UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Rafael Fossen

RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM UM CÃO TRATADA COM TÉCNICA CORRETIVA DE OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL: RELATO DE CASO

Curitibanos
2026

Rafael Fossen

RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM UM CÃO TRATADA COM TÉCNICA CORRETIVA DE OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL: RELATO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Medicina Veterinária do Campus de Curitibanos da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador(a): Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira

Curitibanos

2026

Fossen, Rafael
RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM UM CÃO TRATADA COM TÉCNICA CORRETIVA DE OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL: RELATO DE CASO / Rafael Fossen ; orientador, Malcon Andrei Martinez Pereira, 2026.
53 p.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária, Curitibanos,2026.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Ligamento cruzado cranial. 3. TPLO. 4. Osteotomia tibial. 5. Ortopedia veterinária. 6. Articulação femorotibiopatelar. I. Pereira, Malcon Andrei Martinez . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Rafael Fossen

RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM UM CÃO TRATADA COM TÉCNICA CORRETIVA DE OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL: RELATO DE CASO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora:

Curitibanos, 10 de julho de 2026.



Documento assinado digitalmente
Malcon Andrei Martinez Pereira
Data: 24/07/2026 14:59:54-0300
CPF: ***.481.550-**
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br

Prof. Malcon Andrei Martinez Pereira, Dr.
Coordenação do Curso

Banca examinadora



Documento assinado digitalmente
Malcon Andrei Martinez Pereira
Data: 24/07/2026 15:00:16-0300
CPF: ***.481.550-**
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br

Prof. Malcon Andrei Martinez Pereira, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina



Documento assinado digitalmente
Aline Cardoso Pereira
Data: 27/07/2026 08:35:30-0300
CPF: ***.427.249-**
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br

Prof.ª Dr.ª Aline Cardoso Pereira
Universidade Federal de Santa Catarina



Documento assinado digitalmente
Marcos Pedro
Data: 24/07/2026 15:00:42-0300
CPF: ***.509.429-**
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br

M.V. Marcos Pedro
Universidade Federal de Santa Catarina

Curitibanos
2026

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus que me auxiliou e guiou neste caminho até o momento, pois sem Ele nada disso seria possível, e agradeço segundamente ao meu pai Denis, minha mãe Andréia e meu irmão Renan os quais foram meus pilares, inspiração e base sólida para realização deste grande sonho da graduação e formação na Medicina Veterinária. Um agradecimento especial a minha namorada Juliana que esteve comigo sempre e me apoiou quando mais precisei, enfrentando todas as dificuldades juntos, além de alegrar todos os meus dias com muito amor. Agradeço aos demais familiares e também aos meus queridos avós Leonildo e Maria Helena por sempre me apoiarem e ao meu grande melhor amigo Yan Almeida pelos sábios conselhos e apoio em todos os momentos. Agradeço ao meu amado avô José Carlos Furlan, que descansa em paz, por sempre me apoiar, motivar e inspirar a ser um grande médico veterinário e cuidar dos animais até o fim de minha vida.

Sou muito grato aos meus queridos amigos da Universidade Federal de Santa Catarina Mariana, a qual sempre foi minha parceira fiel das aulas e uma grande amiga que sempre me apoiou em todos os momentos que precisei, ao Vinícius, Italo, Natália, Annelise, Gabrieli, Júlia, Isadora e Diego, os quais todos foram meus verdadeiros amigos na faculdade, sou muito grato a todos vocês que me aceitaram e gostaram de mim do jeito que sou, sendo que estiveram comigo em toda jornada acadêmica e pretendo levá-los para toda a vida.

Agradeço à Universidade Federal de Santa Catarina e aos professores e orientadores que me auxiliaram nesta longa jornada, sempre dispostos a tirar dúvidas e me ajudar nas questões acadêmicas e profissionais envolvendo a Medicina Veterinária. Durante a graduação muitas dificuldades foram enfrentadas, porém agradeço à universidade e a todos pela minha formação, moldando a pessoa que sou hoje. Agradeço ao meu orientador professor Malcon Andrei Martinez Pereira pela orientação e auxílio na elaboração do Relatório Curricular de Estágio Obrigatório e o Trabalho de Conclusão de Curso, além de todo suporte durante a jornada acadêmica.

Agradeço muito aos professores Rafael Batatinha, Fernando Rocha e Juliano Eble, os quais me incentivaram e inspiraram como grandes médicos veterinários que quero seguir e me tornar, sendo que me permitiram auxiliar e acompanhar cirurgias incríveis, além de retirarem sempre minhas dúvidas. Agradeço à médica veterinária Renata Stipp, a qual me serviu como grande inspiração na área da Cardiologia. Por fim, também agradeço à Unesp e toda equipe de médicos veterinários, professores e residentes que me enriqueceram de conhecimento nesse estágio final obrigatório.

Dedico este trabalho àqueles que acreditaram em mim mesmo nos momentos em que eu duvidei da minha própria capacidade. Aos meus pais, irmão namorada, familiares, amigos e professores, que contribuíram direta ou indiretamente para minha formação pessoal e profissional. Esta conquista também pertence a vocês. E em especial, dedico este trabalho ao meu avô José Carlos Furlan, que descansa em paz, o qual sempre me motivou, apoiou e foi minha grande inspiração para fazer da Medicina Veterinária a minha profissão do coração.

RESUMO

A ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) é uma das principais afecções ortopédicas em cães, sendo frequentemente associada à claudicação de membros pélvicos, instabilidade articular e desenvolvimento de osteoartrite. Dentre as opções terapêuticas disponíveis, a osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO) é considerada uma das técnicas cirúrgicas mais empregadas devido aos seus resultados satisfatórios na recuperação funcional dos pacientes. A presente monografia teve como objetivo relatar um caso de ruptura do ligamento cruzado cranial no MPD em uma cadela da raça Perdigueiro Alemão, com três anos de idade e 19,5 kg de peso corporal, submetida à correção cirúrgica por meio da técnica de TPLO. O diagnóstico foi estabelecido com base no histórico clínico, exame ortopédico e avaliação radiográfica. Os testes de gaveta cranial e compressão tibial apresentaram resultados positivos, evidenciando instabilidade articular compatível com ruptura do ligamento cruzado cranial. Ao exame radiográfico observaram-se efusão articular, discreta subluxação cranial da tíbia e sinais iniciais de osteoartrite. O planejamento cirúrgico foi realizado com auxílio de *software* específico para mensuração do ângulo do platô tibial e definição dos parâmetros da osteotomia. A técnica de TPLO consistiu na realização de osteotomia radial da tíbia proximal, rotação controlada do segmento ósseo e estabilização com placa e parafusos bloqueados. Durante o acompanhamento pós-operatório, observou-se progressiva melhora clínica, com redução da claudicação, adequado apoio do membro e recuperação funcional satisfatória. Assim, afirma-se que a TPLO foi eficaz na estabilização biomecânica da articulação femorotibiopatelar e proporcionou evolução clínica favorável, reforçando sua importância como opção terapêutica para o tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães.

Palavras-chave: ligamento cruzado cranial; TPLO; osteotomia tibial; ortopedia veterinária; articulação femorotibiopatelar.

ABSTRACT

Cranial cruciate ligament rupture (CCLR) is one of the most common orthopedic disorders in dogs and is frequently associated with pelvic limb lameness, joint instability, and the development of osteoarthritis. Among the available therapeutic options, Tibial Plateau Leveling Osteotomy (TPLO) is considered one of the most widely performed surgical techniques due to its satisfactory functional outcomes. The present study aimed to report a case of cranial cruciate ligament rupture in the right pelvic limb of a three-year-old female German Shorthaired Pointer weighing 19.5 kg, treated surgically using the TPLO technique. The diagnosis was established based on clinical history, orthopedic examination, and radiographic evaluation. Positive cranial drawer and tibial compression tests demonstrated joint instability consistent with cranial cruciate ligament rupture. Radiographic findings included joint effusion, mild cranial tibial subluxation, and early signs of osteoarthritis. Surgical planning was performed using specialized software to measure the tibial plateau angle and determine the osteotomy parameters. The TPLO procedure consisted of a radial osteotomy of the proximal tibia, controlled rotation of the proximal bone segment, and stabilization using a locking plate and screws. During postoperative follow-up, progressive clinical improvement was observed, including reduced lameness, adequate limb weight-bearing, and satisfactory functional recovery. Therefore, TPLO proved effective in restoring biomechanical stability of the femorotibiopatellar joint and provided favorable clinical outcomes, reinforcing its importance as a therapeutic option for the treatment of cranial cruciate ligament rupture in dogs.

Keywords: cranial cruciate ligament; TPLO; tibial osteotomy; veterinary orthopedics; femorotibiopatellar joint.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esqueleto da articulação femorotibiopatelar direita de um cão com vista cranial (à esquerda) e caudolateral (à direita) 15
Figura 2 – Anatomia da articulação femorotibiopatelar direita de um cão contendo ossos, ligamentos e meniscos, em vista cranial 17
Figura 3 – Anatomia da articulação femorotibiopatelar esquerda de um cão contendo ossos, ligamentos, meniscos e tendões, em vista caudolateral 18
Figura 4 – Desenho esquemático da principal irrigação sanguínea da articulação femorotibiopatelar esquerda de um cão, em vista caudal. 18
Figura 5 – A. Fotografia da articulação do joelho direito flexionada de um cão, em vista cranial após a remoção da almofada adiposa infrapatelar. **B.** Desenho esquemático da Fotografia A.. 19
Figura 6 – Esquema demonstrando o ligamento cruzado cranial íntegro e o movimento de translação cranial da tíbia em relação ao fêmur que ocorre após a ruptura do ligamento cruzado cranial 20
Figura 7 – Esquema demonstrando que um aumento do ângulo do platô tibial resulta em uma força cranial maior na tíbia durante a sustentação do peso, ocasionando uma translação cranial da tíbia perante a RLCCr 21
Figura 8 – A. Esquema demonstrando o "teste de gaveta cranial". **B.** Esquema demonstrando o "teste de compressão tibial" 24
Figura 9 – Esquema demonstrando como realizar uma TPLO: **A** e **B.** Posicionar o gancho perpendicular ao eixo longo da tíbia. **C**. Realizar a osteotomia até um terço da profundidade do osso, mantendo a serra paralela aos pinos. **D**. Marcar o osso para a rotação. **E.** Rotacionar o segmento proximal para alinhar as marcas. **F**. Fixar a osteotomia com uma placa óssea de tamanho adequado 28
Figura 10 – Projeções radiográficas pré-operatórias do MPD. **A.** Projeção radiográfica mediolateral do MPD. **B.** Projeção radiográfica craniocaudal do MPD 30
Figura 11 – Projeções radiográficas pré-operatórias do MPD da paciente, evidenciando as alterações ósseas e articulares. **A.** Projeção radiográfica mediolateral do MPD evidenciando osteófitos (setas). **B.** Projeção radiográfica mediolateral do MPD evidenciando deslocamento cranial discreto da eminência intercondilar, junto da tíbia (setas). **C.** Projeção radiográfica mediolateral do MPD evidenciando apagamento parcial do coxim adiposo infrapatelar (círculo). **D.** Projeção radiográfica craniocaudal do MPD evidenciando osteófitos (seta). 31

Figura 12 – Esquema demonstrando planejamento da cirurgia de TPLO através do *software* VPOP, via projeção radiográfica mediolateral. **A.** Planejamento antes da rotação, nota-se o TPA de 27º formado pelas linhas 1 e 3, o ângulo auxiliar formado pelas linhas 4 e 2 e, os 5º restantes da rotação do fragmento tibial proximal, evitando um TPA pós-cirúrgico de 0º. **B.** Planejamento após a rotação, nota-se a linha de inclinação do platô tibial junto da linha do eixo tibial formando o ângulo auxiliar de 85º e, concomitantemente, o programa resultando num TPA de 27º, serra de 21 mm, rotação de 8,5 mm e placa (plate) de 2,7 mm. 32
Figura 13 – Esquema demonstrando planejamento da cirurgia de TPLO através do *software* VPOP, via projeção radiográfica craniocaudal. Nota-se a mensuração transversal aproximada de 17,5 mm de espessura da tíbia proximal, utilizada como parâmetro auxiliar para determinação do comprimento dos implantes e parafusos. 33
Figura 14 – Fotografia demonstrando o posicionamento adequado do paciente em decúbito lateral com exposição mediolateral do MPD para o procedimento cirúrgico e devida amarração dos demais membros.....34
Figura 15 – Fotografia demonstrando a incisão cutânea centrada na face medial da tíbia proximal direita com 2 cm iniciais proximais e 4 cm de extensão até a crista da tíbia, de forma curva. 35
Figura 16 – Fotografia demonstrando uso do afastador autoestático Gelpi promovendo adequada retração de tecidos moles e, uso de 3 agulhas hipodérmicas 25 x 7 para delimitação da margem articular adjacente ao platô tibial. 36
Figura 17 – Fotografia demonstrando uso do especímetro de Castroviejo para delimitação adequada da rotação de 8,5 mm do ângulo de 27º do TPA e obter uma precisa rotação do fragmento proximal tibial a ser serrado. 37
Figura 18 – Fotografia demonstrando o momento da osteotomia radial do fragmento proximal tibial com o uso da serra oscilatória óssea circular de 21 mm de diâmetro.....37
Figura 19 – Fotografia evidenciando a colocação dos dois pinos de Steinmann, sendo um de espessura maior colocado no fragmento proximal tibial serrado e, o outro de menor espessura na porção cranial da tuberosidade tibial. Nota-se o uso da pinça de redução tipo Baleia para melhor estabilização do fragmento ósseo 38
Figura 20 – Fotografia evidenciando a colocação da placa TPLO e dos parafusos. **A.** Posicionamento da placa TPLO 2,7 mm sobre a face medial proximal tibial mediante estabilização temporária com dois pinos de Kirschner dobrados. **B.** Colocação de parafusos bloqueados mediante perfuração óssea prévia com o guia de broca. 39

Figura 21 – Fotografia evidenciando aspecto final da colocação da placa TPLO e sutura do membro. **A.** Aspecto final da placa TPLO com todos os parafusos colocados. **B.** Aspecto final da sutura do membro, evidenciando a dermorrafia em padrão simples contínuo com fio Nylon 3-0 39
Figura 22 – Projeções radiográficas pós-operatórias do MPD da paciente. **A.** Projeção radiográfica mediolateral do MPD, com evidência de placa TPLO e parafusos bloqueados, imediato ao pós-cirúrgico. **B.** Projeção radiográfica craniocaudal do MPD, com evidência de placa TPLO e parafusos bloqueados, imediato ao pós-cirúrgico. 40
Figura 23 – Fotografia evidenciando aspecto final do membro após término da cirurgia com confecção de bandagem ortopédica do tipo Robert Jones para estabilização e conforto do MPD 41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAHA	American Animal Hospital Association
CBLO	Osteotomia de Nivelamento Baseada no Centro de Rotação e Angulação
CORA	Centro de Rotação e Angulação
CVSC	Clínica Vet na Sua Casa
DAD	Doença Articular Degenerativa
ECG	Eletrocardiograma
LCCd	Ligamento Cruzado Caudal
LCCr	Ligamento Cruzado Cranial
MPA	Medicação Pré-Anestésica
MPD	Membro Pélvico Direito
RLCCr	Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial
TPA	Ângulo do Platô Tibial
TPLO	Osteotomia de Nivelamento do Platô Tibial
TT	Tuberosidade Tibial
TTA	Avanço da Tuberosidade Tibial
TWO	Osteotomia em Cunha da Tíbia
VPOP	Virtual Preoperative Orthopedic Planning

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO **13**
2 REVISÃO DE LITERATURA **15**
2.1 ANATOMIA CIRÚRGICA ARTICULAÇÃO FEMOROTIBIOPATELAR **15**
2.2 RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL **19**
2.2.1 Etiopatogenia **21**
2.2.2 Diagnóstico e sinais clínicos **22**
2.2.2.1 Diagnóstico por imagem *25*
2.2.3 Tratamento **25**
2.2.3.1 Osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO) *27*
3 RELATO DE CASO **29**
4 DISCUSSÃO **42**
5 CONCLUSÃO **48**
REFERÊNCIAS **50**

INTRODUÇÃO

A ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) constitui uma das afecções ortopédicas mais comuns na clínica de pequenos animais, especialmente em enfermidades da articulação femorotibiopatelar (joelho), sendo responsável por uma excepcional parcela dos quadros de claudicação dos membros pélvicos em cães e desenvolvimento de doença articular degenerativa (DAD) crônica (SELLON; LITTLE, 2022; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2023). Segundo Dias e Miranda (2024), tal afecção ocorre na Medicina Veterinária, desde seu primeiro registro em 1926, por Carlin, porém apenas em 1952 foi desenvolvida uma técnica de reconstrução ligamentar, por Paatsama, e posteriormente, foram sendo desenvolvidas uma variedade de outras técnicas até os dias atuais.

