



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

ANNA JULYA LEITE MOREIRA

**USO DA OSTEOTOMIA NIVELADORA DO PLATÔ TIBIAL  
NO TRATAMENTO DA INSUFICIÊNCIA DO LIGAMENTO  
CRUZADO CRANIAL EM CÃO: RELATO DE CASO.**

Uberlândia-MG

2023

ANNA JULYA LEITE MOREIRA

**USO DA OSTEOTOMIA NIVELADORA DO PLATÔ TIBIAL  
NO TRATAMENTO DA INSUFICIÊNCIA DO LIGAMENTO  
CRUZADO CRANIAL EM CÃO: RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso à  
Faculdade de Medicina Veterinária da  
Universidade Federal de Uberlândia como  
requisito parcial para aprovação na  
disciplina Trabalho de Conclusão de  
Curso I.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Cláudio  
Dantas Mota

Uberlândia-MG

2023

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UI  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

M838  
2023  
Moreira, Anna Julya Leite, 2000-  
Uso da Osteotomia Niveladora do Platô Tibial no  
Tratamento da Insuficiência do Ligamento Cruzado Cranial  
[recurso eletrônico] / Anna Julya Leite Moreira. - 2023.

Orientador: Francisco Claudio Dantas Mota.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Uberlândia, Graduação em  
Medicina Veterinária.

Modo de acesso: Internet.

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Veterinária. I. Mota, Francisco Claudio Dantas,  
1975-, (Orient.). II. Universidade Federal de  
Uberlândia. Graduação em Medicina Veterinária. III.  
Título.

Dedico este trabalho a meus pais Lara Bethânia e Afonso Moreira, a minha irmã Andressa Moreira e especialmente a minha avó (in memoriam) que me impulsionaram nos momentos mais difíceis dessa trajetória.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por me conduzir nos melhores caminhos, e proporcionar coragem e perseverança.

Agradeço a meus pais Lara Bethânia e Afonso Moreira por me incentivarem e nunca me deixarem desistir.

Obrigada a minha irmã Andressa Moreira e meus familiares que sempre me fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente.

Ao meu orientador Professor Doutor Francisco Cláudio Dantas Motas, que sempre se propôs a me auxiliar e sem ele a minha paixão pela área da cirurgia veterinária não seria descoberta e desenvolvida.

Gostaria de agradecer aos residentes da Clínica Cirurgia de \pequenos Animais que estiveram sempre dispostos a me ajudar e ensinar.

À minha banca pela disponibilidade e interesse em estar presente nesse dia tão importante para mim.

Não poderia deixar de agradecer a Universidade Federal de Uberlândia, instituição que me permitiu crescer tanto pessoal quanto profissionalmente. Serei eternamente grata a todos os professores que cruzaram meu caminho e que se esforçaram para passar um pouco do seu conhecimento ao longo desses cinco anos.

“Desenvolver força, coragem e paz interior  
demanda tempo. Não espere resultados rápidos e  
imediatos, sob o pretexto de que decidiu mudar.

Cada ação que você executa permite que essa  
decisão se torne efetiva dentro de seu coração.”

(DALAI LAMA)

## RESUMO

Uma das causas mais comuns de claudicação em cães é a ruptura do ligamento cruzado cranial (LCC), estrutura responsável por anular a força de cisalhamento tibial, limitando a translação cranial e rotação medial da tíbia. Dentre os vários protocolos para tratamento dessa enfermidade, encontramos tratamentos conservadores, bem como técnicas cirúrgicas extra/intracapsulares e osteotomias, cuja escolha se baseia na avaliação do ângulo do platô tibial e da preferência do cirurgião. O presente trabalho objetiva relatar o uso da osteotomia do nivelamento do platô tibial (TPLO), como correção da ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCC) em pacientes atendidos pelo setor clínico-cirúrgico do Hospital Veterinário de Uberlândia (HOVET-UFU). Ao final do estudo se fez possível concluir que o procedimento se mostrou eficaz no tratamento da claudicação, como resultado da adequação do ângulo do platô tibial, de forma a impedir a projeção cranial do fêmur em relação à tíbia nos pacientes acometidos.

**Palavras-chave:** TPLO; angulo do platô tibial; joelho; canino; RLCC

## **ABSTRACT**

One of the most common causes of lameness in dogs is the rupture of the cranial cruciate ligament (CCL), a structure responsible for nullifying the tibial shear force, limiting the cranial translation and medial rotation of the tibia. Among the various protocols for treating this disease, we find conservative treatments, as well as extra/intracapsular surgical techniques and osteotomies, the choice of which is based on the evaluation of the angle of the tibial plateau and the surgeon's preference. This study aims to report the use of tibial plateau leveling osteotomy (TPLO) as a correction of cranial cruciate ligament rupture (CCRL) in patients attended by the clinical-surgical sector of the Veterinary Hospital of Uberlândia (HOVET-UFU). At the end of the study, it was possible to conclude that the procedure proved to be effective in the treatment of claudication, as a result of adjusting the angle of the tibial plateau, in order to prevent the cranial projection of the femur in relation to the tibia in the affected patients.

**Keywords:** TPLO; tibial plateau angle; knee; canine; RLCC



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	O LCC previne a translação cranial da tibia	14
Figura 2 -	Forças tibiofemorais na articulação do joelho	17
Figura 3 -	Articulação do joelho com as marcações dos ângulos	24
Figura 4 -	Posição do platô tibial após osteotomia e rotação	25
Figura 5 -	Hemograma pré operatório	27
Figura 6 -	Radiografia pré-operatória realizado dia 12/09/2022	28
Figura 7 -	Setas pretas e pinça anatômica indicando o ligamento colateral medial	29
Figura 8 -	Procedimento com a marcação de D1 (entrada da serra) e D2 (saída da serra) feita com bisturi elétrico que será usada como guia para realizar a rotação da tibia.	30
Figura 9 -	Serra na posição ideal, utilizando uma agulha 30x7mm para identificar o local em que o centro de rotação da serra deve ficar.	31
Figura 10 -	Especímetro usado para medir exatamente os mm necessários para que o ângulo do platô tibial ideal seja alcançado.	32
Figura 11 -	Placa óssea de tamanho 3,5 com parafusos compressivos e bloqueados.	32
Figura 12 -	Radiografia Pós-cirúrgica.	33

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LCC	Ligamento Cruzado Cranial
TPLO	Osteotomia do Nivelamento do Platô Tibial
CTT	Impulso Tibial Cranial
TPA	Ângulo de Platô Tibial
W	Largura da crista da tíbia até a borda caudal do platô tibial medial
D1	Distância da inserção do ligamento patelar ao local planejado da osteotomia
D2	Distância entre a inserção do ligamento patelar e o ponto de saída a osteotomia na região crânio proximal

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVO.....</b>	<b>12</b>
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>13</b>
<b>Anatomia.....</b>	<b>13</b>
<b>Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial.....</b>	<b>15</b>
<b>Sinais Clínicos.....</b>	<b>18</b>
<b>Diagnóstico .....</b>	<b>19</b>
<b>Tratamento Conservador .....</b>	<b>22</b>
<b>Tratamento Cirúrgico .....</b>	<b>23</b>
<b>Planejamento Cirúrgico .....</b>	<b>23</b>
<b>Trans-operatório .....</b>	<b>24</b>
<b>Pós-operatório.....</b>	<b>25</b>
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>26</b>
<b>5 RELATO DE CASO.....</b>	<b>26</b>
<b>Técnica Operatória .....</b>	<b>28</b>
<b>Pós-operatório.....</b>	<b>32</b>
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>34</b>
<b>8 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>34</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

A insuficiência do ligamento cruzado cranial é, sem dúvida, a causa mais comum de claudicação de membros pélvicos em cães (CONZEMIUS et al., 2005). A condição em cães de grande ou pequeno porte, provavelmente, tem origem multifatorial envolvendo genética, fatores de conformação e um componente inflamatório que, em conjunto, criam um desequilíbrio entre as forças biomecânicas colocadas no ligamento e sua capacidade de sustentar essas cargas, levando eventualmente a ruptura do LCC e instabilidade articular (BRIOSCHI, ARTHURS, 2021).

