar a recuperação cirúrgica e a consolidação óssea completa para em seguida marcar a realização do procedimento do lado direito.

Decorrido o período de 30 dias, o animal foi levado a clínica para reavaliação do procedimento, sendo realizado projeções para nova avaliação do 4As, sendo possível observar que os aparatos utilizados não sofreram mudança de posição, o alinhamento do membro continua mantido assim como foi realizado no procedimento cirúrgico, quanto a atividade biológica pode-se observar uma formação de calo ósseo tardio. Foi relatado pelo tutor que o animal estava deambulando normalmente após o procedimento, não apresentando dores e claudicação ao caminhar (Figura 9 – I e II).

Apos 90 dias da realização cirúrgica, o animal foi novamente reavaliado, podendo ser avaliado a total cicatrização das linhas de osteotomia, e o posicionamento dos fragmentos. O animal manteve-se com total apoio e sem claudicação do membro que passou por procedimento. Podendo também ser observado que o fragmento proximal manteve-se na rotação desejada, a 5° graus, sem movimento de rotação indesejado (Figura 9 – III e IV).



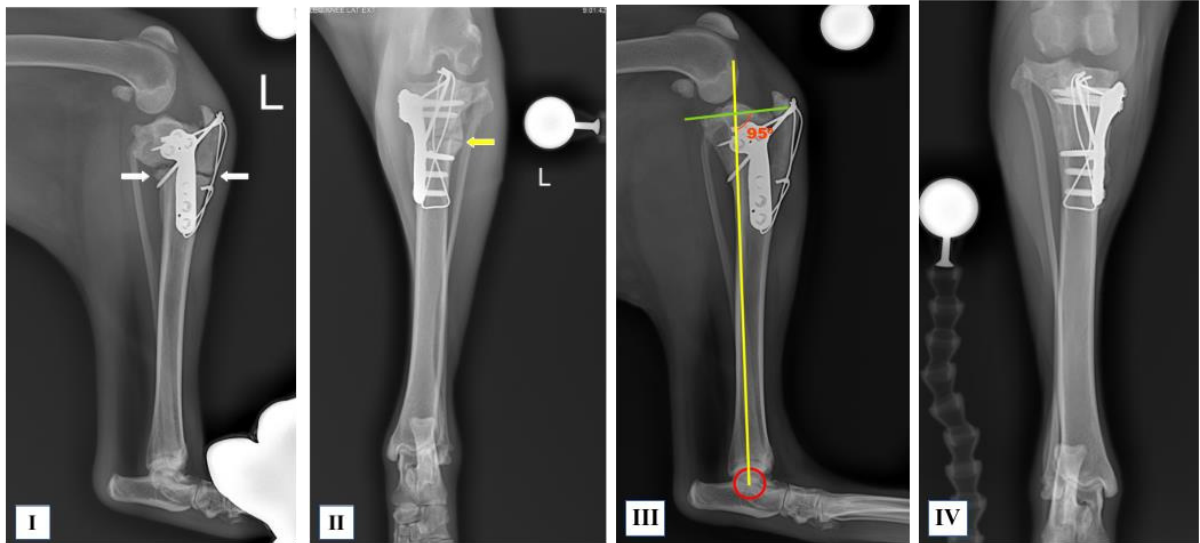


FIGURA 9: Imagens radiográficas de cão com ruptura de ligamento cruzado cranial após 30 e 90 dias do procedimento cirúrgico de TPLO e CCWO: I. Projeção médio-lateral, mostrando a linha de osteotomia evidenciando a formação de calo ósseo tardio (seta branca); II. Projeção cranio-caudal, evidenciando formação de calo ósseo (seta amarela); III. Projeção médio-lateral, mostrando a mensuração do platô final após 90 dias de pós operatório; IV. Projeção cranio-caudal, mostrando a junção total dos fragmentos ósseos proximais. Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se soube informações sobre o histórico prévio do cão, ou o que poderia ter levado ao rompimento, porém Spinella (2021) cita que a ruptura do ligamento cruzado Cranial pode muitas vezes ser ocasionado em casos de hiperextensão articular, mudanças abruptas de direção, saltos e pousos de grandes altitudes, podendo ainda ser ocasionada em animais que praticam esporte de agilidade ou em animais que não praticam esportes, mas tem intensa atividade física durante os fins de semana e repouso durante os demais dias.