O ligamento cruzado cranial (LCCr) desempenha papel fundamental na estabilidade da articulação do joelho, limitando o deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur (sinal de gaveta), além de contribuir para o controle da rotação interna e da hiperextensão articular. Sua ruptura, parcial ou completa, resulta em instabilidade articular, dor e progressiva degeneração da articulação, frequentemente culminando no desenvolvimento de osteoartrite (SILVA; SILVA; SEGALA, 2023).

A etiologia desta enfermidade é relativamente desconhecida, todavia considerada multifatorial, podendo estar associada a fatores traumáticos, degenerativos, anatômicos e biomecânicos (SANTOS; MICHELETTI; NOZAWA, 2024). Em muitos casos, especialmente em cães de médio e grande porte, a degeneração progressiva do ligamento é considerada o principal fator predisponente, diferentemente de lesões agudas isoladas correlacionadas a traumas. Além disso, fatores de risco como idade, sexo, estado de castração, raça, peso corporal (obesidade), conformação angular do membro pélvico, alterações no platô tibial, entre outros, podem contribuir para o desenvolvimento da enfermidade (TODOROVIC et al., 2022).

O diagnóstico tanto presuntivo, quanto definitivo, é clínico através da análise da claudicação do membro, além de basear-se nos exames físicos específicos de teste de gaveta e teste de compressão tibial, os quais são ambos positivos. Ademais, exames de imagem, como a radiografia, são utilizados para complementar o diagnóstico, junto da utilização de programas específicos de análise ortopédica, sendo que nestes é analisado a angulação, posicionamento e simetria das estruturas ósseas envolvidas, além de outros fatores (SANTOS; MICHELETTI; NOZAWA, 2024).

Dentre as diversas abordagens terapêuticas disponíveis, o tratamento clínico conservador não é resolutivo e indicado, assim faz-se o tratamento cirúrgico como de eleição,

sobretudo em animais de maior porte ou com instabilidade articular significativa. Nesse contexto, diversas técnicas foram desenvolvidas com o objetivo primário de restaurar a estabilidade articular e a função do membro, além de minimizar a progressão da osteoartrite. Como objetivo secundário, visa-se restaurar a amplitude de movimento (ADM), a qual é amplamente relatada como um indicador da funcionalidade articular (PINNA; BENEDETTO; TASSANI, 2024). Dentre tais técnicas corretivas, destaca-se como padrão-ouro a osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO – *Tibial Plateau Leveling Osteotomy*), que promove alteração biomecânica da articulação do joelho, neutralizando a força de cisalhamento cranial causada durante o apoio do membro (movimento de gaveta), sem depender diretamente da substituição do ligamento rompido, através da diminuição do ângulo de inclinação do platô tibial. Mesmo sendo um procedimento que exige um planejamento cirúrgico criterioso, conhecimento anatômico aprofundado e adequada condução do período pós-operatório, a TPLO é considerada uma técnica de excelentes resultados quanto à recuperação funcional rápida e satisfatória do uso do membro em pouco tempo pós-cirúrgico (ALMEIDA et al., 2016).

Diante desses quesitos, relevância clínica e frequência dessa afecção na rotina da clínica cirúrgica de pequenos animais, o presente trabalho tem como objetivo relatar um caso de um canino da raça Perdigueiro Alemão, frente a um quadro de ruptura do ligamento cruzado cranial direito, submetido à correção cirúrgica por meio da técnica de TPLO, descrevendo os achados clínicos, o procedimento realizado e a evolução pós-operatória do paciente.

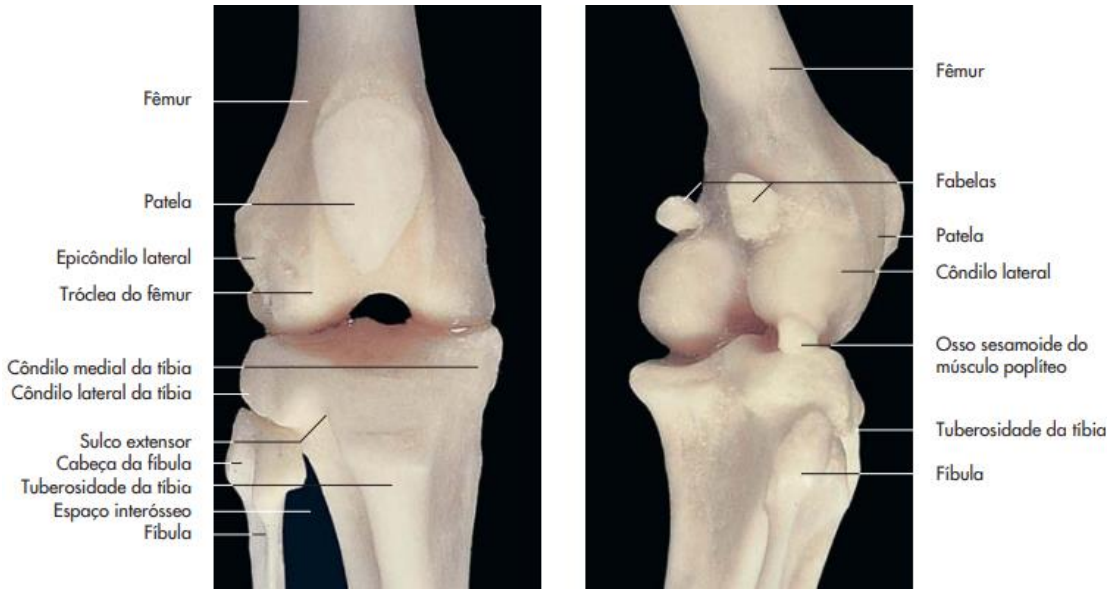
2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ANATOMIA CIRÚRGICA ARTICULAÇÃO FEMOROTIBIOPATELAR

A articulação femorotibiopatelar, também chamada de joelho, é uma estrutura do tipo sinovial, sendo estritamente complexa e que permite uma alta mobilidade e transmissão de forças entre o membro pélvico e o tronco, responsável por um papel essencial na locomoção dos cães. Tal qual é classificada como do tipo composta, incongruente do tipo gínglimo (estilo de dobradiça) modificada, ou seja, abrange mais de uma articulação, possui faces articulares irregulares e detém a capacidade predominante de realizar movimentos de extensão e flexão, concomitantes a leves movimentos de rotação e deslizamento (EVANS; DE LAHUNTA, 2013; DYCE; SACK; WENSING, 2018). Funcionalmente, é dividida em dois compartimentos, a articulação femorotibial (fêmur e tíbia) e a femoropatelar (fêmur e patela), as quais atuam de forma integrada na biomecânica do membro pélvico (KONIG; LIEBICH, 2016).

Do ponto de vista ósseo, essa articulação é composta, principalmente, pelo fêmur, tíbia, fíbula e patela (Figura 1). A extremidade distal do fêmur apresenta os côndilos medial e lateral, estruturas convexas que se articulam com os platôs tibiais correspondentes de cada membro. Esses côndilos são separados pela fossa intercondilar, região de grande relevância anatômica por abrigar a origem dos ligamentos cruzados. Ainda no fêmur distal, destacam-se os epicôndilos medial e lateral, que servem como pontos de inserção para os ligamentos colaterais (EVANS; DE LAHUNTA, 2013; BUDRAS et al., 2007).

Figura 1 – Esqueleto da articulação femorotibiopatelar direita de um cão com vista cranial (à esquerda) e caudolateral (à direita)



Fonte: Konig; Liebich (2016).

A tíbia, em sua porção proximal, apresenta dois côndilos levemente côncavos que formam o platô tibial, separados pela eminência intercondilar, local de inserção de importantes estruturas ligamentares, incluindo o ligamento cruzado cranial (LCCr). Cranialmente, observa-se a tuberosidade tibial (TT), ponto de inserção do ligamento patelar, a partir da qual se estende a crista tibial (EVANS; DE LAHUNTA, 2013). A fíbula, embora não participe diretamente da superfície articular principal do joelho, atua como ponto de inserção para estruturas ligamentares, como o ligamento colateral lateral.

A patela é o maior osso sesamoide do organismo, localizada no interior do tendão do músculo quadríceps femoral, articulando-se com a tróclea femoral. Sua função está relacionada à otimização da eficiência do mecanismo extensor do joelho e à proteção da articulação. A estabilidade patelar depende da conformação da tróclea femoral, bem como da ação dos retináculos patelares e dos ligamentos femoropatelares (FOSSUM, 2021; KONIG; LIEBICH, 2016). Além da patela, a articulação apresenta outros ossos sesamoides associadas ao músculo gastrocnêmio (fabelas), e o sesamoide do músculo poplíteo, que auxiliam na redução do atrito e na dissipação de forças (EVANS; DE LAHUNTA, 2013).

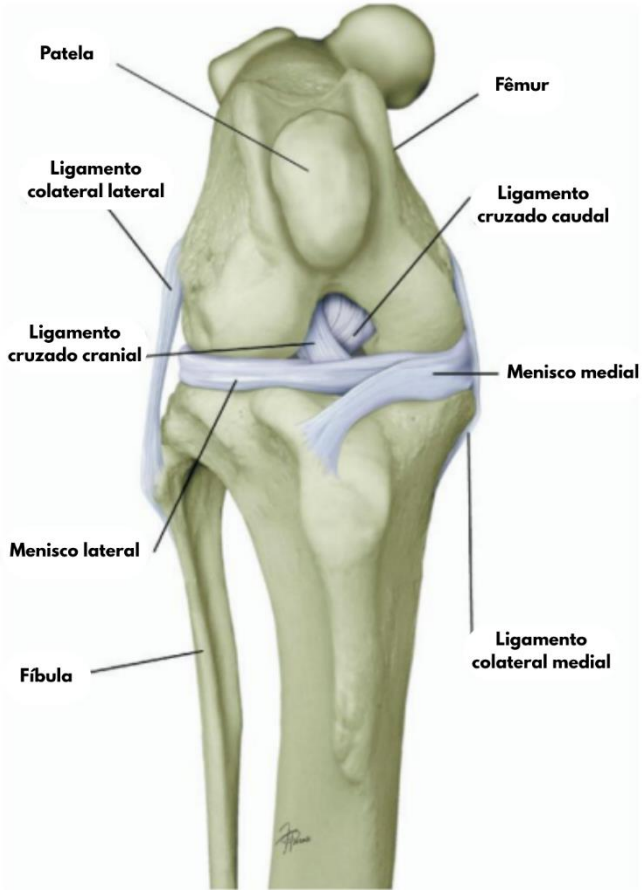
As superfícies articulares (Figura 3) são recobertas por cartilagem hialina, tecido avascular e aneural, cuja principal função é reduzir o atrito e permitir o deslizamento suave entre os ossos. A ausência de inervação nessa estrutura explica, em parte, a progressão silenciosa de processos degenerativos articulares em cães. A lubrificação e nutrição dessas superfícies são garantidas pelo líquido sinovial, produzido pelos sinoviócitos da membrana sinovial, o qual apresenta características viscosas e desempenha papel essencial na homeostase articular (DYCE; SACK; WENSING, 2018).

Entre os côndilos femorais e o platô tibial encontram-se os meniscos medial e lateral (Figura 3), estruturas fibrocartilaginosas em formato semilunar, responsáveis por aumentar a congruência articular, absorver impactos e distribuir cargas. Esses meniscos são fixados à tíbia pelos ligamentos meniscotibiais cranial e caudal, sendo ainda interligados cranialmente pelo ligamento transverso do joelho. O menisco lateral apresenta maior mobilidade em comparação ao medial, que, por sua fixação ao ligamento colateral medial, torna-se mais suscetível a lesões em condições de instabilidade articular (DYCE; SACK; WENSING, 2018; FOSSUM, 2021).

Em relação a estabilidade da articulação femorotibiopatelar, pode-se dizer que esta é amplamente dependente de seu aparato ligamentar (Figuras 2 e 3), o qual pode ser dividido em estruturas intracapsulares e extracapsulares. Os ligamentos cruzados cranial e caudal são intracapsulares e extrasinoviais, cruzando-se no interior da articulação em formato de “X”. O ligamento cruzado cranial (LCCr) origina-se na porção medial do côndilo lateral do fêmur e

insere-se na área intercondilar cranial da tíbia, sendo responsável por impedir o deslocamento cranial da tíbia, limitar a rotação interna e evitar a hiperextensão da articulação. Já o ligamento cruzado caudal (LCCd), por sua vez, é mais espesso e atua na prevenção do deslocamento caudal da tíbia em relação ao fêmur (DYCE; SACK; WENSING, 2018; EVANS; DE LAHUNTA, 2013).

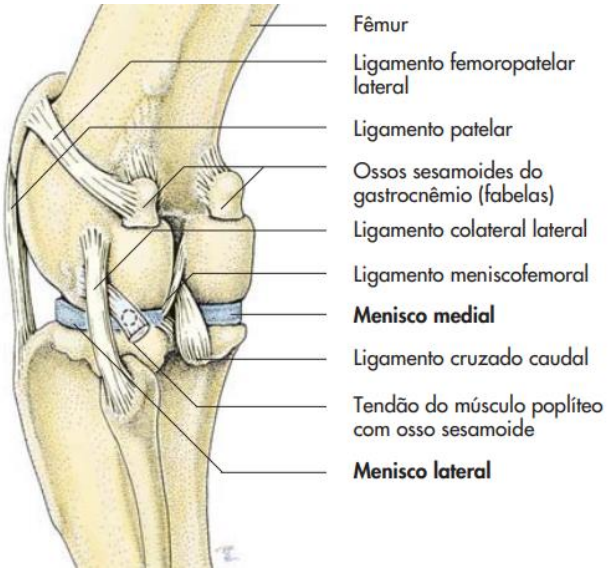
Figura 2 – Anatomia da articulação femorotibiopatelar direita de um cão contendo ossos, ligamentos e meniscos, em vista cranial



Fonte: Adaptado Canapp (2007).

Ademais, os ligamentos colaterais medial e lateral são extracapsulares e se estendem dos epicôndilos femorais até a tíbia e a fíbula, respectivamente. Esses ligamentos têm como principal função restringir os movimentos de varo e valgo, sendo mais tensionados durante a extensão do joelho. Já o ligamento patelar, considerado a continuação do tendão do músculo quadríceps femoral, conecta a patela à tuberosidade tibial, desempenhando papel fundamental na transmissão de forças durante a extensão do membro (BUDRAS et al., 2007; EVANS; DE LAHUNTA, 2013).

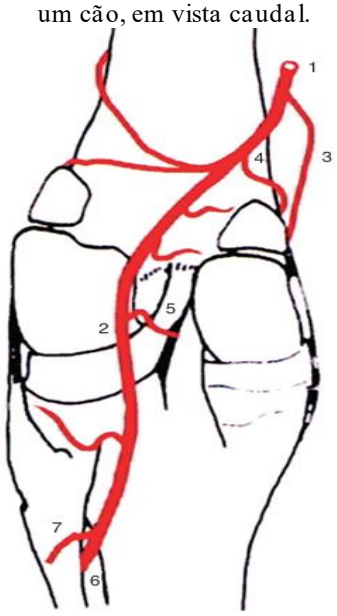
Figura 3 – Anatomia da articulação femorotibiopatelar esquerda de um cão contendo ossos, ligamentos, meniscos e tendões, em vista caudolateral



Fonte: Konig; Liebich (2016).