A ineficiência do ligamento cruzado tem consequências negativas importantes na qualidade de vida dos pacientes, pois causa instabilidade do joelho, levando ao aparecimento e progressão de alterações degenerativas graves que podem limitar as atividades diárias normais (HEIDORN et. Al., 2018).

Uma das possibilidades de tratamento para a ruptura do ligamento cruzado cranial, se baseia no uso de medicações, bandagem e repouso do animal em uma boa abordagem conservadora. Enquanto o tratamento cirúrgico se constitui técnicas extracapsulares, intracapsulares e osteotomias. Dentre as osteotomias, temos a TPLO que é uma técnica que modifica a anatomia da tíbia proximal, destinada a neutralizar o impulso tíbia cranial por meio de uma osteotomia cilíndrica, rotação do platô tibial e fixação interna da região osteotomizada (BRIOSCHI, ARTHURS, 2021).

## **2 OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão sobre a insuficiência do ligamento cruzado cranial em cães e a técnica de TPLO como tratamento de escolha, bem como, relatar a abordagem clínico-cirúrgica de um paciente acometido por RLCC atendido no HOVET-UFU e tratado com a técnica em questão.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### Anatomia

O esqueleto da parte proximal do apêndice livre do membro pélvico é formado pelo fêmur, que é o mais forte dos ossos longos. Na extremidade distal desse osso, encontram-se os côndilos lateral medial, caudalmente e uma tróclea. Os côndilos se articulam com a extremidade proximal da tibia e os meniscos para formar a articulação femorotibial. A tróclea do fêmur consiste em duas cristas assimétricas separadas por um sulco que se articulam com a patela para formar a articulação femoropatelar (LIEBCH; KONIG; MAIERL, 2016).

A tibia contribui com a maior parte da formação da articulação femorotibiopatelar. A sua extremidade proximal apresenta faces articulares que se relacionam os côndilos femorais correspondentes e com os meniscos além de diversas rugosidades para fixação dos ligamentos. A extremidade proximal possui três faces e concentra dois côndilos, cada um deles apresenta uma face articular para a articulação com o côndilo femoral correspondente ou a face fibrocartilaginosa. A tuberosidade da tibia é um processo grande que se projeta da face cranial da parte proximal do corpo da tibia e representa um ponto de referência importante para a fixação (LIEBCH; KONIG; MAIERL, 2016).

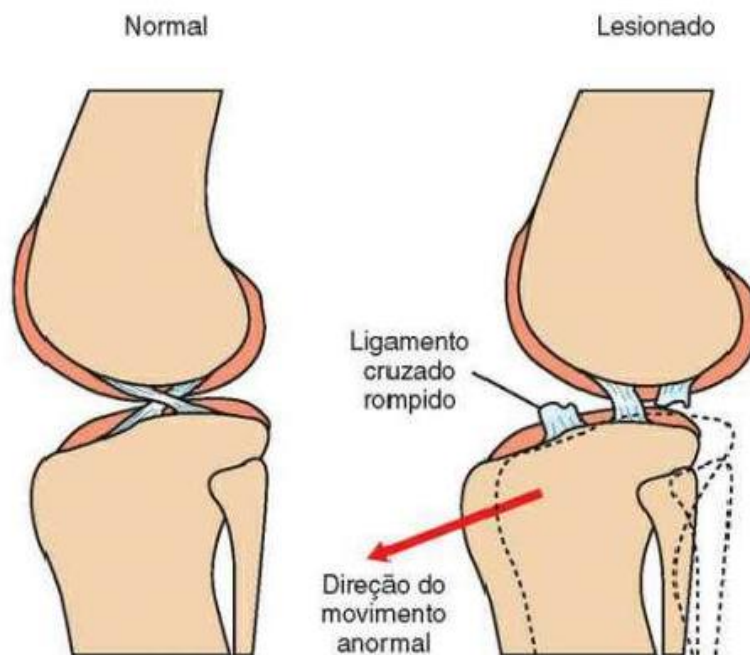
A articulação do joelho é classificada como composta, incongruente e em dobradiça. Ela compreende a articulação femorotibial e a articulação femoropatelar. A articulação femorotibial se forma entre os côndilos do fêmur e a extremidade proximal da tibia. Para compensar a incongruência das faces articulares, meniscos se interpõem entre os côndilos femorais e tibiais. A membrana sinovial da cápsula articular, cobre os ligamentos cruzados ... da tibia, apresenta meniscos interpostos aos condilos femorais e tibais responsáveis por reduzir a incongruência da articulação e uma membrana sinovial derivada da cápsula articular recobrando os ligamentos cruzados (LIEBCH; KONIG; MAIERL, 2016).

Os ligamentos são divididos em ligamentos dos meniscos que são os ligamentos tibiais craniais dos meniscos, ligamentos tibiais caudais dos meniscos, ligamento meniscofemoral e ligamento transverso do joelho e ligamentos femorotibiais que são os ligamentos colaterais lateral e medial, ligamentos cruzados do joelho cranial e caudal e ligamento poplíteo oblíquo. Os ligamentos cruzados se situam

principalmente na fossa intercondilar do fêmur entre as duas bolsas sinoviais das articulações femorotibiais. O ligamento cruzado cranial origina-se da área intercondilar do côndilo femoral lateral, se prolonga craniodistalmente e se insere na área intercondilar central da tíbia. O ligamento cruzado caudal se fixa à área intercondilar do côndilo femoral medial, se orienta caudodistalmente e termina na incisura poplítea da tíbia. Conforme o joelho é flexionado, os ligamentos cruzados, cranial e caudal se trançam um ao outro, limitando o grau de rotação interna da tíbia em relação ao fêmur. A interação entre esses dois ligamentos durante a flexão também proporciona um grau limitado de suporte varo-valgo à articulação flexionada do joelho (LIEBCH; KONIG; MAIERL, 2016).

Ainda nesse contexto, o ligamento cruzado cranial é dividido nas bandas craniomedial e caudolateral, que possuem diferentes pontos de inserção no platô tibial. Ele atua, primariamente, na limitação da translação cranial da tíbia em relação ao fêmur (Figura 1), também limita a rotação interna da tíbia. A banda craniomedial está tensa durante todas as fases da flexão e extensão, já a banda caudolateral está tensa na extensão, mas torna-se relaxada na flexão (FOSSUM, 2014).

**Figura 1.** O LLC previne a translação cranial da tíbia.



Fonte: FOSSUM, 2014

A força de cisalhamento tibial direcionada cranialmente resulta da força compressiva articular direcionada axialmente e da inclinação caudodistal do platô tibial. No joelho normal, essa força é oposta pelo ligamento cruzado cranial, pelos meniscos e pelas forças musculares que atuam sobre a articulação durante a sustentação de peso. A principal função LCC é resistir ao impulso tibial cranial (CTT), que é aquele componente da força de reação da articulação femorotibial que causa a translação cranial da tibia em relação ao fêmur durante a sustentação de peso (KOWALESKI et al., 2005).