Ao ser submetido a avaliação clínica ortopédica, o animal apresentava movimento de gaveta positivo e movimento de compressão tibial presente, em avaliação de marcha apresentava resistência e dificuldade ao caminhar, gerando claudicação ou apoio com claudicação, assim como Ferreira (2013) relatou nos estudos realizados em avaliação de animais com ruptura de ligamento cruzado realizados em seu estado.

Após a realização dos estudos radiográficos posicionados constatou-se o elevado grau de angulação do platô tibial, atingindo o número de 53°, este número é considerado alto quando ultrapassa o valor de 32° (DUER *et al.*, 2008). anteriormente observou-se que cães com excessivo platô tibial tendem a ter uma maior predisposição a insuficiência de ligamento cruzado, causado pelo aumento da força de cisalhamento tibiofemoral (MINTO *et al.*, 2021), o cão relatado teve o platô calculado em 53°, podendo esse ter originado o rompimento do ligamento.

A osteotomia niveladora do platô tibial é umas das técnicas que podem ser adotadas para tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial, esta técnica associada a técnica de CCWO tem-se demonstrado uma opção viável, porém com alguns relatos de complicações no pós-operatório (TALAAT *et al.*, 2006). A associação de TPLO com a CCWO tem sido amplamente utilizada e por esse motivo foram as técnicas adotadas para o procedimento deste cão.

O ângulo final obtido foi de 3° após a cirurgia, o que pode ser observado em radiografia posicionada realizada no pós-operatório imediato, a literatura indica que tal resultado pode ser de até 14° em alguns casos, obtendo resultados satisfatórios segundo os autores (MOELLER, 2006; MINTO *et al.*, 2021).

O animal foi submetido a avaliação com 30 dias de pós operatório, sendo observado uma pequena formação de calo ósseo no local das osteotomias, existem relatos na literatura

que a CCWO quando associado com a TPLO causa alguns casos de não união ou união tardia, comprometendo assim a recuperação do paciente (MINTO *et al.*, 2021), alguns casos de união tardias são relatados associados a infecção bacteriana, tendo o tratamento com antimicrobianos uma boa e fácil alternativa para tratamento.

## **5. CONCLUSÃO**

Com base no acima relatado, conclui-se que é possível realizar a associação das técnicas, TPLO E CCWO, em paciente com insuficiência de ligamento cruzado cranial, quando estes tem um ângulo de platô tibial elevado, tendo este o pleno retorno da função do membro com deambulação imediatamente com menos de 24 horas após a realização do procedimento.

O auxílio do planejamento no software, para as medições, e o treinamento na peça plástica utilizando os aparatos a serem empregados na cirurgia, facilita a compreensão e agiliza a realização da técnica no paciente, sendo possível prever acontecimentos durante a cirurgia.

## 6. REFERÊNCIAS

ALVES, A.M. *et al.* Estudo comparativo entre métodos manual e digital no cálculo do ângulo do platô tibial em cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.L.], v. 70, n. 1, p. 117-121, jan. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-9213>.

BUDRAS, Klaus-Dieter *et al.* **Anatomy of the Dog**. 5 ed. Hannover: Manole, 2012. 231p.

COOK, James L.. Cranial Cruciate Ligament Disease in Dogs: biology versus biomechanics. **Veterinary Surgery**, [S.L.], v. 39, n. 3, p. 270-277, abr. 2010. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-950x.2010.00653.x>.