A cápsula articular envolve toda a articulação, sendo composta por uma camada fibrosa externa, responsável pela contenção e estabilidade, e por uma membrana sinovial interna altamente vascularizada. Essa membrana não apenas produz o líquido sinovial, mas também contribui para a nutrição de estruturas intra-articulares, incluindo os ligamentos cruzados, por meio de uma rede vascular complexa. A irrigação sanguínea (Figura 4), é realizada principalmente pela artéria genicular média, ramo da artéria poplítea, que penetra a cápsula articular e supre as estruturas centrais (POPESKO, 2012; ROOSTER; COMERFORD, 2018).

Figura 4 – Desenho esquemático da principal irrigação sanguínea da articulação femorotibiopatelar esquerda de um cão, em vista caudal.



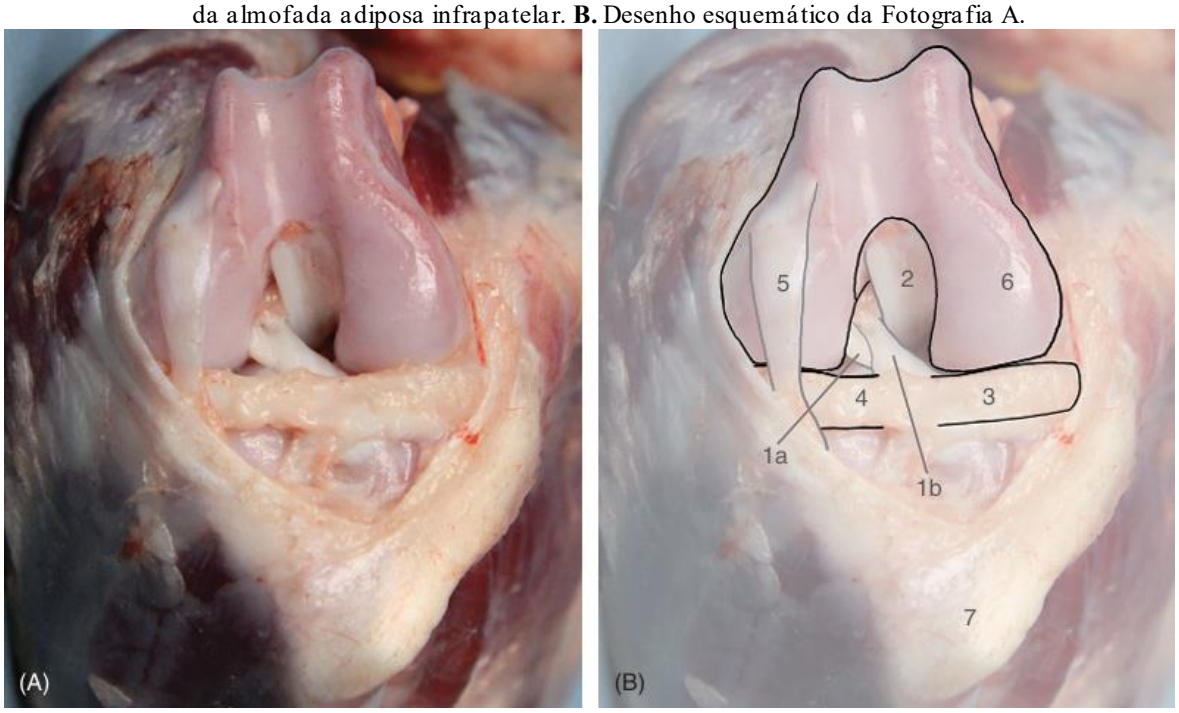
1, artéria femoral; 2, artéria poplítea; 3, artéria genicular descendente; 4, artéria genicular medial proximal; 5, artéria genicular média; 6, artéria tibial cranial; 7, artéria tibial caudal

Fonte: Muir (2018).

2.2 RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL

O LCCr é uma das principais estruturas estabilizadoras da articulação femorotibiopatelar em cães, desempenhando papel fundamental na manutenção da estabilidade dinâmica e estática do joelho (Figura 5). Trata-se de um ligamento, sob o aspecto histológico, constituído por fascículos de fibras colágenas organizados paralelamente ao eixo longitudinal, separados por delicadas septações de tecido conjuntivo que abrigam vasos e estruturas nervosas. (EVANS; DE LAHUNTA, 2013; FOSSUM, 2021). Do ponto de vista estrutural, este ligamento é composto predominantemente por fibras de colágeno dos tipos I e III organizadas em feixes paralelos, associadas a microfibrilas e outros componentes da matriz extracelular que conferem resistência e elasticidade à estrutura ligamentar. Essa organização estrutural permite que o ligamento suporte diferentes tipos de forças mecânicas durante os movimentos articulares (MUIR, 2018).

Figura 5 – A. Fotografia da articulação do joelho direito flexionada de um cão, em vista cranial após a remoção da almofada adiposa infrapatelar. **B.** Desenho esquemático da Fotografia A.



No desenho B: 1a, feixe caudolateral do ligamento cruzado cranial; 1b, feixe craniomedial do ligamento cruzado cranial; 2, ligamento cruzado caudal; 3, menisco medial; 4, menisco lateral; 5, tendão do extensor digital longo; 6, côndilo femoral medial; 7, tuberosidade tibial.
Fonte: Muir (2018).

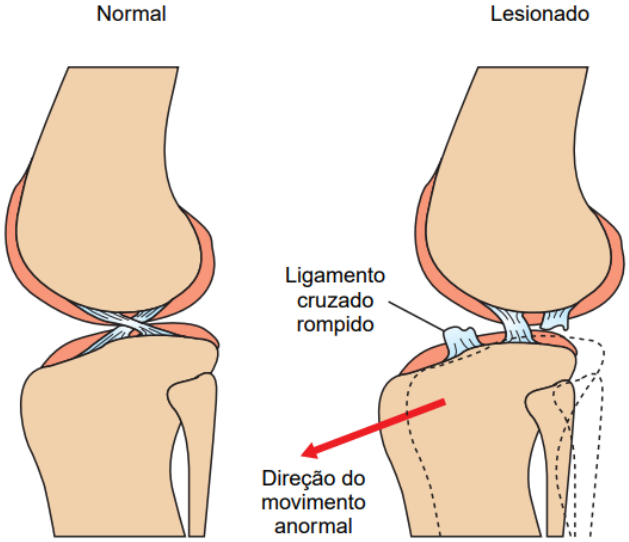
Anatomicamente, o LCCr é constituído por dois feixes funcionais distintos, os quais são denominados pela banda craniomedial e a banda caudolateral. Esses feixes apresentam comportamento biomecânico diferente ao longo do arco de movimento da articulação do joelho. A banda craniomedial permanece tensionada tanto durante a flexão quanto durante a extensão do joelho, sendo considerada o principal componente responsável por restringir o deslocamento

cranial da tíbia em relação ao fêmur. Já a banda caudolateral encontra-se tensionada principalmente durante a extensão da articulação, tornando-se relativamente frouxa quando o joelho é flexionado (FOSSUM, 2021; MUIR, 2018).

Notoriamente, outro aspecto relevante da anatomia do LCCr é a presença de terminações nervosas aferentes e mecanorreceptores distribuídos entre as camadas interfibrilares da estrutura ligamentar. Esses receptores sensoriais desempenham importante função proprioceptiva, atuando como um mecanismo de retroalimentação neuromuscular que auxilia no controle dos movimentos articulares e na prevenção de amplitudes excessivas de flexão ou extensão do joelho. Esse sistema de *feedback* contribui para a coordenação da atividade muscular periarticular, promovendo a estabilização dinâmica da articulação (FOSSUM, 2021).

Indubitavelmente, a ruptura do LCCr (RLCCr), é considerada uma das afecções ortopédicas mais frequentes em cães (Figura 6), representando a principal causa de doença articular degenerativa (DAD) da articulação femorotibiopatelar nessa espécie. Essa condição pode manifestar-se sob a forma de ruptura parcial, completa ou ainda por avulsão nos pontos de origem ou inserção ligamentar, apresentando evolução clínica variável conforme o grau de comprometimento estrutural correspondente (FOSSUM, 2021).

Figura 6 – Esquema demonstrando o ligamento cruzado cranial íntegro e o movimento de translação cranial da tíbia em relação ao fêmur que ocorre após a ruptura do ligamento cruzado cranial

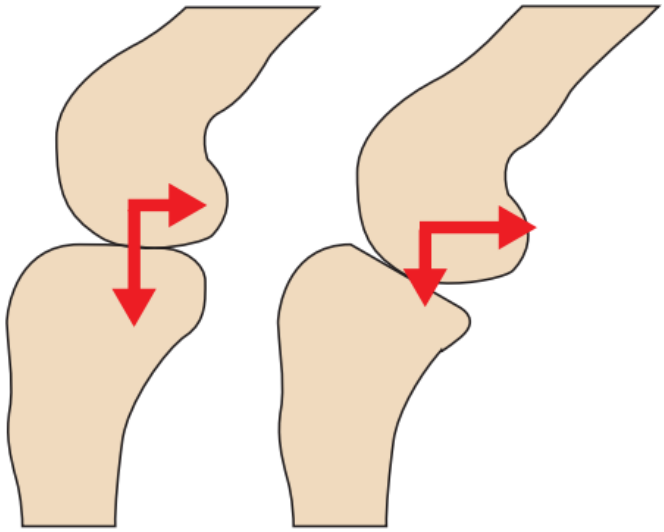


Fonte: Fossum (2021).

Sob a perspectiva biomecânica, estudos mais recentes demonstram que o LCCr está submetido a forças contínuas durante a locomoção, especialmente durante a fase de apoio do membro. Tais forças abrangem a resultante da força de reação do solo, a contração muscular (mais precisamente do músculo quadríceps femoral) e a inclinação do platô tibial, os quais em

conjunto geram um vetor de cisalhamento cranial responsável por impulsionar a tíbia cranialmente em relação ao fêmur (Figura 7). Assim, quando a resistência do ligamento é excedida, ocorre sua ruptura, resultando em instabilidade articular (SPINELLA et al., 2021).

Figura 7 – Esquema demonstrando que um aumento do ângulo do platô tibial resulta em uma força cranial maior na tíbia durante a sustentação do peso, ocasionando uma translação cranial da tíbia perante a RLCCr



Fonte: Fossum (2021).

2.2.1 Etiopatogenia

Apesar de desconhecida, relativamente, a RLCCr em cães é reconhecida como uma afecção de origem multifatorial, envolvendo a interação de fatores degenerativos, biomecânicos, traumáticos e genéticos. Embora eventos traumáticos possam desencadear a ruptura ligamentar, a maioria dos casos está associada a um processo degenerativo prévio, que compromete progressivamente a integridade estrutural do ligamento (FOSSUM, 2021; VASSEUR, 2003).

Nesses aspectos, é dito que, a degeneração do LCCr é considerada o principal mecanismo etiopatogênico da doença, sendo caracterizada por alterações histológicas na matriz extracelular, como desorganização das fibras de colágeno, redução da população de fibroblastos e ocorrência de metaplasia condroide. Essas alterações resultam na diminuição da elasticidade e da resistência mecânica do ligamento, tornando-o mais suscetível à ruptura mesmo diante de estímulos mecânicos fisiológicos (ICHINOHE et al., 2015; KOWALESKI et al., 2018; PASSA; MORAES, 2024). Concomitantemente, diversos fatores predisponentes estão relacionados ao desenvolvimento dessa degeneração ligamentar, sendo que dentre eles destacam-se a idade, especialmente em cães adultos a partir de cinco anos, o porte corporal elevado, a obesidade, o sexo (especialmente fêmeas) e alterações conformacionais dos membros pélvicos, como membros mais retilíneos. Além disso, condições como artropatias inflamatórias

imunomediadas ou infecciosas, alterações hormonais e fatores ambientais, como pisos escorregadios, também podem contribuir para o enfraquecimento do ligamento (FOSSUM, 2021; SILVA; SILVA; SEGALA, 2023).

Segundo Passa e Moraes (2024) e Spinella *et al.* (2021), a predisposição racial também é amplamente descrita na literatura, sendo observada maior incidência em raças de grande porte, como Labrador Retriever, Golden Retriever, Rottweiler, Boxer, Terra Nova e Pastor Alemão. Estudos indicam ainda que a doença apresenta componente genético importante, sendo considerada uma condição de herança complexa e poligênica, com maior probabilidade de ocorrência em animais com histórico familiar da afecção (COMERFORD et al., 2011; BAKER et al., 2018). Ademais, de acordo com o modelo proposto por Slocum, o aumento do ângulo do platô tibial está diretamente relacionado ao incremento do impulso tibial cranial, força de cisalhamento que atua constantemente durante a fase de apoio do membro. Esse aumento da carga sobre o ligamento favorece sua degeneração progressiva e eventual ruptura (JANOVEC et al., 2017; AERTSENS et al., 2015).

Segundo De Camp et al. (2016), embora menos frequentes, os eventos traumáticos também podem levar à RLCCr, especialmente em situações que envolvem hiperextensão do joelho associada à rotação interna da tíbia, como ocorre quando o membro fica preso durante o exercício. Nesses casos, a força aplicada excede a capacidade de resistência do ligamento, resultando em ruptura aguda. Entretanto, mesmo nessas situações, frequentemente há algum grau de degeneração pré-existente (SPINELLA, 2021).

2.2.2 Diagnóstico e sinais clínicos

O diagnóstico baseia-se na associação entre histórico clínico, achados do exame físico ortopédico e exames complementares, sendo fundamental a interpretação conjunta dessas informações para confirmação da afecção (FOSSUM, 2021; PASSA; MORAES, 2024). No entanto, a literatura ao longo dos anos fomentou a afirmativa de que a "clínica" é soberana e, isso faz jus ao caso de RLCCr em que a junção dos sinais clínicos e realização do exame físico específico ortopédico de teste de gaveta e teste de compressão tibial, concretizam como verdadeira tal sentença perante outros meios diagnósticos sem sucesso (SILVA; SILVA; SEGALA, 2023).

Notoriamente, do ponto de vista clínico, a RLCCr pode se apresentar sob três formas principais: aguda, crônica ou parcial. Nos casos agudos, observa-se início súbito de claudicação, geralmente sem apoio do membro afetado ou com apoio parcial. Em alguns pacientes, especialmente aqueles com menor peso corporal, pode ocorrer discreta melhora clínica ao longo

de três a seis semanas, mesmo na ausência de tratamento. No entanto, quando há lesão meniscal associada, a claudicação tende a persistir até a intervenção cirúrgica (FOSSUM, 2021; PASSA; MORAES, 2024).

Frente aos quadros crônicos, a claudicação apresenta evolução progressiva, devido ao fibrosamento da região lesionada, sendo frequentemente relatada como pior após exercício ou períodos de repouso. Animais acometidos podem demonstrar dificuldade para levantar-se, relutância em apoiar o membro afetado e alteração na postura ao sentar-se, posicionando o membro lateralmente ao corpo. Com a progressão da doença, ocorre desenvolvimento de DAD, agravando os sinais clínicos. Já as rupturas parciais representam um desafio diagnóstico, especialmente em estágios iniciais, uma vez que a instabilidade articular pode ser discreta. Nesses casos, a claudicação é geralmente leve e associada ao exercício, com melhora ao repouso. Com a progressão da lesão, há aumento da instabilidade, intensificação da dor e estabelecimento de alterações degenerativas articulares (FOSSUM, 2021; PASSA; MORAES, 2024).