O ligamento cruzado é responsável por essas atividades peculiares: limitar a hiperextensão do joelho e a intra rotação tibial em seu eixo e dificultar a translação caudocranial da tibia em relação ao fêmur (SPINELLA et al., 2021).

### **Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial**

A doença do ligamento cruzado craniano é a causa mais comumente diagnosticada de claudicação dos membros posteriores em cães (POLAJNAR et al., 2021). O deslocamento da tibia ocorre durante a ativação do músculo quadríceps que gera, juntamente com o peso corporal e a inclinação do platô tibial, a força de cisalhamento que empurra a tibia na direção caudocranial. Uma vez que tanto a atividade do quadríceps quanto as forças gravitacionais são mínimas durante a fase de balanço, o impulso cranial da tibia também é perdido (SPINELLA et al., 2021).

Os principais fatores predisponentes para a ruptura do ligamento cruzado são divididos em fatores biológicos e biomecânicos. Os fatores biológicos incluem raça, sexo, idade e genética, enquanto os fatores biomecânicos incluem a conformação da articulação do joelho, o alinhamento dos segmentos ósseos e a força muscular. Todos esses elementos contribuem para a aceleração das alterações degenerativas que ocorrem na articulação e no ligamento cruzado, justificando as diferenças consideráveis na incidência de lesões nas diferentes raças, embora a doença possa ocorrer em pacientes de qualquer raça, sexo e idade (SPINELLA et al., 2021).

Uma das possíveis causas da ruptura do ligamento cruzado cranial é a degeneração desse ligamento. O ligamento sofre degeneração e diminuição das propriedades do material (módulo, tensão máxima e energia de tensão) com o envelhecimento do cão. As alterações encontradas em cães com peso menor que 15 kg foram menos graves do que aquelas em cães mais pesados e ocorreram mais

tarde na vida, apoiando a observação de que a doença e a ruptura do LCC tendem a ocorrer em uma idade mais avançada em cães pequenos (BRIOSCHI, ARTHURS, 2021).

A ruptura do LCC tem maior incidência em cadelas e machos castrados. A condição é duas vezes mais comum em cadelas em comparação com cães machos, independentemente do status de castração (BRIOSCHI, ARTHURS, 2021).

Cães com maior peso corporal apresentaram maior prevalência de ruptura do LCC, cães classificados como “obesos” tem quase quatro vezes mais chances de sofrer ruptura do LCC em comparação com cães classificados como “normais”. A razão para esses achados permanece desconhecida e não foi verificada em outro lugar. Em animais obesos, há aumento da carga dos membros e aumento da tensão nos ligamentos dentro das articulações, o que poderia predispor os ligamentos à ruptura (BRIOSCHI, ARTHURS, 2021).

A condição em cães (grandes ou pequenos) provavelmente tem origem multifatorial envolvendo genética, fatores de conformação e um componente inflamatório que, em conjunto, criam um desequilíbrio entre as forças biomecânicas colocadas no ligamento e sua capacidade de sustentar essas cargas, levando eventualmente a ruptura do LCC e instabilidade articular (BRIOSCHI, ARTHURS, 2021).

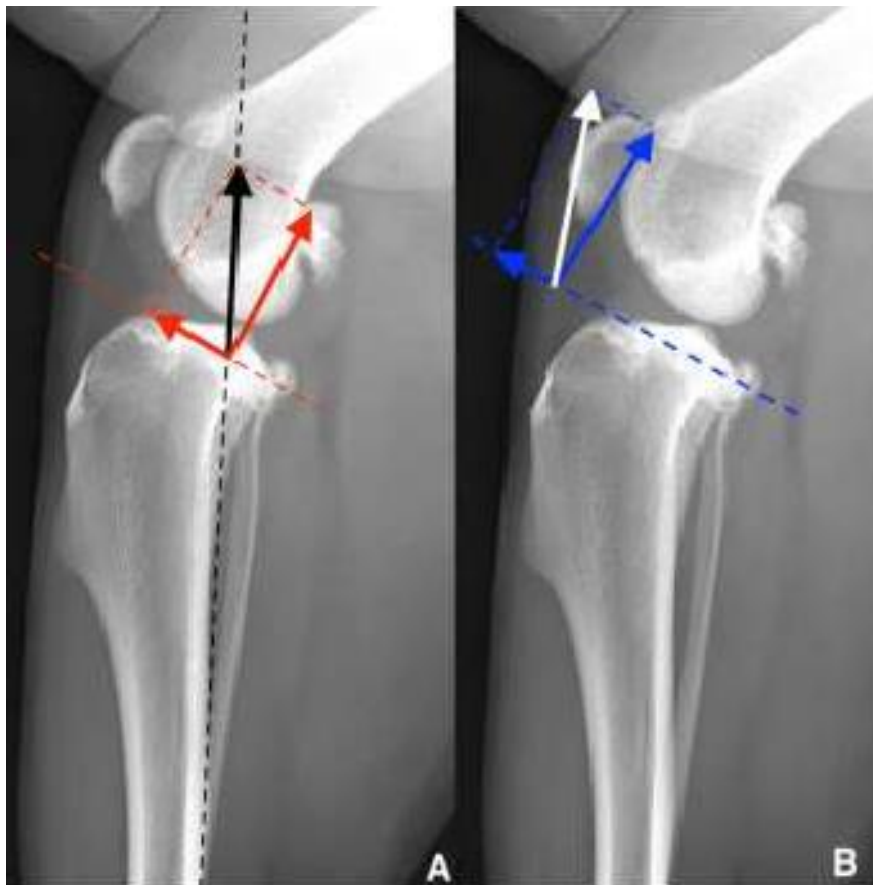
O LCC de cães com um ângulo de platô tibial muito acentuado estaria sob maior carga e, portanto, mais propenso a ruptura em comparação com o LCC de cães com um TPA menos íngreme (BRIOSCHI, ARTHURS, 2021).

Acreditava-se que a ruptura do LCC resultava quase exclusivamente de um evento traumático, mas ao longo dos anos, foi demonstrado que essa doença surge também espontaneamente durante a carga fisiológica devido a alterações degenerativas na articulação do joelho. No entanto, a lesão traumática acidental representa uma possível causa de ruptura aguda, que pode ocorrer em cães de qualquer raça e qualquer idade (SPINELLA et al., 2021).

**Figura 2.** A) Forças tibiofemorais na articulação do joelho. A força de compressão axial gerada durante a sustentação do peso (seta preta) é paralela ao eixo tibial. Se o CCL é deficiente e o fêmur pode se mover ao longo da inclinação do platô tibial (linha vermelha pontilhada distal) essa força pode ser decomposta em duas componentes ortogonais (setas vermelhas), uma perpendicular e outra paralela ao



platô tibial. O componente paralelo ao platô tibial representa a força de cisalhamento tibiofemoral resultando em impulso tibial cranial. B) Forças tibiofemorais na articulação do joelho de acordo com Tepic e outros (2002). A força de reação articular gerada durante a sustentação de peso (seta branca) é paralela ao ligamento patelar. Se o CCL é deficiente e o fêmur pode se mover ao longo da inclinação do platô tibial (linha azul pontilhada distal) essa força pode ser decomposta em duas componentes ortogonais (setas azuis), uma perpendicular e outra paralela ao platô tibial. O componente paralelo ao platô tibial representa a força de cisalhamento tibiofemoral resultando em impulso tibial cranial.