COLETTI, Thomas J.; ANDERSON, Mark; GORSE, Mary Jean; MADSEN, Richard. Complications associated with tibial plateau leveling osteotomy: A retrospective of 1519 procedures. **The Canadian Veterinary Journal**, Canada, v. 55, n. 3, p. 249-254, mar. 2014.

DUVAL, Julie M.. Breed, sex, and body weight as risk factors for rupture of the cranial cruciate ligament in young dogs. **Journal Of The American Veterinary Medical Association**, [S.I.], v. 6, n. 215, p. 811-815, 15 set. 1999.

DUERR, Felix M.; DUNCAN, Colleen G.; SAVICKY, Roman S.; PARK, Richard D.; EGGER, Erick L.; PALMER, Ross H.. Comparison of Surgical Treatment Options for Cranial Cruciate Ligament Disease in Large-Breed Dogs with Excessive Tibial Plateau Angle. **Veterinary Surgery**, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 49-62, 11 jan. 2008. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-950x.2007.00348.x>.

FERREIRA, Márcio Poletto. **Comparação das técnicas de osteotomia para avanço da tuberosidade tibial (TTA) e nivelamento do platô tibial (TPLO) para correção de ruptura do ligamento cruzado cranial em cães com o sistema de baropodometria**. 2013. 185 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Cirurgia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

GORDON-EVANS, Wanda J.; GRIFFON, Dominique J.; BUBB, Carrie; KNAP, Kim M.; SULLIVAN, Meghan; EVANS, Richard B.. Comparison of lateral fabellar suture and tibial plateau leveling osteotomy techniques for treatment of dogs with cranial cruciate ligament disease. **Journal Of The American Veterinary Medical Association**, [S.L.], v. 243, n. 5, p. 675-680, 1 set. 2013. American Veterinary Medical Association (AVMA). <http://dx.doi.org/10.2460/javma.243.5.675>.

GUÉNÉGO, Laurent *et al.* Comparison of tibial anatomical-mechanical axis angles and patellar positions between tibial plateau levelling osteotomy (TPLO) and modified cranial closing wedge osteotomy (AMA-based CCWO) for the treatment of cranial cruciate ligament disease in large dogs with tibial plateau slopes greater than 30° and clinically normal Labradors retrievers. **Bmc Veterinary Research**, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 368, 3 dez. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12917-021-03094-3>.

GRÁCIO, J. D. M. R. E. **Rotura do ligamento cruzado cranial-Resolução cirúrgica por osteotomia tripla da tibia e avanço da tuberosidade tibial**. Vila Real, Portugal, 78f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) Curso de Pós Graduação Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. 2012.

GUERRERO, T.; MONTAVON, P. M.; QUIRÓS, J. R. Avance de la tuberosidad tibial (TTA) para el tratamiento de la insuficiencia del ligamento cruzado anterior. **Selecciones Veterinárias**, v. 18, n. 1, p. 11-22, 2010.

KIM, Stanley E.; POZZI, Antonio; KOWALESKI, Michael P.; LEWIS, Daniel D.. Tibial Osteotomies for Cranial Cruciate Ligament Insufficiency in Dogs. **Veterinary Surgery**, [S.L.], v. 37, n. 2, p. 111-125, fev. 2008. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-950x.2007.00361.x>.

LOTSIKAS, P. et al. Canine Sports Medicine and Rehabilitation. In: Disorders of the Pelvic Limb: Diagnosis and Treatment. Wiley Blackwell, 2016. p. 353-388.

MINTO, Bruno Watanabe; DIAS, Luís Gustavo Gosuen Gonçalves. Tratado de Ortopedia de Cães e Gatos. 2. ed. São Paulo: Medvet, 2022.

MINTO, B.W. *et al.* Double plating technique for fixing tibial plateau leveling osteotomy and modified cranial closing wedge osteotomy of the tibia in a dog with cranial cruciate ligament disease and excessive plateau angle: case report. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.L.], v. 73, n. 2, p. 411-416, mar. 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-12168>.