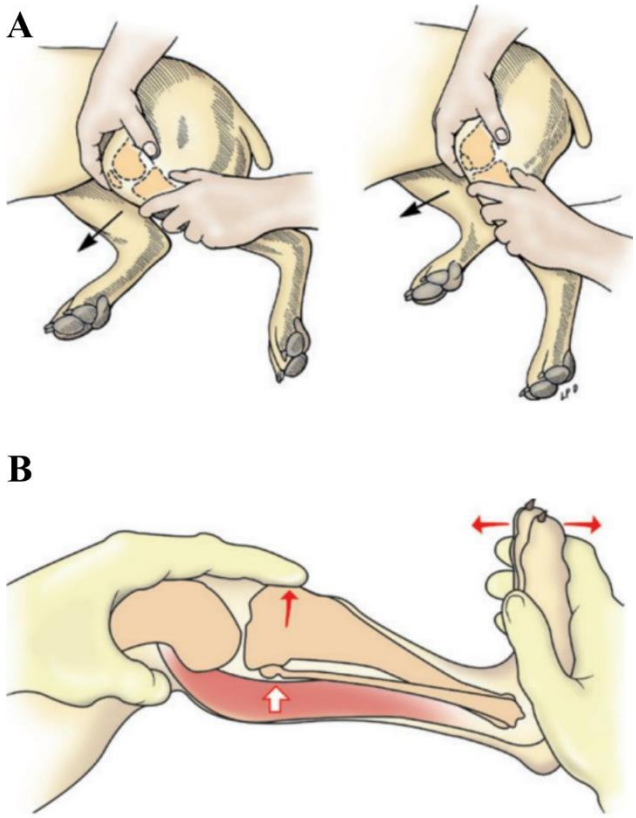
Segundo Passa e Moraes (2024) e Todorovic (2022), dentre os principais sinais clínicos observados, destacam-se a claudicação do membro pélvico, dor à manipulação da articulação, diminuição do suporte de peso, dificuldade de locomoção e impotência funcional parcial ou total. Além disso, pode-se observar atrofia muscular, especialmente do quadríceps, decorrente do desuso do membro, bem como aumento de volume articular associado à efusão sinovial.

Durante o exame físico ortopédico, a avaliação da marcha é essencial para identificação da claudicação, seguida da palpação comparativa entre os membros pélvicos. A presença de efusão articular pode ser identificada adjacente ao tendão patelar, enquanto alterações crônicas incluem crepitação durante a movimentação do joelho e espessamento na região medial da articulação, conhecido como “contraforte medial”, decorrente da formação de osteófitos e fibrose periarticular (FOSSUM, 2021).

O diagnóstico clínico, certeiro, da RLCCr baseia-se principalmente na detecção de instabilidade craniocaudal da articulação femorotibiopatelar. Para isso, realiza-se o teste da gaveta cranial (Figura 8), o qual é considerado um dos principais métodos diagnósticos, sendo realizado com o animal em decúbito lateral, promovendo-se o deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur. A presença de movimento além do limite fisiológico, associada à ausência de um ponto final firme, é indicativa de ruptura do ligamento, ou seja, sinal positivo. O examinador posiciona uma mão sobre o fêmur, com o polegar na face lateral do côndilo femoral e o dedo indicador sobre a patela, enquanto a outra mão segura a tíbia, posicionando o polegar na cabeça

da fíbula e o dedo indicador na tuberosidade tibial e, em seguida, aplica-se uma força alternada, estabilizando o fêmur e deslocando a tíbia cranialmente (FOSSUM, 2021; PASSA; MORAES, 2024).

Figura 8 – A. Esquema demonstrando o "teste de gaveta cranial". **B.** Esquema demonstrando o "teste de compressão tibial"



Fonte: Fossum (2021).

Outro método amplamente utilizado é o teste de compressão tibial, o qual avalia a instabilidade articular de forma dinâmica ao simular as forças atuantes durante o apoio do membro. Nesse teste, a flexão do jarrete promove deslocamento cranial da tíbia nos casos de RLCCr, sendo considerado especialmente útil em cães de grande porte, nos quais o teste de gaveta pode ser menos evidente. Com uma das mãos estabilizando o fêmur e a outra promovendo a flexão do tarso, ocorre tração do músculo gastrocnêmio, que transmite força à tíbia por meio do tendão calcâneo comum. Na presença de RLCCr, essa força provoca deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur, caracterizando um resultado positivo. (CANAPP, 2007; DE CAMP et al., 2016; FOSSUM, 2021).

2.2.2.1 Diagnóstico por imagem

Os exames de imagem constituem importante ferramenta complementar no diagnóstico da RLCCr, sendo utilizados principalmente para confirmação indireta da afecção, exclusão de diagnósticos diferenciais e planejamento terapêutico. Embora o diagnóstico definitivo seja essencialmente clínico, a imaginologia contribui significativamente para a avaliação das alterações articulares associadas e da evolução da doença (FOSSUM, 2021).

A radiografia é o exame de escolha na rotina clínica, sendo amplamente empregada na avaliação da articulação femorotibiopatelar. As projeções mais utilizadas incluem as incidências médio-lateral, médio-lateral com estresse e craniocaudal, permitindo análise das estruturas ósseas e identificação de alterações secundárias à instabilidade articular (SILVA; SILVA; SEGALA, 2023). Além disso, o exame radiográfico é fundamental para o planejamento cirúrgico, especialmente em técnicas como a osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO), possibilitando a mensuração do ângulo do platô tibial e definição do procedimento a ser realizado (JOHNSTON; TOBIAS, 2018).

Levando-se em conta os casos agudos, as radiografias são particularmente úteis para descartar outras causas de claudicação, como fraturas ou luxações, uma vez que as alterações diretamente relacionadas à ruptura ligamentar podem ainda não estar evidentes. Em algumas situações, pode-se observar a translação cranial da tíbia ou, mais raramente, avulsão óssea no ponto de inserção do ligamento (FOSSUM, 2021).

Já em casos crônicos, a instabilidade decorrente da RLCCr favorece o desenvolvimento de osteoartrose, sendo possível observar sinais radiográficos característicos, deslocamento cranial da eminência intercondilar em relação aos côndilos do fêmur, como compressão do coxim adiposo infrapatelar, distensão da cápsula articular, formação de osteófitos ao longo da crista troclear, do platô tibial e da patela, além de esclerose subcondral e espessamento da cápsula articular medial. No entanto, essas alterações são consideradas inespecíficas, podendo estar presentes em outras afecções articulares, como processos infecciosos, neoplásicos ou inflamatórios, sendo que isso que faz o exame radiográfico ser apenas complementar (FOSSUM, 2021).

2.2.3 Tratamento

O manejo da RLCCr pode ser conduzido por abordagem conservadora ou cirúrgica, sendo esta última a mais indicada na maioria dos casos. O tratamento conservador, apesar de não ser inteiramente resolutivo, baseia-se na restrição de atividade física, controle do peso corporal, uso de analgésicos e anti-inflamatórios não esteroidais, além de medidas como

bandagem, confinamento e fisioterapia para manutenção da massa muscular e suporte ao membro afetado. Contudo, essa abordagem é recomendada principalmente para cães jovens e de pequeno porte, geralmente com até 15 kg, e ainda assim apresenta resultados limitados a longo prazo, uma vez que a instabilidade articular persiste e favorece a progressão de doença articular degenerativa (FOSSUM, 2021; SILVA; SILVA; SEGALA, 2023).

Embora alguns pacientes apresentem melhora clínica inicial com o tratamento conservador, especialmente após cerca de seis semanas, essa recuperação funcional frequentemente ocorre às custas da redistribuição de peso para o membro contralateral. Esse mecanismo compensatório pode sobrecarregar a articulação saudável, predispondo à RLCCr no membro oposto em um intervalo de 12 a 18 meses. Dessa forma, mesmo quando há aparente melhora clínica, a persistência da instabilidade articular torna o tratamento conservador insuficiente para restabelecer plenamente a biomecânica do joelho (FOSSUM, 2021).

Diante disso, considera-se que a intervenção cirúrgica é o tratamento de eleição, pois proporciona melhores resultados quanto à recuperação funcional e estabilidade articular. Segundo Silva e colaboradores (2023), além de restabelecer a biomecânica do joelho, a abordagem cirúrgica permite a inspeção direta da articulação e o tratamento de lesões associadas, especialmente as meniscais, frequentemente observadas em cães com RLCCr. De modo geral, as técnicas cirúrgicas podem ser classificadas em intracapsulares, extracapsulares e osteotomias corretivas, sendo a escolha dependente de fatores como porte, idade, nível de atividade, tempo de evolução da lesão e preferência do cirurgião (MUIR, 2018).

As técnicas intracapsulares têm como finalidade a substituição do LCCr em sua posição anatômica, utilizando enxertos autógenos, aloenxertos ou materiais sintéticos (FOSSUM, 2021). Já as técnicas extracapsulares, por sua vez, têm como objetivo promover estabilização mecânica da articulação por meio da aplicação de suturas ou implantes posicionados externamente à cápsula articular, limitando movimentos anormais, como a translação cranial da tíbia e a rotação interna (FOSSUM, 2021; MUIR, 2018; SILVA; SILVA; SEGALA, 2023).

As osteotomias corretivas têm sido amplamente descritas como técnicas que promovem estabilização dinâmica da articulação por meio da modificação da geometria da tíbia proximal, com o objetivo de neutralizar o impulso tibial cranial e são o meio de tratamento mais empregado dos últimos anos (KOWALESKI et al., 2018; DE CAMP et al., 2016). Entre as principais técnicas destacam-se a osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO), o avanço da tuberosidade tibial (TTA) e a osteotomia em cunha da tíbia (TWO) (FOSSUM, 2021).

Nesse quesito, considera-se que a TPLO é descrita como uma das técnicas mais utilizadas atualmente, sendo essa a técnica a ser citada no devido relato desta monografia, mais adiante. Assim sendo, tal técnica consiste na realização de uma osteotomia radial na tíbia proximal, seguida da rotação do platô tibial, reduzindo seu ângulo para aproximadamente 5° a 6,5°, com o objetivo de minimizar as forças de cisalhamento responsáveis pela instabilidade articular, embora estudos atuais já relatam um maior benefício em corrigir o TPA abaixo de 5º (FOSSUM, 2021; KOWALESKI et al., 2018). Já a técnica de TTA promove o avanço da tuberosidade tibial, reposicionando o ligamento patelar de forma perpendicular ao platô tibial, o que contribui para a neutralização das forças responsáveis pela translação tibial cranial durante o apoio do membro (ARAGOSA, 2022). Contudo, considera-se que independentemente da técnica empregada, a avaliação intra-articular é considerada, opcional, mas é uma etapa importante do procedimento cirúrgico, podendo ser realizada por artrotomia ou artroscopia. Tais métodos permitem a inspeção da membrana sinovial, remoção de debris ligamentares, avaliação de lesões meniscais e alterações degenerativas. A artroscopia também pode ser utilizada com finalidade terapêutica, incluindo remoção de fragmentos, tratamento de lesões meniscais e manejo de alterações osteoartríticas (FOSSUM, 2021).

2.2.3.1 Osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO)

A TPLO é atualmente considerada o padrão no tratamento da RLCCr em cães, especialmente em pacientes de médio e grande porte. De acordo com Passa e Moraes (2024), tal técnica baseia-se no chamado “modelo ativo” do joelho, proposto por Slocum, no qual a estabilidade articular não depende exclusivamente das estruturas passivas, como o LCCr, mas também da ação conjunta de músculos e tendões que atuam dinamicamente sobre a articulação (FOSSUM, 2021; KOWALESKI et al., 2018).

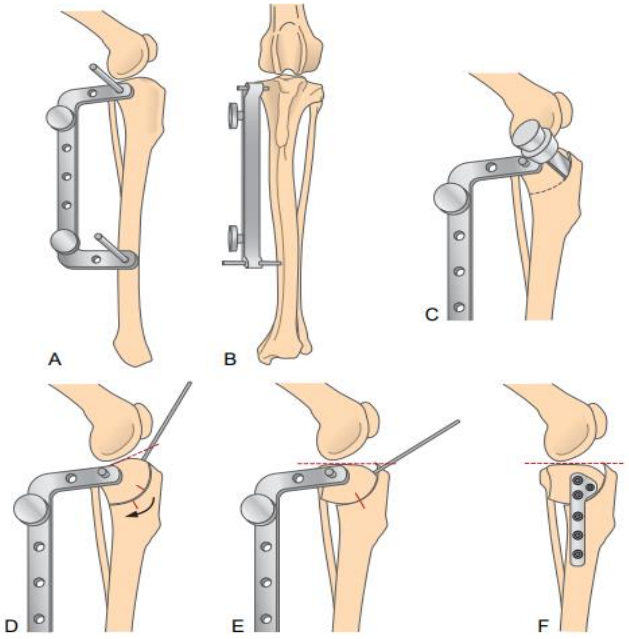
O princípio fundamental da TPLO consiste, em uma modificação biomecânica da articulação do joelho por meio de uma osteotomia na porção proximal da tíbia, promovendo a rotação do platô tibial, reduzindo o ângulo para valores próximos de 5°, neutralizando a força de cisalhamento cranial e, consequentemente, eliminando a necessidade funcional do LCCr para a estabilização da articulação (FOSSUM, 2021; KOWALESKI et al., 2018; VOLZ *et al.* 2025). A partir dessa modificação, a estabilidade passa a ser mantida principalmente pelo LCCd, ligamentos colaterais e musculatura periarticular (MUIR, 2018). Contudo, de acordo com a literatura, a precisão no ajuste do ângulo do platô tibial é um fator crítico para o sucesso do procedimento. Reduções excessivas, com ângulos inferiores a 5°, podem gerar sobrecarga

no LCCd, predispondo à sua lesão parcial ou completa, enquanto correções insuficientes podem não eliminar adequadamente o impulso tibial cranial (SILVA; SILVA; SEGALA, 2023).

O planejamento pré-operatório constitui uma etapa essencial na execução da TPLO, sendo realizado principalmente por meio de avaliação radiográfica. Considera-se que, projeções craniocaudais permitem analisar o alinhamento do membro e identificar possíveis deformidades angulares ou rotacionais, enquanto projeções mediolaterais são utilizadas para mensuração do ângulo do platô tibial. Existem ferramentas digitais e softwares específicos, como o VPOP Pro®, as quais auxiliam na determinação do grau de rotação necessário, no posicionamento da osteotomia e na escolha adequada dos implantes, contribuindo para maior precisão e previsibilidade do procedimento (KOWALESKI ET AL., 2018; PASSA; MORAES, 2024).

A técnica cirúrgica envolve a realização de uma osteotomia radial na tíbia proximal, seguida da rotação controlada do segmento ósseo e estabilização com placas e parafusos ortopédicos (Figura 9). Durante o procedimento, é fundamental preservar a crista tibial, garantir espaço adequado para a fixação da placa e evitar desalinhamentos do membro. A utilização de guias, pinos de referência e instrumentos específicos contribui para a execução precisa da osteotomia e da rotação óssea. Ademais, a abordagem da articulação do joelho, por meio de artrotomia ou artroscopia, é frequentemente realizada com o objetivo de inspecionar e tratar estruturas intra-articulares, todavia é opcional (FOSSUM, 2021).

Figura 9 – Esquema demonstrando como realizar uma TPLO: **A** e **B.** Posicionar o gancho perpendicular ao eixo longo da tíbia. **C**. realizar a osteotomia até um terço da profundidade do osso, mantendo a serra paralela aos pinos. **D.** marcar o osso para a rotação. **E.** rotacionar o segmento proximal para alinhar as marcas. **F.** fixar a osteotomia com uma placa óssea de tamanho adequado.



Fonte: Fossum (2021).