Fonte: (KOWALESKI et al., 2005).

Comerford e colaboradores, em um estudo comparativo entre Labradores e Galgos, mostraram que o tamanho da incisura intercondilar é significativamente menor na primeira raça e envolve uma predisposição particular à ruptura do LCC. A predisposição a esta lesão está associada com uma inclinação aumentada do platô tibial, o que resulta em maior impulso tibial cranial (SPINELLA et al., 2021).

Modelos biomecânicos mais recentes mostram a existência de forças responsáveis por tensões constantes no ligamento cruzado, que podem resultar em maior enfraquecimento e ruptura (parcial ou total) (SPINELLA et al., 2021).

A ruptura traumática do ligamento cruzado é muito comum em cães. Geralmente ocorre após a hiperextensão do joelho, rotação intra/extra tibial excessiva ou impulso tibial cranial excessivo, que pode ocorrer ao realizar mudanças bruscas de direção ou ao pousar de grandes altitudes (SPINELLA et al., 2021).

Na medicina veterinária, mudanças de direção e pousos de grandes altitudes representam um risco, especialmente para cães que participam de competições de agilidade. Mesmo os cães que não praticam esportes específicos podem apresentar uma ruptura traumática do LCC durante um salto ou corrida. Isso ocorre em maior medida em cães inativos durante a semana e muito ativos durante o fim de semana: essa condição é conhecida como “síndrome do guerreiro do fim de semana”. A condição física limitada e o baixo tônus muscular típico desses cães podem ser decisivos no início da ruptura do LCC. O desenvolvimento muscular é essencial para a proteção do joelho: a degeneração e ruptura do ligamento podem surgir nesses cães como resultado de um desequilíbrio entre os músculos flexores e extensores da coxa, semelhante ao descrito em humanos (SPINELLA et al., 2021).

### **Sinais Clínicos**

Ao longo do ciclo da marcha em um cão, no caso de ruptura do LCC, o joelho geralmente aparece mais fletido/flexionado, enquanto as articulações do quadril e do tarso aparecem mais estendidas durante a fase de apoio como efeito compensatório. Supõe-se que a diminuição da extensão do joelho represente um expediente adaptativo usado pelo cão para reduzir a carga, a dor e a instabilidade do membro (SPINELLA et al., 2021).

Quando a ação do ligamento cruzado desaparece, os ligamentos colaterais tornam-se o sistema alternativo de contenção da subluxação cranial da tibia, bem como representam a principal contenção dos movimentos rotacionais no plano transversal. Consequentemente, cães com ruptura do LCC tendem a manter o joelho levemente flexionado e o ligamento colateral lateral não é suficientemente estirado para se opor ao deslizamento do côndilo lateral da tibia no sentido crânio-medial, levando à rotação interna da tibia (SPINELLA et al., 2021).

Nos cães lesionados, um aumento na intra-rotação tibial, um aumento na flexão do joelho, e um aumento na translação anterior da tibia foram registrados. Em relação ao último ponto, em outros estudos, não foram encontradas diferenças

significativas em relação a pacientes saudáveis e, segundo os autores, isso foi justificado pela capacidade de compensar a ineficiência do ligamento através da menor ativação do músculo quadríceps com maior atividade dos músculos do membro posterior, confirmado por estudos eletromiográficos (SPINELLA et al., 2021).

## **Diagnóstico**

Testes manipulativos específicos e modalidades de imagem são consideradas importantes no diagnóstico de ruptura do LCC , porém deve-se também avaliar o histórico do paciente de forma a se traçar uma relação entre a avaliação física e o tempo de evolução da enfermidade, visto que frequentemente o veterinário é procurado semanas e até meses depois do acometimento (JOHNSON, JOHNSON, 1993).

Antes de examinar o membro afetado, o animal deve ser observado quanto a anormalidades posturais ou conformacionais. Joelhos e jarretes retos, varo ou valgo podem aumentar o índice de suspeita de predisposição à ruptura do LCC. Se o animal está sustentando peso em todos os quatro membros, então as anormalidades de deambulação devem ser identificadas com o clínico visualizando o cão de lado e de trás para avaliar a distribuição de peso, marcha e angulação articular (JOHNSON, JOHNSON, 1993).

A palpação do animal começa com o paciente em pé. Os membros pélvicos são palpados simultaneamente para identificar atrofia muscular, dor, inchaço ou outras perdas de simetria anatômica. O cão com ruptura do LCC crônica terá atrofia do músculo quadríceps, espessamento palpável da cápsula articular especialmente na face medial e possivelmente deslocamento cranial da crista tibial. A posição e o delineamento da patela e do ligamento patelar também são identificados com o paciente em pé. O animal é colocado em decúbito lateral com o membro afetado para cima. A articulação do joelho é palpada novamente para determinar se há espessamento fibrótico da cápsula articular que é indicativo de alterações mais crônicas ou derrame articular que é mais típico de inflamação aguda (JOHNSON, JOHNSON, 1993).

O joelho é movido em toda a sua amplitude de movimento. São identificados aumentos ou diminuições na flexão, extensão, rotação interna e rotação externa. Dor

ou crepitação que ocorrem durante a manipulação também são notadas. A ruptura do LCC leva ao aumento da rotação interna durante a flexão e a crepitação pode ser observada com dano meniscal medial concomitante ou doença articular degenerativa (JOHNSON, JOHNSON, 1993).

Um sinal de gaveta craniana é diagnóstico de ruptura do LCC; entretanto, a ausência do sinal da gaveta craniana não exclui a ruptura do LCC. Este teste deve ser realizado em um animal relaxado, tranquilizado ou anestesiado, pois resultados falso-negativos podem ocorrer se o animal estiver dolorido ou ansioso e estabilizar a articulação do joelho contraindo os músculos da coxa. O teste da gaveta craniana é realizado com a articulação do joelho mantida em leve flexão. A extensão da articulação resulta em contração do ligamento colateral e aumento do contato entre os côndilos femorais e o platô tibial; pode diminuir a instabilidade. O joelho é apreendido com o fêmur distal segurado firmemente com o dedo indicador de uma mão na patela e o polegar atrás da fabela lateral enquanto a outra mão é posicionada com o dedo indicador na tuberosidade da tíbia e o polegar atrás da fíbula. Enquanto uma mão mantém o fêmur estacionário, a outra mão desliza a tíbia cranial e caudalmente em relação ao fêmur. O deslocamento craniano da tíbia é um sinal positivo da gaveta craniana indicando a ruptura do LCC. Além disso, a instabilidade com rupturas parciais geralmente é melhor provocada ao realizar o teste da gaveta craniana com o joelho em flexão aumentada como ruptura das fibras da banda craniomedial isoladamente. Não fornecerá gaveta craniana o movimento em extensão porque a banda craniolateral permanece tensa. À medida que a banda craniolateral relaxa em flexão, a ruptura da banda craniomedial permite um sinal de gaveta craniana positivo (JOHNSON, JOHNSON, 1993).

Outro teste que é possível ser feito para auxiliar no diagnóstico é o teste de compressão tibial, ele é realizado colocando o dedo indicador de uma mão ao longo da crista tibial enquanto o polegar e os demais dedos seguram o fêmur distal. O dedo indicador é usado para aplicar pressão na crista tibial em direção caudal, enquanto a mão oposta segura os pés e flexiona e estende o jarrete. Se o LCC for rompido, a contração do gastrocnêmio provocada pelo movimento do jarrete iniciará o mecanismo de compressão tibial e permitirá que a tíbia avance cranialmente em relação ao fêmur. Falso-negativos podem ocorrer se houver fibrose periarticular. O teste de compressão tibial é benéfico quando o teste da gaveta craniana é inconclusivo devido à técnica inadequada ou ao tamanho do

paciente. O teste de compressão tibial é mais fácil de realizar em cães de raças grandes e gigantes, onde o membro pode ser muito grande para permitir o posicionamento adequado das mãos do examinador (JOHNSON, JOHNSON, 1993).