MOORE, Elisabeth V. *et al.* Extended long-term radiographic and functional comparison of tibial plateau leveling osteotomy vs tibial tuberosity advancement for cranial cruciate ligament rupture in the dog. **Veterinary Surgery**, [S.L.], v. 49, n. 1, p. 146-154, 9 jul. 2019. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/vsu.13277>.

MORRIS, Ethan; LIPOWITZ, Alan J.. Comparison of tibial plateau angles in dogs with and without cranial cruciate ligament injuries. **Journal Of The American Veterinary Medical Association**, [S.L.], v. 218, n. 3, p. 363-366, 1 fev. 2001. American Veterinary Medical Association (AVMA). <http://dx.doi.org/10.2460/javma.2001.218.363>.

NANDA, Andy; HANS, Eric C. Tibial Plateau Leveling Osteotomy for Cranial Cruciate Ligament Rupture in Canines: patient selection and reported outcomes. **Veterinary Medicine: Research and Reports**, [S.L.], v. 10, p. 249-255, dez. 2019. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.2147/vmrr.s204321>.

SANDMAN, K. M.; HARARI, J. Canine cranial cruciate ligament repair techniques: Is one best? **Veterinary Medicine**, Kansas, Novembro, p.850-855, 2001.

SPINELLA, Giuseppe; ARCAMONE, Giulia; VALENTINI, Simona. Cranial Cruciate Ligament Rupture in Dogs: review on biomechanics, etiopathogenetic factors and rehabilitation. **Veterinary Sciences**, [S.L.], v. 8, n. 9, p. 186, 6 set. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/vetsci8090186>.

TALAAT, Miriam B.; KOWALESKI, Michael P.; BOUDRIEAU, Randy J.. Combination Tibial Plateau Leveling Osteotomy and Cranial Closing Wedge Osteotomy of the Tibia for the Treatment of Cranial Cruciate Ligament-Deficient Stifles with Excessive Tibial Plateau Angle. **Veterinary Surgery**, [S.L.], v. 35, n. 8, p. 729-739, dez. 2006. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-950x.2006.00217.x>.

VON PFEIL, Dirsko J. F.; KOWALESKI, Michael P.; GLASSMAN, Mathieu; DEJARDIN, Loïc M.. Results of a survey of Veterinary Orthopedic Society members on the preferred method for treating cranial cruciate ligament rupture in dogs weighing more than 15 kilograms (33 pounds). **Journal Of The American Veterinary Medical Association**, [S.L.], v. 253, n. 5, p. 586-597, 1 set. 2018. American Veterinary Medical Association (AVMA). <http://dx.doi.org/10.2460/javma.253.5.586>.

WEMMERS, Annika Christina *et al.* Surgical treatment of cranial cruciate ligament disease in dogs using Tibial Plateau Leveling Osteotomy or Tibial Tuberosity Advancement—A systematic review with a meta-analytic approach. **Frontiers In Veterinary Science**, [S.L.], v. 9, n. 1004637, p. 01-33, 30 nov. 2022. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fvets.2022.1004637>.

ZELTZMAN, P .A. et al. Relationship between age and tibial plateau angle in dogs with cranial cruciate rupture. **Journal American Animal Hospital Association**, v. 41, n. 2, p. 117-20, 2005





**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA**

Campus Sousa

Av. Pres. Tancredo Neves, S/N, Jardim Sorrilândia III, CEP 58805-345, Sousa (PB)

CNPJ: 10.783.898/0004-18 - Telefone: None

## Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

### Trabalho de Conclusão de Curso

**Assunto:** Trabalho de Conclusão de Curso  
**Assinado por:** Luís Ramos  
**Tipo do Documento:** Anexo  
**Situação:** Finalizado  
**Nível de Acesso:** Ostensivo (Público)  
**Tipo do Conferência:** Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Luís Carlos Estrela Ramos, ALUNO (201618730215) DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA - SOUSA, em 21/08/2023 19:28:54.

Este documento foi armazenado no SUAP em 21/08/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 917255

Código de Autenticação: b649d80b1b