3 RELATO DE CASO

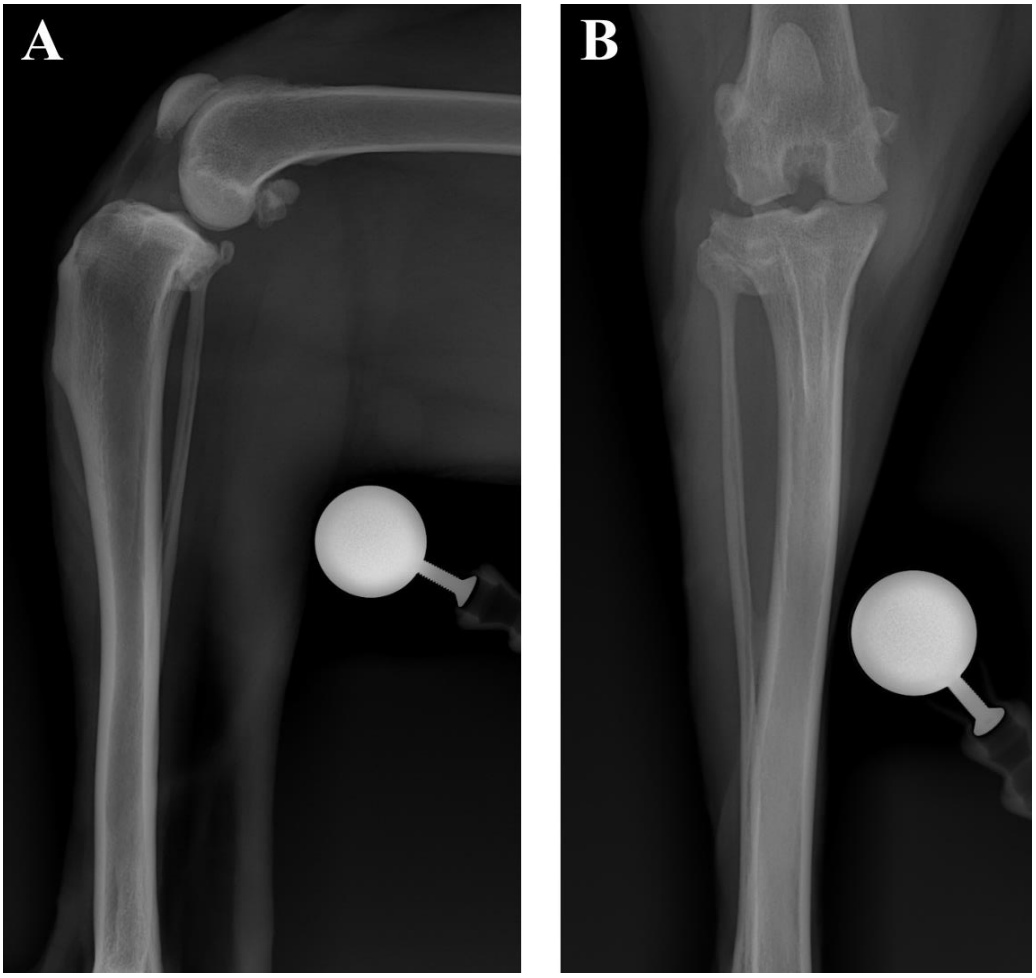
No dia 10 de fevereiro de 2026, durante o período de estágio curricular obrigatório realizado na Clínica Vet na Sua Casa (CVSC), foi atendido um paciente da espécie canina, fêmea, da raça Perdigueiro Alemão, com 3 anos de idade e peso corporal de 19,5 kg, apresentando como queixa principal claudicação do membro pélvico direito (MPD). Durante a anamnese, o responsável pelo animal relatou dificuldade deste para sentar-se, levantar-se e deambular, além de apoio inconsistente do membro acometido, associado a tremores frequentes durante a estação. Segundo o histórico, aproximadamente 21 dias antes da consulta o paciente participou de atividade de caça de javalis, ocasião em que o MPD ficou preso em uma árvore. No momento da retirada do membro, o animal apresentou intensa manifestação dolorosa, vocalização aguda e início imediato do quadro claudicante. Apesar disso, o responsável relatou que em determinados momentos o paciente ainda apresentava marcha próxima da normalidade.

Após a anamnese, procedeu-se ao exame físico geral, no qual os parâmetros vitais encontravam-se dentro da normalidade para a espécie, sendo observada frequência cardíaca de 92 bpm, frequência respiratória de 25 movimentos por minuto, temperatura retal de 38,7 ºC, tempo de preenchimento capilar de 1,5 segundos, mucosas róseas e úmidas, adequado estado de hidratação, ausculta cardiorrespiratória sem alterações relevantes e linfonodos não reativos. Na sequência, foi realizado exame ortopédico específico do membro acometido. À inspeção e palpação observou-se discreto aumento de volume em região periarticular femorotibiopatelar direita, associado a dor local. Durante os movimentos passivos de flexão e extensão da articulação do joelho, o paciente apresentou desconforto evidente e vocalização. Os testes ortopédicos de gaveta cranial e compressão tibial mostraram-se com sinais positivos, evidenciando deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur, compatível com instabilidade articular decorrente de ruptura do ligamento cruzado cranial.

Diante dos achados clínicos, recomendou-se a realização de exame radiográfico para confirmação diagnóstica e planejamento terapêutico. Também foi discutida com o responsável a indicação de estabilização cirúrgica por meio da técnica de osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO), considerada a abordagem mais adequada para o caso. Assim, o responsável demonstrou concordância imediata com a realização do procedimento cirúrgico. O paciente foi então encaminhado ao setor de diagnóstico por imagem para realização dos exames radiográficos. Considerando a aceitação prévia da cirurgia corretiva, optou-se também pela realização de radiografias torácicas e abdominais como avaliação complementar pré-operatória, não sendo identificadas alterações dignas de nota. Foram obtidas projeções ventrodorsal da

pelve, látero-lateral de tórax e abdômen, além das projeções médio-lateral e craniocaudal da articulação femorotibiopatelar direita (Figura 10).

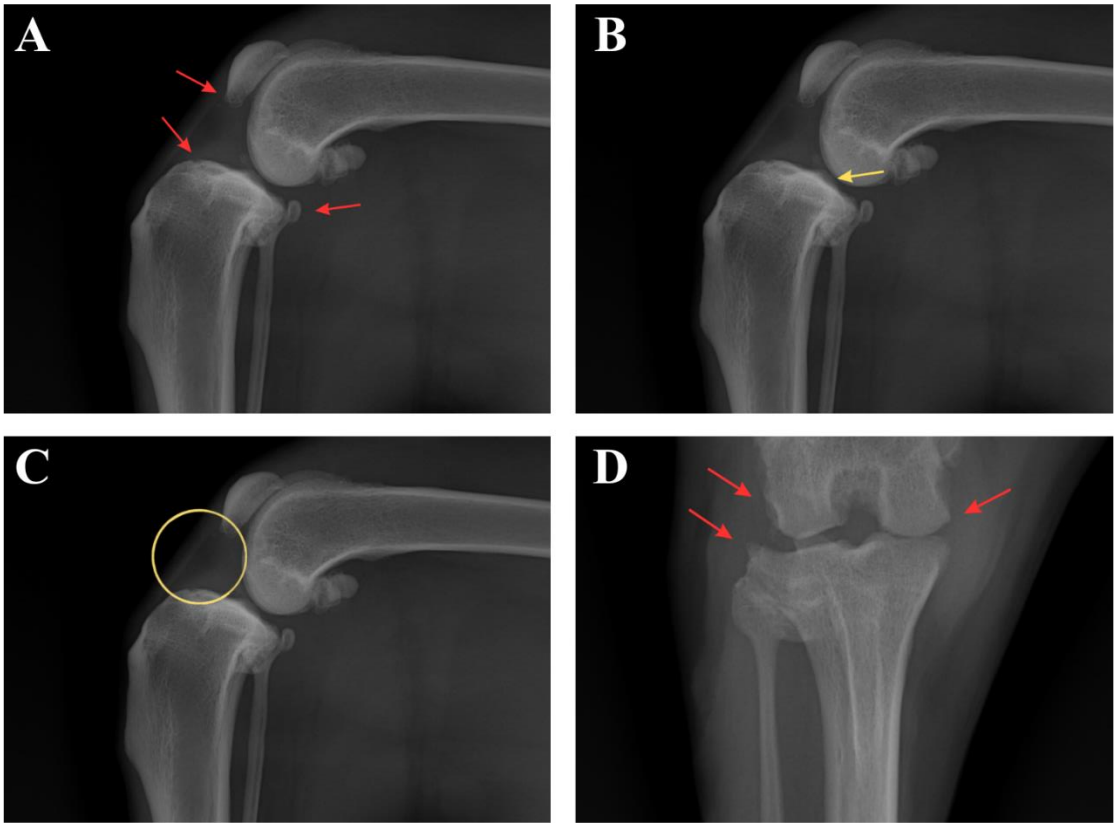
Figura 10 – Projeções radiográficas pré-operatórias do MPD realizadas 10/02/2026. **A.** Projeção radiográfica mediolateral do MPD. **B.** Projeção radiográfica craniocaudal do MPD



Fonte: Cedido pela CVSC (2026).

Ao exame radiográfico do MPD, observou-se aumento de volume de tecidos moles periarticulares associado ao apagamento parcial do coxim adiposo infrapatelar, achados compatíveis com efusão articular e sinovite. Verificou-se ainda uma discreta subluxação cranial da tíbia em relação ao fêmur, sugestiva de instabilidade articular, evidenciando um deslocamento cranial discreto da eminência intercondilar em relação ao centro circunferencial dos côndilos do fêmur. Adicionalmente, foram identificados discretos osteófitos periarticulares, principalmente na margem cranial do platô tibial, polo distal da patela, côndilos femorais e margens articulares femorotibiopatelares, caracterizando processo osteoartrítico secundário associado à RLCCr (Figura 11). Não foram observadas fraturas nem alterações ósseas agressivas nas projeções avaliadas, mantendo-se a patela em posição anatômica.

Figura 11 – Projeções radiográficas pré-operatórias do MPD da paciente, evidenciando as alterações ósseas e articulares. **A.** Projeção radiográfica mediolateral do MPD evidenciando osteófitos (setas). **B.** Projeção radiográfica mediolateral do MPD evidenciando deslocamento cranial discreto da eminência intercondilar, junto da tíbia (setas). **C.** Projeção radiográfica mediolateral do MPD evidenciando apagamento parcial do coxim adiposo infrapatelar (círculo). **D.** Projeção radiográfica craniocaudal do MPD evidenciando osteófitos (seta).



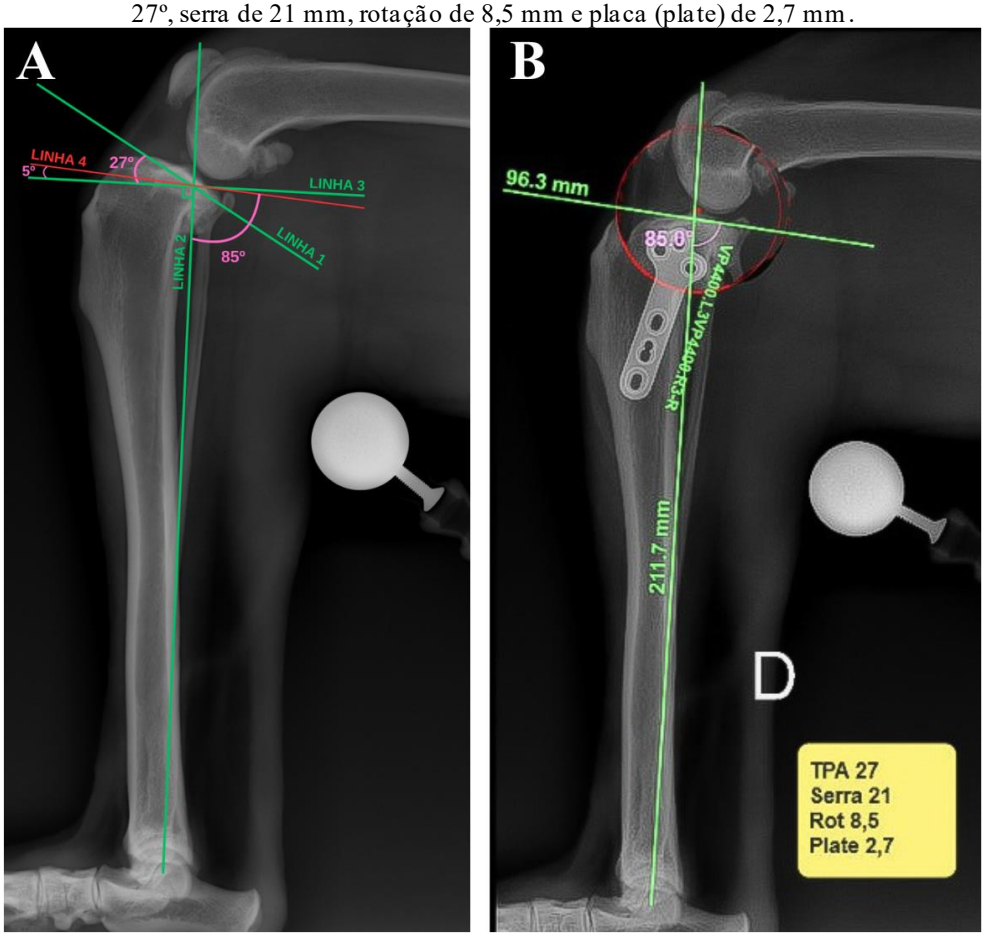
Fonte: Cedido pela CVSC (2026).

Após confirmação diagnóstica, o responsável foi novamente orientado quanto ao quadro clínico, prognóstico e opções terapêuticas disponíveis. Assim, considerando a idade jovem do paciente, ausência de comorbidades e bom estado geral, estabeleceu-se prognóstico favorável para o procedimento cirúrgico. Optou-se, então, pela realização da TPLO no dia subsequente ao atendimento inicial. Em razão do adequado estado clínico do animal, ausência de histórico de enfermidades sistêmicas e baixo risco anestésico presumido, não foram solicitados exames laboratoriais complementares, como hemograma, perfil bioquímico sérico, ultrassonografia abdominal ou eletrocardiograma (ECG). Ainda assim, o responsável foi devidamente esclarecido acerca dos riscos inerentes ao procedimento anestésico-cirúrgico, demonstrando ciência e autorizando formalmente a intervenção.

No mesmo dia foi realizado o planejamento ortopédico pré-cirúrgico por meio do *software* VPOP Pro®, utilizando-se as imagens radiográficas da projeção médio-lateral e craniocaudal da articulação femorotibiopatelar direita (Figura 12). Na avaliação pré-operatória, foram analisadas tais projeções da tíbia direita, permitindo o planejamento detalhado da técnica TPLO.

Na projeção médio-lateral, observou-se adequada conformação radiográfica para mensuração do Ângulo do Platô Tibial (TPA – *Tibial Plateau Angle*), sendo obtido valor aproximado de 27°, compatível com indicação cirúrgica para realização da TPLO. Durante o planejamento digital, o *software* apresentou adicionalmente um ângulo auxiliar aproximado de 85°, correspondente à relação geométrica entre as linhas de referência utilizadas pelo programa, sem relevância clínica direta na determinação terapêutica. O planejamento estabeleceu como objetivo a redução funcional do TPA para aproximadamente 5°, sendo estimada rotação de cerca de 8,5 mm do segmento proximal da tíbia após a osteotomia. O estudo radiográfico também permitiu determinar o posicionamento ideal da osteotomia circular proximal da tíbia, sendo selecionada serra de 21 mm de diâmetro, compatível com as dimensões ósseas do paciente. A linha mecânica tibial apresentou comprimento aproximado de 211,7 mm, enquanto a região proximal da tíbia demonstrou diâmetro estimado de 96,3 mm, parâmetros utilizados para definição do centro da osteotomia e cálculo da rotação planejada.

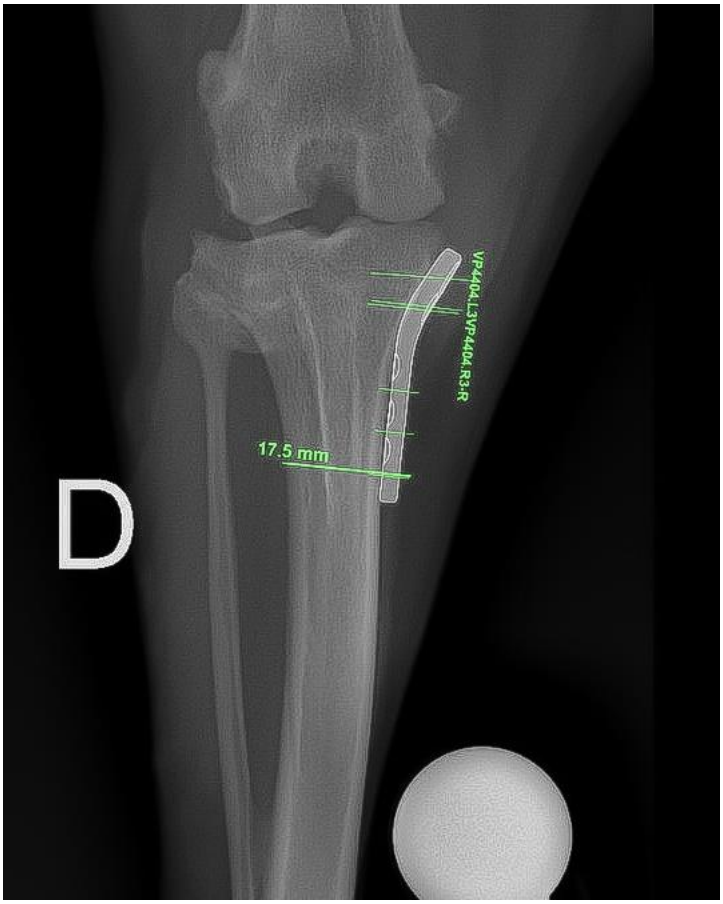
Figura 12 – Esquema demonstrando planejamento da cirurgia de TPLO através do *software* VPOP, via projeção radiográfica mediolateral. **A.** Planejamento antes da rotação, nota-se o TPA de 27º formado pelas linhas 1 e 3, o ângulo auxiliar formado pelas linhas 4 e 2 e, os 5º restantes da rotação do fragmento tibial proximal, evitando um TPA pós-cirúrgico de 0º. **B.** Planejamento após a rotação, nota-se a linha de inclinação do platô tibial junto da linha do eixo tibial formando o ângulo auxiliar de 85º e, concomitantemente, o programa resultando num TPA de 27º, serra de 21 mm, rotação de 8,5 mm e placa (plate) de 2,7 mm.