O teste da gaveta craniana e o teste de compressão tibial são testes de frouxidão articular. No entanto, pode haver uma disparidade entre os testes de frouxidão e a função articular. Um cão pode ter um joelho estável na manipulação, mas é manco por causa de uma ruptura parcial ou completa do LCC (JOHNSON, JOHNSON, 1993).

A análise do líquido sinovial pode ser usada para diferenciar inflamação aguda e crônica e pode ajudar a descartar processos infecciosos e imunomediados como causas subjacentes da ruptura do LCC. O diagnóstico de processos infecciosos e imunomediados pode alterar substancialmente o curso do tratamento e o prognóstico. O líquido deve ser avaliado quanto à cor, volume, transparência, viscosidade e teste de coágulo de mucina e fibrina (JOHNSON, JOHNSON, 1993).

Radiografias lateral e craniocaudal são feitas do joelho para auxiliar no diagnóstico de ruptura do LCC e para descartar outras anormalidades ósseas ou de tecidos moles. As radiografias também são usadas para documentar o grau de doença articular degenerativa, fornecendo informações básicas para a eficácia do tratamento. Os achados radiográficos variam com a cronicidade da doença (JOHNSON, JOHNSON, 1993).

As imagens da ressonância magnética mostram graficamente os ligamentos cruzados e a cartilagem meniscal. A indisponibilidade geral e o custo da RM para o veterinário limitam sua utilidade como modalidade de diagnóstico por imagem (JOHNSON, JOHNSON, 1993).

A artroscopia pode ser utilizada para visualização direta das estruturas intra-articulares com mínima invasividade e morbidade. O pequeno tamanho da articulação dos cães com peso inferior a 6 kg impede o exame artroscópico devido ao grande tamanho do endoscópio e da cânula. A claudicação do membro pélvico devido à doença do joelho que não pode ser diagnosticada por meios convencionais pode justificar o exame artroscópico para identificar a causa para prognóstico e tratamento. Os achados do exame geralmente incluem leve espessamento da cápsula articular medial, atrofia dos músculos quadríceps e isquiotibiais, e um sinal de gaveta cranial positivo e teste de compressão tibial. A radiografia simples revela

densidade de tecidos moles obliterando o coxim de gordura infrapatelar e distendendo o aspecto caudal da articulação com alterações degenerativas na patela distal e tróclea (JOHNSON, JOHNSON, 1993).

Isto posto, o diagnóstico de ruptura do LCC é multimodal e serve de auxílio ao veterinário na escolha do protocolo de tratamento ideal para o paciente (JOHNSON, JOHNSON, 1993).

### **Tratamento Conservador**

As opções terapêuticas em caso de ruptura do LCC podem ser divididas em duas categorias: cirúrgicas e conservadoras. O tratamento cirúrgico representa o padrão ouro para correção de lesões, pois é mais eficaz na reparação da instabilidade, restaurando a função articular e retardando o aparecimento da osteoartrite (SPINELLA et al., 2021).

O manejo conservador pode ser escolhido pelo proprietário por muitas razões: preferência individual, nível de atividade e idade do cão, doenças graves concomitantes e razões econômicas e financeiras (SPINELLA et al., 2021).

Para tanto, a escolha de tratar um cão de forma conservadora ou cirúrgica também depende do peso do paciente, da estabilidade da articulação e da gravidade dos sinais clínicos. O manejo conservador pode ser eficaz em indivíduos de pequeno porte (<15 kg) e/ou indivíduos com ruptura parcial do ligamento; no entanto, há uma alta probabilidade de que isso evolua para uma ruptura completa ao longo do tempo (SPINELLA et al., 2021).

Independentemente da opção terapêutica, os objetivos dos protocolos de reabilitação são o controle da dor, recuperação da cinemática articular normal, fortalecimento dos músculos periarticulares e centrais e correção de déficits proprioceptivos (SPINELLA et al., 2021).

Dessa forma, decisões quanto ao tratamento devem levar em conta diversos fatores, como idade e saúde do paciente, grau de instabilidade e degeneração do joelho, bem como os custos envolvidos no tratamento. De forma geral, independentemente da opção terapêutica, os diferentes protocolos de reabilitação visam controle da dor, recuperação da cinemática articular normal, fortalecimento dos músculos periarticulares e centrais, bem como a correção de déficits proprioceptivos. Tais objetivos podem ser mais facilmente alcançados com o auxílio

de fisioterapia, reabilitação fisiátrica, bandagem e restrição do espaço em que o animal se insere, principalmente em casos que se opte pelo tratamento conservador (SPINELLA et al., 2021).

### **Tratamento Cirúrgico**

O tratamento cirúrgico é frequentemente recomendado para estabilização mais rápida da articulação do joelho, tratamento meniscal e um retorno mais precoce à função clínica. Numerosos tratamentos cirúrgicos têm sido descritos para estabilizar a articulação do joelho (BERGH et al., 2014).

Dentre elas, as técnicas extracapsulares envolvem a colocação de uma sutura fora da cápsula articular que atravessa a articulação do joelho para imitar a função do LCC na restrição da translação cranial da tíbia em relação ao fêmur. Uma característica comum a todas essas técnicas é que elas dependem da fibrose periarticular para manutenção da estabilidade a longo prazo, visto que esta criada pela sutura é apenas temporária (BRIOSCHI, ARTHURS, 2021).

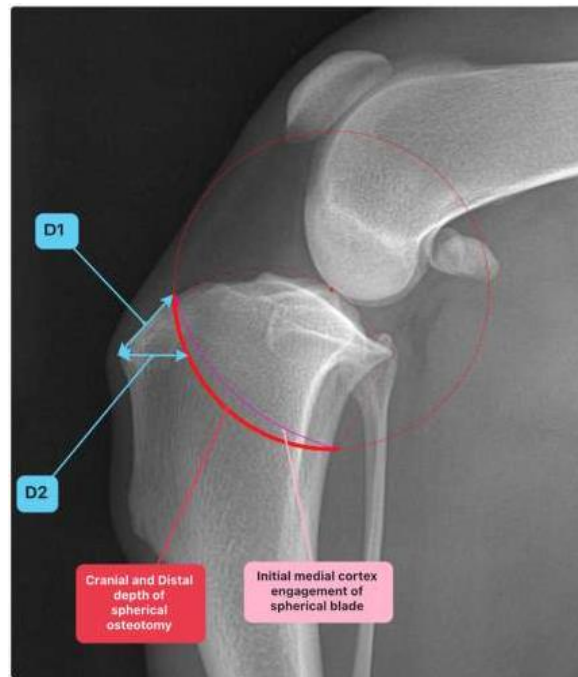
Não obstante a isso, a osteotomia do platô tíbia é um procedimento cirúrgico que tem como objetivo estabilizar de forma precisa o joelho deficiente do ligamento cruzado.

### **Planejamento Cirúrgico**

Para o planejamento cirúrgico é realizada uma radiografia da articulação do joelho em incidência médio-lateral com o membro totalmente estendido e côndilos femorais sobrepostos. O TPA é mensurado através de projeção radiográfica conforme método relatado por Mercês (2015)

Para a definição da estratégia cirúrgica, a inserção do ligamento patelar na tuberosidade da tíbia é utilizada para determinar os pontos de referência intraoperatórios para o posicionamento da serra óssea e realização da osteotomia: D1 (distância da inserção do ligamento patelar ao local planejado da osteotomia) e D2 (distância entre a inserção do ligamento patelar e o ponto de saída da osteotomia na região cranioproximal da tíbia) (Figura 3) (POLAJNAR et al., 2021).

**Figura 3.** Articulação do joelho com as marcações dos ângulos.



Fonte: POLAJNAR et al., 2021.

Medição radiográfica: Radiografias mediolaterais são obtidas com as articulações do joelho e tarsocrurais cada um posicionado a 90° de flexão. Primeiro, o TPA é medido conforme relatado anteriormente. Em segundo lugar, a lâmina de serra TPLO foi selecionada. A largura da crista da tíbia até a borda caudal do platô tibial medial (W) foi medido e o ponto do terço craniano  $W$  ( $1/3W$ ) e a distância entre o  $1/3W$  e os tubérculos intercondilares (R) devem ser marcados. O raio da lâmina de serra TPLO que foi mais próximo de R foi selecionado entre os tamanhos 12, 15, 18, 21, 24, 27 e 30 mm, que foi selecionado um dos dispositivos aleatoriamente maneiras (FUJINO et al., 2020).

### Trans-operatório

Uma abordagem medial padronizada do joelho e da tíbia, e uma artrotomia parapatelar medial são realizadas para inspecionar o LCC e os meniscos. Em sequência é feita reflexão limitada do músculo poplíteo. Durante a osteotomia, os tecidos moles e os vasos sanguíneos são protegidos com gaze.

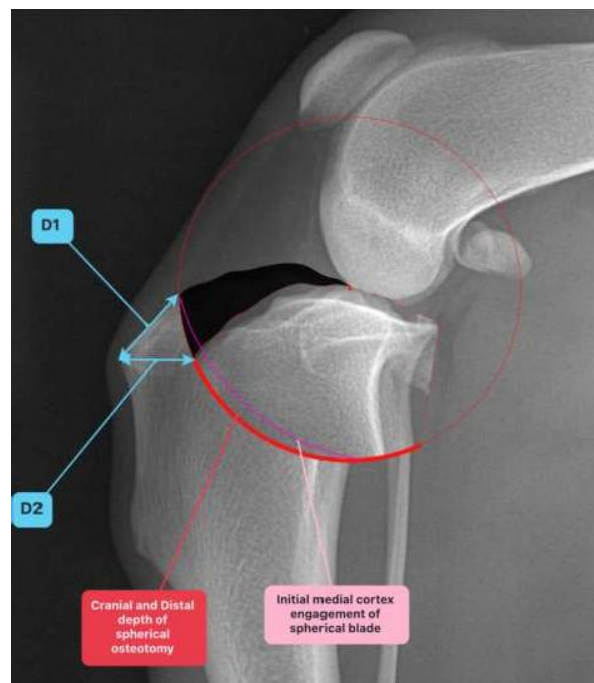
Após a osteotomia, um pino de Steinmann é colocado através do segmento ósseo proximal e usado para girar o segmento proximal até a distância necessária para



criar um TPA pós-operatório de 5 graus. Um fio de Kirschner é utilizado para fixação temporária e o segmento ósseo proximal é estabilizado com placa TPLO predeterminada, cabeça parafusos e parafusos corticais. Após a fixação da placa, o pino de Steinman e o fio de Kirschner são removido (FUJINO et al., 2020).

A eficácia teórica do TPLO depende da obtenção desse TPA mínimo para eliminar o impulso tibial cranial. A rotação precisa do platô para esse ângulo e a manutenção do platô nesse ângulo são teoricamente críticas para um resultado clínico bem-sucedido (MOELLER et al., 2006).

**Figura 4.** Posição do platô tibial após osteotomia e rotação.



Fonte: POLAJNAR et al., 2021.

### Pós-operatório

As avaliações radiográficas são realizadas no pós-operatório imediato e a cada 30 dias até a obtenção da união óssea. A avaliação do TPA obtido no pós operatório, o avanço da tuberosidade da tíbia após a rotação, a perpendicularidade entre a linha do platô tibial e a linha do ligamento patelar, além da união óssea da osteotomia, são importantes para a definição do sucesso do tratamento (MERCÊS et al., 2015).

## 4 Materiais e métodos

O trabalho relata o caso do Lobão, um canino, Chow Chow de 11 anos de idade que apresentava ruptura do ligamento cruzado cranial. O animal deu entrada no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia no dia cinco de agosto de 2022 e foi encaminhado para a equipe cirúrgica do hospital, acompanhado por mim na função de estagiário. Juntamente com isso será feito um levantamento bibliográfico através de artigos científicos e livros texto sobre o assunto abordado (patologia e os tratamentos).

## 5 Relato de caso

Foi atendido no Hospital veterinário da Universidade Federal de Uberlândia um cão macho, da raça Chow Chow, de pelagem preta, com 11 anos idade e que pesava 25,5 quilogramas.

Durante a anamnese, o tutor relatou uma claudicação intermitente do membro posterior direito, observado após um trauma sofrido em uma estaca de madeira.

Na inspeção visual o animal se apresentava alerta, em postura quadrupedal com membro posterior direito em pinça e atrofia muscular evidente, principalmente, em coxa de membro posterior direito. À marcha, apresentou claudicação do membro posterior direito, e com elevação do membro posterior direito em pinça.

Ao exame físico, o animal apresentou teste de gaveta e compressão tibial positivos na articulação do joelho direito. Foi, então, solicitada radiografia para determinação do TPA e planejamento da estratégia cirúrgica.

Antes da cirurgia, foi realizado um hemograma para constatar que o animal estaria apto a realizar o procedimento e passar pela sedação. Nesse exame foi constatado que o animal estava apto e saudável. (Figura 5)

**Figura 5:** Hemograma pré operatório.

**Exames: HEMOGRAMA**

Por CHARLOTTE ANTUNES COELHO em 12/09/2022 às 13:41 | Cadastrado em : 12/09/2022 às 13:43

	<b>Resultado</b>	<b>Referência</b>
<b>Eritrograma</b>		
Hemácias	4,55 x 10 <sup>6</sup> /uL	5,5 - 8,5 x 10 <sup>6</sup> /uL
Hemoglobina	8,9 g/dL	12,0 - 18,0 g/dL
Volume Globular (Hematócrito)	28,1 %	37 - 55 %
VCM	61,8 fL	60,0 - 77,0 fL
HCM	19,6 pg	21,9 - 26,3 pg
CHCM	31,7 g/dL	31 - 35 g/dL
RDW	17,4 %	13,2 - 19,1 %
<b>Leucograma</b>		
Leucócitos	9,2 x 10 <sup>3</sup> /uL	6,0 - 17,0 x 10 <sup>3</sup> /uL
Mielócitos	00 %	0 %
Mielócitos	00 /uL	0 /uL
Metamielócitos	00 %	0 %
Metamielócitos	00 /uL	0 /uL
Bastões	00 %	0 - 3 %
Bastões	00 /uL	0 - 300 /uL
Segmentados	79 %	60 - 77 %
Segmentados	7268 /uL	3.000 - 11.500 /uL
Eosinófilos	02 %	2 - 10 %
Eosinófilos	184 /uL	150 - 1.250 /uL
Basófilos	00 %	
Basófilos	00 /uL	
Monócitos	04 %	3 - 10 %
Monócitos	368 /uL	150 - 1.350 /uL
Linfócitos	15 %	12 - 30 %
Linfócitos	1380 /uL	1.000 - 4.800 /uL
<b>Plaquetograma</b>		
Plaquetas	92,000 x 10 <sup>3</sup> /uL	200.000 - 500.000 x 10 <sup>3</sup> /uL
VPM	11,9 fL	9,05 - 12,68 fL
PDW	18,8 fL	9,30 - 18,95 fL
Proteína Plasmática	7,7 g/dL	6,0 - 8,0 g/dL
	<b>Resultado</b>	<b>Referência</b>
Outras observações	- Macroplaquetas + - Agregação Plaquetária Intensa - Anisocitose ++	
Liberado por:	Ana	
Data	12/09/2022	

Tabela de referência: Adulto

Fonte: setor de clínica cirúrgica de animais de companhia HVET UFU.