Fonte: Cedido pela CVSC (2026).

Já na projeção craniocaudal (Figura 13), foi realizado o planejamento do posicionamento da placa de TPLO sobre a face medial da tíbia proximal, sendo selecionada uma placa de 2,7 mm. O estudo pré-operatório indicou utilização de parafusos de 30 mm para as posições 1, 2 e 3, parafusos de 20 mm para as posições 4 e 5 e parafuso de 18 mm para a posição 6. Observou-se ainda mensuração transversal aproximada de 17,5 mm da tíbia proximal, utilizada como parâmetro auxiliar para determinação do comprimento dos implantes. Ademais, o planejamento cirúrgico digital possibilitou adequada definição do tamanho da placa, diâmetro da serra, magnitude da rotação tibial e comprimento dos parafusos, contribuindo para maior previsibilidade cirúrgica, precisão técnica e segurança na execução da TPLO.

Figura 13 – Esquema demonstrando planejamento da cirurgia de TPLO através do *software* VPOP, via projeção radiográfica craniocaudal. Nota-se a mensuração transversal aproximada de 17,5 mm de espessura da tíbia proximal, utilizada como parâmetro auxiliar para determinação do comprimento dos implantes e parafusos.



Fonte: Cedido pela CVSC (2026).

Em seguida, no dia 11 de fevereiro de 2026, o paciente retornou à CVSC para realização do procedimento cirúrgico corretivo. Conforme previamente orientado, o animal foi submetido a jejum alimentar e hídrico de aproximadamente 12 horas. Nesses aspectos, durante

a admissão hospitalar, o paciente apresentava-se alerta, responsivo e em bom estado geral, mantendo apenas a claudicação do membro pélvico direito observada no atendimento inicial.

Previamente ao início do procedimento, a sala cirúrgica foi devidamente preparada para atendimento de possíveis intercorrências transoperatórias. O aparelho de radiografia foi posicionado em suporte vertical para realização de avaliações radiográficas intraoperatórias, enquanto o computador contendo o planejamento ortopédico realizado no *software* VPOP® permaneceu disponível para consulta durante todo o procedimento, possibilitando comparação imediata entre o planejamento pré-operatório e as imagens obtidas no trans e pós-operatório imediato.

Inicialmente foi realizado acesso venoso periférico, seguido da instituição de fluidoterapia intravenosa com solução fisiológica 0,9%. Na sequência, procedeu-se à medicação pré-anestésica (MPA), composta por cetamina 10% na dose de 0,8 mg/kg IV, metadona 10 mg/mL na dose de 0,2 mg/kg IV e dexmedetomidina 0,5 mg/mL na dose de 1 µg/kg IV, objetivando sedação, analgesia e tranquilização. Após estabilização anestésica inicial, realizou-se ampla tricotomia do membro pélvico direito, abrangendo as faces medial e lateral da região operatória, além de limpeza pré-operatória com Septclean (Clorexidina) e Álcool. Posteriormente, o paciente foi encaminhado ao bloco cirúrgico, onde foi realizada indução anestésica com propofol na dose de 6 mg/kg por via intravenosa. Após intubação orotraqueal, o animal foi mantido sob anestesia inalatória com isoflurano diluído em oxigênio a 100%. O paciente foi posicionado em decúbito lateral, com contenção dos membros à mesa cirúrgica, mantendo-se livre apenas o membro a ser operado (Figura 14). Também foi instituído aplicação de cloridrato de lidocaína 2% no membro e, em seguida, procedeu-se à antissepsia da região cirúrgica utilizando tintura de iodo 2% associada a álcool 70%, seguida da colocação dos campos cirúrgicos estéreis fixados com pinças de Backhaus.

Figura 14 – Fotografia demonstrando o posicionamento adequado do paciente em decúbito lateral com exposição mediolateral do MPD para o procedimento cirúrgico e devida amarração dos demais membros



Fonte: Autor (2026).

A manutenção anestésica foi realizada com isoflurano inalatório associado à analgesia contínua por infusão de fentanil na taxa de 8 µg/kg/h. Simultaneamente, a equipe cirúrgica realizou a devida paramentação estéril. Após o preparo do campo operatório, a extremidade distal do membro foi protegida com atadura e *V-Trap*® estéreis, permanecendo exposta apenas a área cirúrgica delimitada.

O procedimento cirúrgico teve início por meio de incisão cutânea centrada na face medial da tíbia proximal direita, iniciando-se aproximadamente 2 cm proximalmente ao platô tibial e estendendo-se distalmente até cerca de 4 cm abaixo da crista da tíbia (Figura 15). Assim, após a incisão cutânea, procedeu-se à divulsão e dissecação dos tecidos moles para adequada exposição das estruturas ósseas.

Figura 15 – Fotografia demonstrando a incisão cutânea centrada na face medial da tíbia proximal direita com 2 cm iniciais proximais e 4 cm de extensão até a crista da tíbia, de forma curva.

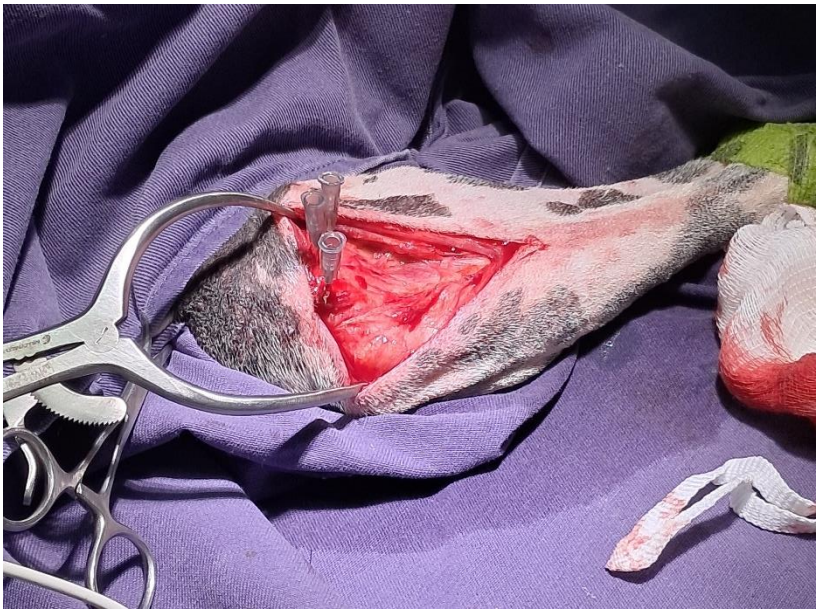


Fonte: Autor (2026).

Durante a dissecação tecidual observou-se discreto sangramento de pequenos vasos, sendo realizada hemostasia mediante ligadura com fio Nylon 3-0. Posteriormente, optou-se pela utilização de eletrocautério, visando maior praticidade, agilidade e segurança hemostática durante o procedimento. Notoriamente, para uma melhor exposição do campo operatório foi empregado afastador autoestático de Gelpi, promovendo adequada retração dos tecidos moles (Figura 16). Na sequência, utilizaram-se três agulhas hipodérmicas 25 x 7 como referências anatômicas para delimitação da margem articular femorotibiopatelar adjacente ao platô tibial, acompanhando discretamente a curvatura anatômica da superfície articular. A utilização dessas agulhas teve como objetivo evitar perfuração inadvertida da articulação durante as etapas subsequentes de perfuração óssea e posicionamento dos pinos ortopédicos. Após o

posicionamento das referências anatômicas, realizou-se exame radiográfico transoperatório para confirmação do correto alinhamento das estruturas.

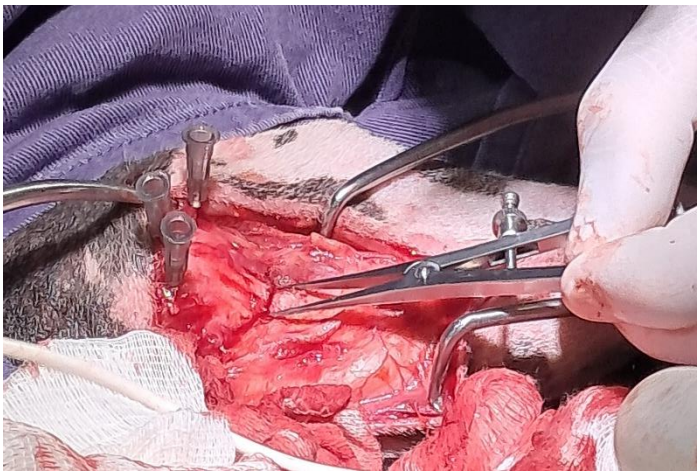
Figura 16 – Fotografia demonstrando uso do afastador autoestático Gelpi promovendo adequada retração de tecidos moles e, uso de 3 agulhas hipodérmicas 25 x 7 para delimitação da margem articular adjacente ao platô tibial.



Fonte: Autor (2026).

Com base no planejamento pré-operatório previamente realizado no *software* VPOP® e considerando o TPA de 27º calculado anteriormente, procedeu-se à osteotomia radial da tíbia proximal utilizando serra oscilatória óssea circular de 21 mm de diâmetro associada a especímetro de Castroviejo (Figuras 17 e 18), objetivando deixar um ângulo aproximado de 5º no platô tibial e obter uma maior precisão na delimitação da osteotomia e na magnitude da rotação planejada. Durante essa etapa, foram realizados pontos de referência óssea para fixação temporária de dois pinos de Steinmann (Figura 19), sendo um inserido no fragmento proximal destinado à rotação e outro na porção cranial da tuberosidade tibial, permitindo controle mecânico do movimento rotacional e redução de possíveis desvios angulares durante o procedimento. Antes da inserção definitiva do segundo pino, utilizou-se pinça de redução tipo Baleia para estabilização adequada do fragmento ósseo.

Figura 17 – Fotografia demonstrando uso do especímetro de Castroviejo para delimitação adequada da rotação de 8,5 mm do ângulo de 27º do TPA e obter uma precisa rotação do fragmento proximal tibial a ser serrado.



Fonte: Autor (2026).

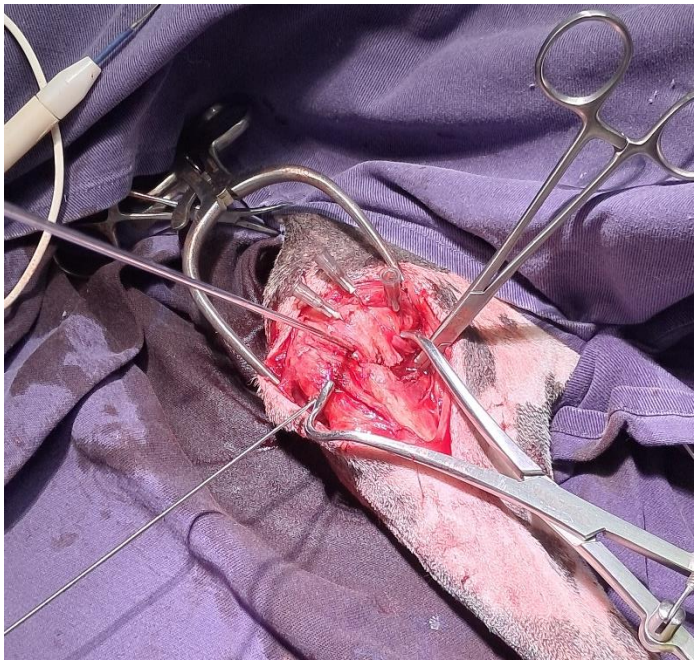
Figura 18 – Fotografia demonstrando o momento da osteotomia radial do fragmento proximal tibial com o uso da serra oscilatória óssea circular de 21 mm de diâmetro



Fonte: Autor (2026).

Um adendo, seria que durante a realização da osteotomia ocorreu a ruptura inadvertida da veia poplítea (Figura 19), sendo esta intercorrência previamente considerada possível em razão da proximidade anatômica da estrutura vascular com a região operada. Observou-se sangramento ativo importante, prontamente controlado pelo cirurgião mediante hemostasia imediata, sem maiores complicações subsequentes.

Figura 19 – Fotografia evidenciando a colocação dos dois pinos de Steinmann, sendo um de espessura maior colocado no fragmento proximal tibial serrado e, o outro de menor espessura na porção cranial da tuberosidade tibial. Nota-se o uso da pinça de redução tipo Baleia para melhor estabilização do fragmento ósseo



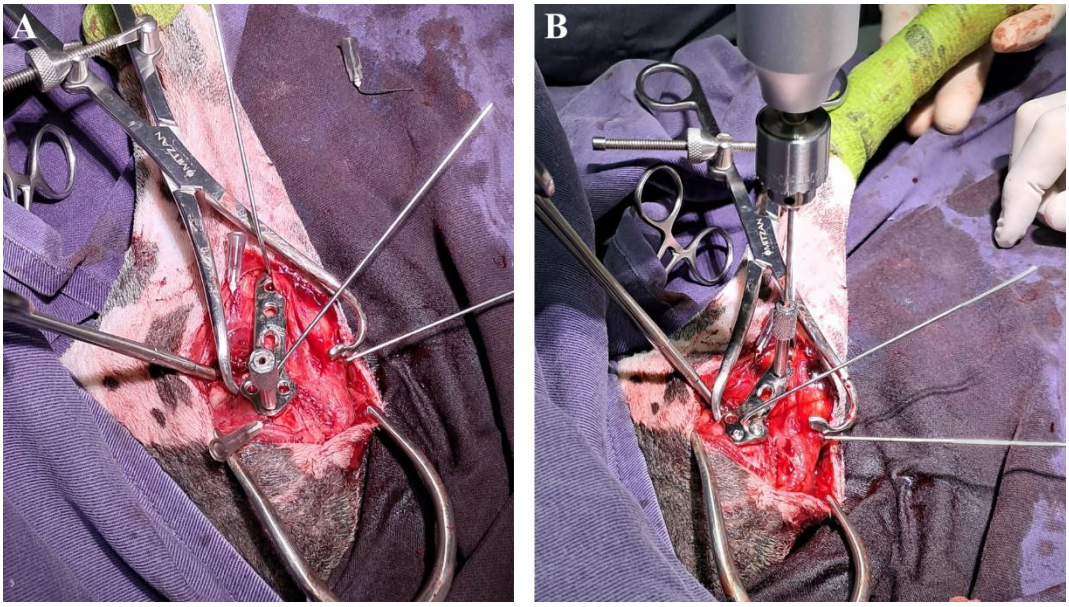
Fonte: Autor (2026).

Posteriormente, após obtenção da rotação planejada do segmento proximal tibial, realizou-se o posicionamento da placa TPLO 2,7 mm sobre a face medial da tíbia proximal (Figura 20). Inicialmente, a placa foi estabilizada temporariamente mediante utilização de dois pinos de Kirschner, um localizado na extremidade cranial e outro na extremidade caudal da placa, minimizando movimentações durante as perfurações definitivas e inserção dos implantes. Em seguida, utilizando um guia de broca apropriado, foram realizadas as perfurações ósseas definitivas e posterior colocação sequencial dos parafusos bloqueados previamente planejados, os quais foram adequadamente ajustados com uma Chave Sextavada compatível.

Concluída a osteossíntese, realizou-se novo exame radiográfico transoperatório para avaliação do alinhamento ósseo, posicionamento da placa e implantes, além da verificação da adequada rotação tibial. Após confirmação satisfatória dos resultados, os pinos de Steinmann utilizados temporariamente foram removidos, sendo o procedimento considerado tecnicamente bem-sucedido (Figura 21). Nesse quesito, a síntese cirúrgica foi realizada em alguns planos anatômicos. Para aproximação das fáscias musculares e tecido subcutâneo utilizou-se fio absorvível de polidioxanona (PDS) 2-0 em padrão simples contínuo. Já para dermorrafia, empregou-se fio Nylon 3-0 em padrão simples contínuo (Figura 21). Como protocolo rotineiro da técnica de TPLO, ao término do procedimento foi realizado exame radiográfico pós-

operatório imediato, confirmando adequado posicionamento dos implantes e alinhamento ósseo satisfatório (Figura 22).

Figura 20 – Fotografia evidenciando a colocação da placa TPLO e dos parafusos. **A.** Posicionamento da placa TPLO 2,7 mm sobre a face medial proximal tibial mediante estabilização temporária com dois pinos de Kirschner dobrados. **B.** Colocação de parafusos bloqueados mediante perfuração óssea prévia com o guia de broca.



Fonte: Autor (2026).

Figura 21 – Fotografia evidenciando aspecto final da colocação da placa TPLO e sutura do membro. **A.** Aspecto final da placa TPLO com todos os parafusos colocados. **B.** Aspecto final da sutura do membro, evidenciando a dermorrafia em padrão simples contínuo com fio Nylon 3-0



Fonte: Autor (2026).

Figura 22 – Projeções radiográficas pós-operatórias do MPD da paciente. **A.** Projeção radiográfica mediolateral do MPD, com evidência de placa TPLO e parafusos bloqueados, imediato ao pós-cirúrgico. **B.** Projeção radiográfica craniocaudal do MPD, com evidência de placa TPLO e parafusos bloqueados, imediato ao pós-cirúrgico.



Fonte: Cedido pela CVSC (2026).

Ao final da cirurgia foi confeccionada bandagem ortopédica do tipo Robert Jones no MPD (Figura 23), visando redução da movimentação excessiva durante o período pós-operatório, além de proporcionar maior estabilidade e conforto ao paciente. Já no pós-operatório imediato foram administrados dipirona na dose de 25 mg/kg IV, meloxicam 0,2 mg/kg IV, tramadol 2 mg/kg IV e cefalotina na dose de 30 mg/kg IV. Considerando que o procedimento foi realizado no primeiro horário do período matutino, o paciente permaneceu internado sob monitoramento intensivo em baia aquecida durante as horas subsequentes, visando adequada recuperação anestésica e controle da dor. Ao final do dia, após recuperação satisfatória, o animal recebeu alta hospitalar.

Figura 23 – Fotografia evidenciando aspecto final do membro após término da cirurgia com confecção de bandagem ortopédica do tipo Robert Jones para estabilização e conforto do MPD



Fonte: Autor (2026).

Durante a alta médica, o responsável do animal foi novamente orientado quanto aos cuidados pós-operatórios, restrição rigorosa de movimentação e importância do manejo ambiental adequado durante o período de recuperação. Recomendou-se evitar saltos, pisos escorregadios e ambientes elevados, minimizando riscos de sobrecarga articular e complicações pós-cirúrgicas. Também foi instituído uso contínuo de colar elizabetano por 24 horas diárias para prevenção de autotraumatismo e lambedura da ferida cirúrgica, além de higienização local dos pontos cirúrgicos duas vezes ao dia com solução antisséptica Septclean®.

Foi agendado retorno após 13 dias para reavaliação clínica e remoção dos pontos cutâneos. Para manejo domiciliar da dor, inflamação e prevenção de infecção secundária, foram prescritos dipirona 500 mg (1 comprimido BID por 5 dias), Cronidor® 40 mg (1 comprimido BID por 5 dias), Carproflan® 75 mg (1 comprimido SID por 14 dias), Agemoxi CL® 250 mg (1 comprimido BID por 10 dias) e gabapentina 190 mg (1 comprimido BID por 90 dias). No retorno pós-operatório para remoção dos pontos já foi observado melhora significativa da claudicação e do apoio do membro operado. Posteriormente, após aproximadamente 30 dias do procedimento cirúrgico, o paciente retornou para avaliação ortopédica de acompanhamento, sendo evidenciada evolução clínica satisfatória, adequada recuperação funcional do MPD e excelente progresso pós-operatório, demonstrando sucesso da técnica empregada.

4 DISCUSSÃO

No presente relato, o paciente apresentou RLCCr associada a histórico de atividade física intensa durante caça, com início agudo da claudicação após episódio traumático. Embora este quadro seja frequentemente descrito como uma afecção de caráter degenerativo e progressivo, atualmente reconhece-se que sua etiologia é multifatorial, envolvendo fatores biomecânicos, conformacionais, inflamatórios, genéticos e degenerativos (COMERFORD *et al.*, 2011). Dessa forma, acredita-se que, no presente caso, o trauma agudo tenha atuado como fator desencadeante sobre uma articulação possivelmente predisposta biomecanicamente ao desenvolvimento da enfermidade.

Estudos recentes demonstram que alterações conformacionais da tíbia proximal e da articulação femorotibiopatelar exercem influência direta sobre a biomecânica do joelho canino, especialmente na geração do impulso tibial cranial durante o apoio do membro. Segundo Janovec *et al.* (2017), estes observaram uma associação significativa entre o aumento do ângulo do platô tibial (TPA) e o desenvolvimento da RLCCr, sugerindo que cães com maior inclinação do platô tibial apresentam aumento das forças de cisalhamento femorotibiais e maior predisposição a microtraumas repetitivos desse ligamento.

Além disso, Comerford *et al.* (2011) descrevem que processos degenerativos progressivos associados ao estresse biomecânico contínuo reduzem gradativamente a resistência estrutural do LCCr, predispondo à ruptura parcial ou completa mesmo diante de traumas moderados. Tal observação pode explicar a manifestação clínica aguda observada no presente relato, uma vez que o paciente era submetido regularmente à elevada demanda locomotora durante atividades de caça, condição potencialmente relacionada à sobrecarga articular repetitiva.

Do ponto de vista biomecânico, Todorovic *et al.* (2022) destacam que alterações no TPA influenciam diretamente a magnitude do impulso tibial cranial e a estabilidade dinâmica da articulação após a ruptura ligamentar. Nesse contexto, a neutralização biomecânica dessas forças articulares constitui um dos principais objetivos da TPLO, especialmente em cães ativos e submetidos à elevada demanda funcional. Segundo Volz *et al.* (2025), tais cães destinados à intensa atividade locomotora apresentam excelentes resultados clínicos após estabilização por meio da TPLO, principalmente devido à capacidade da técnica em promover estabilização dinâmica da articulação femorotibiopatelar e permitir recuperação funcional satisfatória do membro. Dessa forma, acredita-se que a escolha da técnica cirúrgica tenha sido adequada para as características biomecânicas e funcionais apresentadas pelo paciente do presente relato,

considerando que tal técnica apresenta uma recuperação funcional precoce em comparação a técnicas extracapsulares tradicionais.

Clinicamente, o paciente do presente relato apresentou claudicação acentuada do MPD acometido, dor à manipulação da articulação femorotibiopatelar e incapacidade funcional compatível com RLCCr. De fato, segundo Kowaleski *et al.* (2018), a RLCCr está frequentemente associada a diferentes graus de claudicação, variando desde apoio parcial do membro até impotência funcional completa nos casos de ruptura total. Em situações de manifestação aguda, os pacientes podem apresentar dor intensa, relutância ao apoio do membro e importante redução da atividade locomotora, características semelhantes às observadas no presente caso.

Durante o exame ortopédico, a presença de instabilidade articular evidenciada pelos testes de gaveta cranial e compressão tibial positivos foi fundamental para o direcionamento diagnóstico. De acordo com Sellon e Marcellin-Little (2022), o teste de gaveta cranial permanece como um dos principais métodos clínicos para avaliação da integridade do LCCr, permitindo identificar deslocamento cranial anormal da tíbia em relação ao fêmur. De maneira semelhante, o teste de compressão tibial possibilita avaliação dinâmica da instabilidade femorotibial durante a flexão do tarso, sendo considerado altamente útil na identificação de ruptura parcial ou completa do LCCr.

Ademais, além da instabilidade articular, o paciente também apresentava dor durante a manipulação do joelho acometido, achado frequentemente relacionado ao processo inflamatório intra-articular secundário à ruptura ligamentar. Comerford *et al.* (2011) destacam que a RLCCr promove importante resposta inflamatória sinovial, contribuindo para desenvolvimento progressivo de osteoartrite, dor articular e degeneração das estruturas periarticulares. Tal processo inflamatório pode justificar a sensibilidade observada durante o exame físico ortopédico realizado no presente relato.

Em relação aos exames radiográficos realizados no presente relato, estes apresentaram alterações compatíveis com ruptura do referido ligamento, incluindo aumento de volume de tecidos moles periarticulares, apagamento parcial do coxim adiposo infrapatelar, discreta subluxação cranial da tíbia, formação inicial de osteófitos periarticulares e, principalmente, deslocamento cranial da eminência intercondilar em relação aos côndilos do fêmur. Segundo Silva, Silva e Segala (2024), embora a radiografia não permita visualização direta do ligamento rompido, ela constitui importante ferramenta complementar no diagnóstico da RLCCr, especialmente por possibilitar a identificação de sinais indiretos de instabilidade articular e alterações degenerativas secundárias.

A presença de alterações osteoartríticas observadas radiograficamente no presente relato demonstra que o processo degenerativo articular associado à RLCCr pode ocorrer precocemente, mesmo em pacientes com manifestação clínica aguda. Segundo Comerford *et al.* (2011), a instabilidade femorotibiopatelar decorrente da RLCCr promove importante resposta inflamatória intra-articular, favorecendo progressiva degeneração da cartilagem articular, proliferação osteofitária e alterações degenerativas periarticulares. Além disso, Fung *et al.* (2023) observaram associação significativa entre graus mais avançados de osteoartrite e maior prevalência de lesões do menisco medial em cães submetidos à TPLO, demonstrando que pacientes com osteoartrite severa apresentaram aproximadamente 3,8 vezes mais chances de desenvolver lesões meniscais associadas. Os autores também relataram que cerca de 50% das articulações avaliadas apresentavam lesão meniscal medial concomitante à RLCCr. Tal observação reforça a relação entre instabilidade femorotibial, progressão osteoartrítica e degeneração das estruturas intra-articulares. Ainda, adicionalmente, Fung *et al.* (2023) destacam que mediadores inflamatórios liberados no ambiente articular após a RLCCr contribuem para degradação progressiva tanto do menisco quanto da cartilagem articular, perpetuando o processo degenerativo mesmo após estabilização cirúrgica da articulação.

Concomitantemente, a avaliação radiográfica exerceu papel fundamental no planejamento pré-operatório da TPLO. No presente caso, a mensuração do ângulo do platô tibial (TPA) demonstrou valor aproximado de 27°, considerado elevado e compatível com maior predisposição ao desenvolvimento do impulso tibial cranial. Segundo Todorović *et al.* (2022), cães com maiores valores de TPA apresentam aumento das forças de cisalhamento cranial exercidas sobre a articulação femorotibiopatelar, favorecendo tanto a degeneração progressiva quanto a RLCCr. Dessa forma, a mensuração adequada do TPA torna-se indispensável para o correto planejamento biomecânico da osteotomia.

No presente caso, a utilização do *software* VPOP Pro® permitiu planejamento radiográfico detalhado da osteotomia e da correção do TPA, favorecendo maior previsibilidade biomecânica do procedimento. Segundo estudo recente publicado pelos autores Story, Torres e Fox (2024), o planejamento digital pré-operatório na TPLO auxilia na definição mais precisa do centro da osteotomia, da orientação do corte ósseo e do posicionamento dos implantes ortopédicos. Em acréscimo, de acordo com Passa e Moraes (2024), ferramentas digitais de planejamento ortopédico contribuem significativamente para redução de erros técnicos intraoperatórios, maior previsibilidade cirúrgica e melhor alinhamento biomecânico pós-operatório. No presente caso, o planejamento estabeleceu como objetivo a redução funcional

do TPA para aproximadamente 5°, valor amplamente recomendado na literatura para neutralização do impulso tibial cranial, sendo o ideal entre 5 e 6,5º.

Tratando-se do protocolo anestésico instituído no presente relato, este mostrou-se compatível com as recomendações atuais para procedimentos ortopédicos de elevada nocicepção, como a TPLO, sendo baseado nos princípios da analgesia multimodal. Segundo as diretrizes da *American Animal Hospital Association* (AAHA, 2022), a associação entre diferentes classes farmacológicas promove analgesia mais eficiente, redução da sensibilização nociceptiva central e menor necessidade de anestésicos inalatórios durante o transoperatório. Assim, na MPA, a associação entre cetamina, metadona e dexmedetomidina teve como objetivo promover sedação, analgesia e estabilidade anestésica. A cetamina, utilizada em baixa dose, apresenta importante ação antagonista dos receptores NMDA, contribuindo para analgesia preventiva e redução da sensibilização central associada à dor ortopédica. Segundo Galosi *et al.* (2024), a cetamina possui importante efeito antinociceptivo perioperatório em cães submetidos à TPLO, auxiliando na modulação da dor e na redução da sensibilização central durante procedimentos ortopédicos. Já a metadona, por sua vez, destaca-se como opioide agonista μ de elevada potência analgésica, amplamente utilizada em procedimentos ortopédicos devido ao seu efeito analgésico prolongado. Além disso, Kerr e Swanton (2023) destacam que a metadona também apresenta ação antagonista sobre receptores NMDA, contribuindo para modulação da hiperalgesia e potencialização da analgesia multimodal em cães submetidos a procedimentos de elevada nocicepção. Enquanto a dexmedetomidina foi utilizada visando sedação, relaxamento muscular e analgesia complementar. Segundo Di Franco, Evangelista e Briganti (2023), agonistas α2-adrenérgicos promovem importante redução da resposta simpática ao estímulo cirúrgico, além de contribuírem para diminuição da necessidade de agentes anestésicos inalatórios e maior estabilidade anestésica transoperatória. Adicionalmente, tais fármacos apresentam importante efeito sedativo e analgésico, sendo amplamente utilizados em protocolos anestésicos multimodais em pequenos animais. Dessa forma, sua utilização mostrou-se particularmente útil em um procedimento ortopédico prolongado e altamente nociceptivo como a TPLO.

A indução anestésica com propofol permitiu rápida perda de consciência e adequada intubação orotraqueal. Segundo Sahinovic, Struys e Absalom (2018), o propofol destaca-se pelo rápido início de ação, curta duração e recuperação anestésica previsível. Para manutenção anestésica, utilizou-se isoflurano associado à infusão contínua de fentanil. O isoflurano possibilita adequado controle da profundidade anestésica, enquanto o fentanil promove analgesia transoperatória contínua e redução da necessidade de anestésicos inalatórios. Segundo

Machado *et al.* (2022), opioides agonistas μ como o fentanil apresentam importante efeito antinociceptivo perioperatório e são amplamente empregados em protocolos anestésicos multimodais em cães.

Citando a TPLO, diferentemente das técnicas reconstrutivas convencionais, essa não objetiva substituir anatomicamente o LCCr lesionado, mas modificar a biomecânica da articulação femorotibiopatelar por meio da redução do TPA. Segundo Spinella *et al.* (2021), a neutralização do impulso tibial cranial reduz significativamente as forças de cisalhamento exercidas sobre a articulação durante a fase de apoio do membro, promovendo estabilidade funcional mesmo na ausência do ligamento rompido. Dessa maneira, a estabilização articular passa a depender predominantemente das estruturas musculares periarticulares e da nova conformação biomecânica obtida após a osteotomia. Outras técnicas corretivas, como a TTA (*Tibial Tuberosity Advancement*), TWO (*Tibial Wedge Osteotomy*) e a CBLO (*CORA Based Leveling Osteotomy*), também apresentam resultados satisfatórios na estabilização da articulação femorotibiopatelar. Entretanto, estudos biomecânicos demonstram que a TPLO permanece como uma das técnicas mais consolidadas para neutralização do impulso tibial cranial em cães com maiores valores de TPA e elevada demanda funcional, como observado no paciente do presente relato.