No dia 12 de setembro de 2022 foi realizado o raio x da articulação femuro-tibio-patelar direita nas posições craniocaudal e mediolateral. à partir dos quais foi possível identificar desvio cranial do platô tibial direito em relação aos côndilos femorais, opacificação periarticular e do coxim gorduroso infrapatelar, distensão da cápsula articular, além de desvio caudal do sesamoide do músculo poplíteo direito,

redução dos espaços articulares medial e lateral femorotibipatelares direitos, Tais achados corroboram à suspeita clínica de ruptura do ligamento cruzado cranial (achados demonstrados na figura 6).

Mediante a avaliação do exame clínico juntamente aos achados radiográficos, foi possível diagnosticar a ruptura do ligamento cruzado cranial e doença articular degenerativa. As avaliações radiográficas foram realizadas no pós-operatório imediato e a cada 30 dias até a obtenção da união óssea. Foi avaliado o ângulo obtido no pós-operatório, o avanço da tuberosidade da tíbia após a rotação, a perpendicularidade entre a linha do platô tibial e a linha do ligamento patelar, além da união óssea da osteotomia.

**Figura 6.** Radiografia pré-operatória realizado dia 12/09/2022. A) Imagem radiográfica na projeção mediolateral da articulação femorotibipatelar direita. B) Imagem radiográfica na projeção craniocaudal da articulação femorotibipatelar direita.



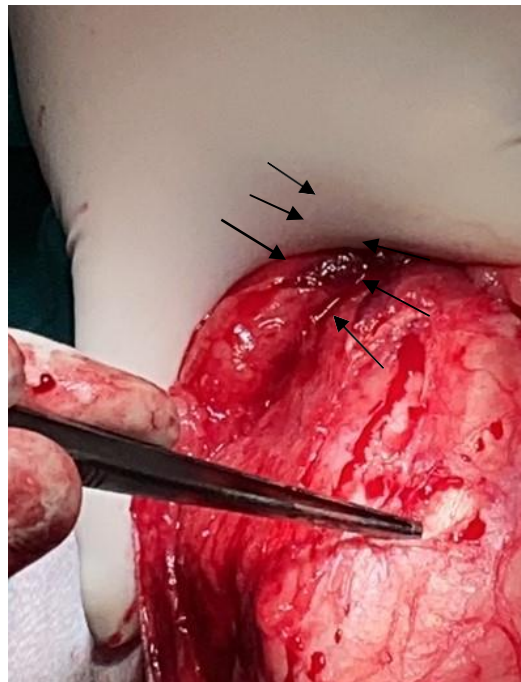
Fonte: Acervo Hospital Veterinário UFU, 2022.

## Técnica Cirúrgica

O animal foi colocado em decúbito lateral direito, realizada a tricotomia do membro pélvico direito, anti-sepsia prévia e em seguida anti-sepsia definitiva. Dado início ao procedimento cirúrgico, primeiramente foi feita uma incisão de pele craniomedial à patela se estendendo de um ponto 5cm proximal à patela até 5 cm distal à crista da tíbia, bem como incisão de subcutâneo e musculatura para exposição e posterior incisão do retináculo medial parapatelar. Em seguida, foi realizada a incisão da cápsula articular adjacente ao sulco dial do tendão patelar. A incisão foi continuada proximalmente, até a cápsula articular suprapatelar, e distalmente, até a tuberosidade da tíbia.

O músculo sartório foi rebatido caudalmente e, com isso, foi possível visualizar o ligamento colateral medial (figura 7) e a tíbia proximal. Após isso, o músculo poplíteo foi rebatido de sua inserção caudal da tíbia, do terço proximal até o terço médio da diáfise. Foi colocada uma compressa para evitar que a artéria e veia poplíteas sejam atingidas e danificadas.

**Figura 7.** Setas pretas e pinça anatômica indicando o ligamento colateral medial.



Fonte: setor de clínica cirúrgica de animais de companhia HVET UFU.

A avaliação da articulação femurotibiopatelar foi possível a partir de uma incisão parapatelar. Nessa avaliação parapatelar constatou-se considerável presença de osteófitos lateral ao sulco troclear, posteriormente sendo removidos com auxílio de uma goiva biarticulada. Fragmentos do LCC foram identificados e removidos com auxílio de pinça e bisturi lâmina 12 (em foice).

**Figura 8.** Procedimento com a marcação de D1 (entrada da serra) e D2 (saída da serra) feita com bisturi elétrico que será usada como guia para realizar a rotação da tibia.



Fonte: setor de clínica cirúrgica de animais de companhia HVET UFU.

Inseriu-se um pino medular perpendicular ao plano sagital e paralelo ao plano transversal, iniciando no ponto próximo-caudal, que representa o centro de rotação para a osteotomia. Avançou o pino até unir ambos os córtices da tibia. Posicionou-se uma serra birradial de tamanho adequado (24mm) no local da osteotomia (figura 9) e iniciou-se a osteotomia posicionando a serra em um ângulo oblíquo ao osso, para que apenas as margens ósseas sejam ocupadas pela serra.

**Figura 9.** Serra na posição ideal, utilizando uma agulha 30x7mm para identificar o local em que o centro de rotação da serra deve ficar.



Fonte: setor de clínica cirúrgica de animais de companhia HVET UFU.

Foi feita uma incisão superficial inicial com a serra e, então, foi avaliada a posição da osteotomia, espessura da crista da tíbia, área disponível para aposição da placa e o ângulo da osteotomia, conforme sua saída no aspecto caudal da tíbia (com o instrumental demonstrado na figura 9). Após a confirmação da posição correta da osteotomia, a incisão foi continuada mantendo irrigação da lâmina da serra óssea com soro fisiológico refrigerado, até a incisão total da tíbia.

**Figura 10.** Especímetro usado para medir exatamente os mm necessários para queo ângulo do platô tibial ideal seja alcançado.





Fonte: setor de clínica cirúrgica de animais de companhia HVET UFU.

Concluiu-se a osteotomia e o fragmento proximal foi rotacionado caudodistalmente, para que as marcas antes realizadas se correspondessem para que a placa óssea (direita 3,5) fosse, então, fixada que pode-se visualizar na figura 10.

**Figura 11.** Placa óssea de tamanho 3,5 com parafusos compressivos e bloqueados.



Fonte: setor de clínica cirúrgica de animais de companhia HVET UFU.



Por fim, deu-se início à sutura da inserção da cabeça cranial do músculo sartório à fáscia profunda da tíbia, em seguida seguida, foi realizada a sutura do restante da fáscia profunda e superficial (PGA 2-0), tecido subcutâneo (PGA 2-0) e pele (Nylon 2-0). Logo após a cirurgia, ainda com o animal sob anestesia, foi realizada uma bandagem Robert Jones

### Pós-operatório

No pós-operatório, foi realizado o acompanhamento clínico e radiográfico do animal. A primeira avaliação foi com 30 dias e a segunda com 60 dias. Os resultados da avaliação radiográfica estão representados na figura 12.

**Figura 12.** Radiografia Pós-cirúrgica. A) Imagem radiográfica craniocaudal após 30 dias da realização do procedimento cirúrgico. B) Imagem radiográfica mediolateral após 30 dias da realização do procedimento cirúrgico. C) Imagem radiográfica craniocaudal após 60 dias da realização do procedimento cirúrgico. D) 6 Imagem radiográfica mediolateral após 60 dias da realização do procedimento cirúrgico.



Fonte: Acervo Hospital Veterinário UFU, 2022.

## 6 DISCUSSÃO

As causas mais comuns de ruptura do ligamento cruzado cranial são traumas que ocorrem com maior frequência em cães jovens, ativos e de raças grandes enquanto doença degenerativa articular que é mais comum em cães mais velhos (MOELLER, 2006). De acordo com a idade, peso, imagens radiográficas, testes ortopédicos e quadro clínico do paciente em questão, a suspeita inicial de um quadro de doença degenerativa articular foi confirmada durante o procedimento cirúrgico. Isso ocorre devido à grande quantidade de líquido inflamatório drenada após a abertura da cápsula articular, bem como a presença de grande quantidade de osteófitos na superfície óssea. Ao fim desse processo, pode-se, então, relacionar a doença articular degenerativa à ruptura do ligamento cruzado cranial, também confirmada durante o procedimento através da inspeção visual dos fragmentos deste ligamento.

A técnica descrita que foi utilizada nesse relato de caso, ainda está sendo estudada e é produto do desenvolvimento e avanço de técnicas utilizadas anteriormente. Um exemplo destas é a OCT, precursora da TPLO, que se baseia nos mesmos princípios biomecânicos da TPLO. Entretanto, a localização inferior da osteotomia resulta na alteração da posição relativa da crista da tibia, que pode estar associada a complicações no mecanismo extensor do joelho.

Neste caso foi utilizada a TPLO devido a avaliação através do raio x do ângulo do platô tibial que se encontrava com um valor de 29° (vinte e nove graus). De acordo com vários estudos foi recomendado que o TPA seja reduzido para um ângulo de 5 a 6,51 para eliminar o impulso tibial cranial e minimizar a conversão do impulso tibial cranial em impulso tibial caudal (MOELLER, 2006). Utilizando o valor do ângulo do platô tibial (TPA) e a medida da serra (24mm), encontramos através de uma tabela a distância em milímetros da rotação necessária para que o TPA seja o adequado para que as forças sejam minimizadas.

O teste de gaveta positivo é um sinal claro de ruptura de ligamento cruzado cranial e isto ocorre devido a função do LCCr de minimizar o impulso tibial cranial (MOELLER, 2006)

## 7 CONCLUSÃO

Com o presente caso, podemos concluir que a osteotomia do nivelamento do platô tibial é eficaz na resolução das conseqüências geradas pela ruptura do ligamento cruzado cranial. visto que, durante o período avaliado após a intervenção cirúrgica (60 dias), o paciente apresentou uma articulação do joelho funcional e biomecanicamente adequada.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGH MS, SULLIVAN C, FERRELL CL, TROY J, BUDSBERG SC. Systematic review of surgical treatments for cranial cruciate ligament disease in dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**, [S. l.], v. 50(5), p. 315-321. 2014. DOI: 10.5326/JAAHA-MS-6356. PMID: 25028440.

BRIOSCHI V, ARTHURS GI. Cranial cruciate ligament rupture in small dogs (<15 kg): a narrative literature review. **The Journal of small animal practice**, [S. l.], v. 62,12, p. 1037-1050, 2021 Jul 16. DOI: 10.1111/jsap.13404. PMID: 34269419.

CONZEMIUS MG, EVANS RB, BESANCON MF, GORDON WJ, HORSTMAN CL, HOEFLE WD, NIEVES MA, WAGNER SD. Effect of surgical technique on limb function after surgery for rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, [S. l.], v. 226 (2), p. 232-236, Epub 2005 Jan 15. DOI: 10.2460/javma.2005.226.232. PMID: 15706973.

FOSSUM, TW. Afecções Articulares: Articulação Femorotibiopatelar. In: FOSSUM, THERESA WELCH. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4. ed. [S. l.: s. n.], 2014. cap. 34, ISBN 978-85-352-6991-8.

FUJINO H, HONNAMI M, MOCHIZUKI M. Preoperative planning for tibial plateau leveling osteotomy based on proximal tibial width. **The Journal of veterinary medical science**, [S. l.], v. 82 (5), p. 661-667. 2020. DOI: 10.1292/jvms.19-0501. PMID: 32238689.

HEIDORN SN, CANAPP SO, ZINK CM, LEASURE CS, CARR BJ. Rate of return to agility competition for dogs with cranial cruciate ligament tears treated with tibial plateau leveling osteotomy. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, [S. l.], v. 253 (11), p. 1439-1444. 2018. DOI: 10.2460/javma.253.11.1439. PMID: 30451626.

JOHNSON J M, JOHNSON A L. Cranial cruciate ligament rupture. Pathogenesis, diagnosis, and postoperative rehabilitation. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**, [S. l.], v. 23 (4), p. 717-33, 1993. DOI:10.1016/s0195-5616(93)50078-5

KOWALESKI MP, APELT D, MATTOON JS, LISKY AS. The effect of tibial plateau leveling osteotomy position on cranial tibial subluxation: an in vitro study. **Veterinary surgery**, [S. l.], v. 34 (4), p. 332-336. 2005. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2005.00051.x. PMID: 16212587.

LIEBCH, HANS-GEORG; KONIG, HORST ERICH; MAIERL, J. Membros Pélvicos ou Posteriores. *In*: KONIG, HORST ERICH; LIEBICH, HANS-GEORG. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 6. ed. [S. l.: s. n.], 2016. cap. 4, p. 223-288. ISBN 9783794528332.

MERCÊS G, DOREA NETO F, VIERIA J V, COSTA NETO J, ORIÁ A. Nivelamento do platô tibial baseado no cora e avanço da tuberosidade da tibia para tratamento de lesão do ligamento cruzado cranial- relato de caso. **Enciclopédia biosfera**, [S. l.], v. 11, n. 22, 2015.

MOELLER EM, CROSS AR, RAPOFF AJ. Change in tibial plateau angle after tibial plateau leveling osteotomy in dogs. **Veterinary surgery: VS**, [S. l.], v. 35(5). 2006. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2006.00175.x.

POLAJNAR P, SZANTO Z, GRUBOROVIC S, WILLMITZER F, MEDL N. Tibial plateau levelling osteotomy using a dome-shaped saw blade for canine cranial cruciate ligament insufficiency. **The Veterinary record**, [S. l.], v. 188 (10). 2021 Apr 19. DOI: 10.1002/vetr.241. PMID: 33870528.

SPINELLA G, ARCAMONE G, VALENTINE S. Cranial Cruciate Ligament Rupture in Dogs: Review on Biomechanics, Etiopathogenetic Factors and Rehabilitation **Veterinary sciences**, [S. l.], v. 8 (9), p. 186. 2021. DOI: 10.3390/vetsci8090186. PMID: 34564580.