Outro fato a ser dito, seria que durante a realização da osteotomia ocorreu ruptura inadvertida da veia poplítea, intercorrência provavelmente relacionada à proximidade anatômica entre as estruturas vasculares caudais e a região proximal da tíbia. Embora complicações vasculares específicas sejam raramente descritas na literatura, Stauffer *et al.* (2006) relatam a ocorrência de hemorragias perioperatórias entre as possíveis complicações associadas à TPLO, especialmente em procedimentos envolvendo manipulação profunda da tíbia proximal. Tal ocorrência reforça a complexidade técnica da TPLO e a importância do conhecimento anatômico detalhado das estruturas periarticulares, uma vez que, segundo Fitzpatrick e Solano (2010), complicações transoperatórias podem estar relacionadas a dificuldades técnicas, exposição cirúrgica limitada e manipulação excessiva dos tecidos adjacentes. Apesar do sangramento significativo observado no transoperatório, a rápida intervenção hemostática permitiu controle eficiente da complicação, sem repercussões clínicas posteriores.

Ainda referindo-se ao transoperatório, notou-se que a utilização de exames radiográficos intraoperatórios contribuiu para confirmação do correto posicionamento da osteotomia e dos implantes ortopédicos. Segundo Almeida *et al.* (2016), o controle radiográfico transcirúrgico aumenta a precisão técnica da TPLO e reduz desalinhamentos ósseos

indesejáveis. No presente caso, a associação entre planejamento digital pré-operatório e avaliação radiográfica intraoperatória proporcionou maior previsibilidade e segurança durante a execução da técnica.

Já citando a evolução pós-operatória observada, esta foi considerada satisfatória, sendo evidenciada melhora significativa da claudicação e do apoio do membro nas primeiras semanas após o procedimento. Segundo Pinna, Di Benedetto e Tassani (2024), cães submetidos à TPLO frequentemente apresentam recuperação funcional precoce e retorno gradual da função locomotora, especialmente quando submetidos a manejo pós-operatório adequado. De maneira semelhante, Volz *et al.* (2025) destacam que o planejamento biomecânico criterioso associado à correta execução da osteotomia exerce influência direta sobre a estabilidade funcional e a recuperação locomotora pós-operatória.

Ademais, pode-se dizer que não foram observadas complicações pós-operatórias relevantes, como infecção cirúrgica, falha de implantes ou agravamento da claudicação. Dessa forma, acredita-se que o planejamento ortopédico detalhado, associado à execução cirúrgica adequada e aos cuidados pós-operatórios instituídos, tenham contribuído diretamente para o sucesso clínico observado no presente caso, tendo um excelente prognóstico.

5 CONCLUSÃO

A RLCCr representa uma das enfermidades ortopédicas de maior relevância na clínica cirúrgica de pequenos animais, especialmente em cães submetidos a elevada demanda física, podendo comprometer significativamente a locomoção, o conforto e a qualidade de vida do paciente. Nesse contexto, a associação entre exame clínico ortopédico detalhado, diagnóstico por imagem e planejamento cirúrgico adequado mostra-se indispensável para a definição da melhor abordagem terapêutica.

No presente relato, o histórico de claudicação aguda após atividade física intensa, associado à positividade dos testes ortopédicos e aos achados radiográficos compatíveis com instabilidade femorotibiopatelar, permitiu o diagnóstico da RLCCr direito. A escolha da técnica de TPLO mostrou-se apropriada para o caso descrito, principalmente em razão do porte, nível de atividade e necessidade de restabelecimento funcional do paciente. Em acréscimo, mesmo sendo evidenciado que a TPLO não cessa a progressão da DAD, referindo-se à osteoartrose, essa técnica é essencial para postergar a evolução das alterações degenerativas articulares, promovendo maior estabilidade biomecânica da articulação femorotibiopatelar, redução da dor, melhora funcional do membro acometido e melhor qualidade de vida ao paciente.

O planejamento pré-operatório realizado por meio do *software* VPOP Pro® contribuiu diretamente para maior precisão na mensuração do ângulo do TPA, escolha adequada dos implantes e execução da osteotomia, favorecendo maior previsibilidade cirúrgica. Além disso, a adoção de protocolo anestésico multimodal e analgesia balanceada proporcionou adequada estabilidade transoperatória e recuperação anestésica satisfatória. Ainda, embora tenha ocorrido intercorrência vascular durante o procedimento cirúrgico, esta foi prontamente controlada, não comprometendo a evolução clínica do paciente. Durante o acompanhamento pós-operatório observou-se melhora progressiva do apoio do membro acometido, redução importante da claudicação e recuperação funcional satisfatória, demonstrando eficácia da técnica empregada no presente caso. Outro aspecto relevante evidenciado neste relato refere-se à importância do comprometimento do responsável pelo animal durante o período pós-operatório, especialmente quanto à restrição de movimentação, administração correta das medicações prescritas e comparecimento às reavaliações pós-operatórias, fatores fundamentais para redução de complicações e adequada recuperação ortopédica.

Conclui-se que a TPLO associada ao planejamento cirúrgico criterioso e ao manejo pós-operatório adequado constitui uma técnica eficaz no tratamento da ruptura do ligamento

cruzado cranial em cães, proporcionando estabilização funcional da articulação, recuperação locomotora satisfatória e retorno progressivo da qualidade de vida do paciente relatado.

REFERÊNCIAS

AERTSENS, Adrien; RINCON ALVAREZ, Javier; PONCET, C. M.; BEAUFRÈRE, Hugues; RAGETLY, Guillaume R. Comparison of the tibia plateau angle between small and large dogs with cranial cruciate ligament disease. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, Stuttgart, v. 28, n. 6, p. 385-390, 2015. DOI: 10.3415/VCOT-14-12-0180. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26382888/.

ALMEIDA, Gabriel Jacques de *et al.* **Osteotomia de nivelamento do platô tibial ("TPLO") em cão: Relato de caso**. Saber Digital, [*s. l*], v. 9, n. 2, p. 72-80, maio 2016. Disponível em: https://revistas.faa.edu.br/index.php/SaberDigital/article/download/209/242. Acesso em: 21 mar. 2026.

ARAGOSA, Federica; CATERINO, Chiara; DELLA VALLE, Giovanni; FATONE, Gerardo. Tibial Tuberosity Advancement Techniques (TTAT): A Systematic Review. **Animals**, Basel, v. 12, n. 16, p. 2114, 2022. DOI: 10.3390/ani12162114. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36009702/

BAKER, Lauren A.; ROSA, Guilherme J. M.; HAO, Zhengling; et al. Multivariate genome-wide association analysis identifies novel and relevant variants associated with anterior cruciate ligament rupture risk in the dog model. **BMC Genetics**, Londres, v. 19, n. 1, p. 39, 2018. DOI: 10.1186/s12863-018-0626-7. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29940858/

BUDRAS, Klaus-Dieter; McCARTHY, Patrick H.; FRICKE, Wolfgang; RICHTER, Renate. **Anatomia do cão: texto e atlas**. Barueri: Manole, 2007.

CANAPP, Sherman O. The canine stifle. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 22, n. 4, p. 195-205, 2007. DOI: 10.1053/j.ctsap.2007.09.008. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1096286707000795.

COMERFORD, E. J.; SMITH, K.; HAYASHI, K. Update on the aetiopathogenesis of canine cranial cruciate ligament disease. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, Stuttgart, v. 24, n. 2, p. 91-98, 2011. DOI: 10.3415/VCOT-10-04-0055. Disponível em: https://www.thieme-connect.de/products/all/doi/10.3415/VCOT-10-04-0055.

DE CAMP, Charles E.; JOHNSTON, Spencer A.; DÉJARDIN, Loïc M.; SCHAEFER, Stacy L. *Brinker,* **Piermattei and Flo's handbook of small animal orthopedics and fracture repair**. 5. ed. St. Louis: Elsevier, 2016.

DI FRANCO, C.; EVANGELISTA, F.; BRIGANTI, A. Multiple uses of dexmedetomidine in small animals: a mini review. **Frontiers in Veterinary Science**, Lausanne, v. 10, 2023. DOI: 10.3389/fvets.2023.1135124. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37342619/

DIAS, MARIA GIOVANA BARROS; DE MIRANDA, JOÃO PAULO OLIVEIRA. **Osteotomia de Nivelamento do Platô Tibial (TPLO) em Cão: Relato de Caso.** Itapeva: Fait, v. 8, n. 1, maio 2024. Disponível em: https://revista.fait.edu.br/cloud/artigos/2024/06/20240621155108-0154.pdf. Acesso em: 21 mar. 2026.

DYCE, Keith M.; SACK, Wolfgang O.; WENSING, C. J. G. **Textbook of Veterinary Anatomy**. 5. ed. St. Louis: Elsevier, 2018.

EVANS, Howard E.; DE LAHUNTA, Alexander. **Miller's Anatomy of the Dog**. 4. ed. St. Louis: Elsevier Saunders, 2013.

FITZPATRICK, N.; SOLANO, M. A. Predictive variables for complications after tibial plateau leveling osteotomy. **Veterinary Surgery**, v. 39, n. 6, p. 688–694, 2010. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2010.00713.x. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20345526/

FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de pequenos animais.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

FUNG, Canny; FICKLIN, Michael; OKAFOR, Chika C. Associations between meniscal tears and various degrees of osteoarthritis among dogs undergoing TPLO for cranial cruciate ligament rupture. **BMC Research Notes**, v. 16, n. 1, p. 36, 2023. DOI: 10.1186/s13104-023-06307-0. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36915203/

GALOSI, M. et al. Effects of a synergic interaction between magnesium sulphate and ketamine on the perioperative nociception in dogs undergoing tibial plateau leveling osteotomy: a pilot study. **Frontiers in Veterinary Science**, Lausanne, v. 11, 2024. DOI: 10.3389/fvets.2024.1453673. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39539316/

GRILLO DA SILVA, Raphael; DA SILVA, Vitória Valente; SEGALA, Renato Dalcin. **Ruptura do ligamento cruzado cranial esquerdo em cão corrigida pela técnica de osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO) – Relato de caso**. Revista Saúde - UNG-Ser - ISSN 1982-3282, *[S. l.]*, v. 17, n. 1, p. 8–20, 2024. DOI: 10.33947/1982-3282-v17n1-5107. Disponível em: https://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/5107. Acesso em: 22 mar. 2026.

GRUEN, M. E. et al. 2022 AAHA Pain Management Guidelines for Dogs and Cats. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Lakewood, v. 58, n. 2, p. 55-76, 2022. DOI: 10.5326/JAAHA-MS-7292. Disponível em: https://www.aaha.org/wp-content/uploads/globalassets/02-guidelines/2022-pain-management/resources/2022-aaha-pain-management-guidelines-for-dog-and-cats_updated_060622.pdf

ICHINOHE, Tom; KANNO, Nobuo; HARADA, Yasuji; et al. Degenerative changes of the cranial cruciate ligament harvested from dogs with cranial cruciate ligament rupture. **Journal of Veterinary Medical Science**, v. 77, n. 7, p. 761-770, 2015. DOI: 10.1292/jvms.14-0383. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jvms/77/7/77_14-0383/_article.

JANOVEC, Jan; KYLLAR, Michal; MIDGLEY, Duncan; OWEN, Martin. Conformation of the proximal tibia and cranial cruciate ligament disease in small breed dogs. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, Stuttgart, v. 30, n. 3, p. 178-183, 2017. DOI: 10.3415/VCOT-16-07-0115. Disponível em: https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.3415/VCOT-16-07-0115.

JOHNSTON, Spencer A.; TOBIAS, Karen M. (ed.). **Veterinary Surgery: Small Animal**. 2. ed. St. Louis: Elsevier, 2018.

KERR, C. L.; SWANTON, W. E. Anesthesia update – Incorporating methadone into companion animal anesthesia and analgesic protocols: a narrative review. **Canadian**

Veterinary Journal, Ottawa, v. 64, n. 11, p. 1058-1065, 2023. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37915778/

KONIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-Georg. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 2 v.

KOWALESKI, Michael P.; BOUDRIEAU, Richard J.; POZZI, Antonio. Stifle joint. In: JOHNSTON, Spencer A.; TOBIAS, Karen M. (ed.). **Veterinary Surgery: Small Animal**. 2. ed. St. Louis: Elsevier, 2018. v. 1, p. 1071-1168.

MACHADO, M. L.; SOARES, J. H. N.; PYPENDOP, B. H.; HENAO-GUERRERO, N.; OLIVEIRA, R. L. S. Effect of fentanyl, with or without treatment of bradycardia, on the minimum alveolar concentration of isoflurane and cardiovascular function in dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, Oxford, v. 49, n. 1, p. 26-35, 2022. DOI: 10.1016/j.vaa.2021.09.001. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34654643/

MUIR, Peter (ed.). **Advances in the canine cranial cruciate ligament**. 2. ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2018.

OLIVEIRA, André Rufino de; OLIVEIRA, Trícia Maria Ferreira de Sousa. Osteotomia niveladora do platô tibial para tratamento de ruptura do ligamento cruzado cranial: relato de caso. **Pubvet**, Maringá, v. 17, n. 3, p. 1-7, 2023. DOI: 10.31533/pubvet.v17n03a1357. Disponível em: https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3052.

PASSA, Rafaela; MORAES, Rafael Batista. Tratamento da doença do ligamento cruzado cranial em cães: revisão. **Revista Foco**, Curitiba, v. 17, n. 6, e6555, 2024. Disponível em: https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/6555.

PINNA, S.; DI BENEDETTO, M.; TASSANI, C. How does cruciate ligament rupture treatment affect range of motion in dogs? **Vet J**. 2024 Dec; 308:106253. doi: 10.1016/j.tvjl.2024.106253. Epub 2024 Oct 3. PMID: 39368729. Acesso em: 21 mar. 2026.

POPESKO, Peter. **Atlas de anatomia topográfica dos animais domésticos**. Barueri: Manole, 2012. 3 v.

ROOSTER, Hilde; COMERFORD, Eithne. Morphology and function of the cruciate ligaments. In: MUIR, Peter (ed.). **Advances in the canine cranial cruciate ligament.** 2. ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2018. p. 3-20.

SAHINOVIC, M. M.; STRUYS, M. M. R. F.; ABSALOM, A. R. Clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics of propofol. **Clinical Pharmacokinetics**, Auckland, v. 57, n. 12, p. 1539-1558, 2018. DOI: 10.1007/s40262-018-0672-3. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30019172/

SANTOS, B.P; MICHELETTI, C.D; NOZAWA, M.H. TPLO para correção de ruptura de ligamento cruzado cranial em cão - relato de caso. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 5, n. 4, 2024. https://doi org/10.51161/integrar/rems/4448. Acesso em: 21 mar. 2026.

SELLON DC, MARCELLIN-LITTLE DJ. Risk factors for cranial cruciate ligament rupture in dogs participating in canine agility. **BMC Vet Res**. 2022 Jan 15;18(1):39. doi: 10.1186/s12917-022-03146-2. PMID: 35033070; PMCID: PMC8760802. Acesso em: 21 mar. 2026.

SILVA, Raphael Grillo da; SILVA, Vitória Valente da; SEGALA, Renato Dalcin. Ruptura do ligamento cruzado cranial esquerdo em cão corrigida pela técnica de osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO) – relato de caso. **Revista Saúde - UNG**, Guarulhos, v. 17, n. 1, p. 8-20, 2024. DOI: 10.33947/1982-3282-v17n1-5107. Disponível em: https://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/5107/3531.

SPINELLA, Giuseppe; ARCAMONE, Giulia; VALENTINI, Simona. Cranial cruciate ligament rupture in dogs: review on biomechanics, etiopathogenetic factors and rehabilitation. **Veterinary Sciences**, Basel, v. 8, n. 9, p. 186, 2021. DOI: 10.3390/vetsci8090186. Disponível em: https://www.mdpi.com/2306-7381/8/9/186.

STAUFFER, K. D.; TUTTLE, T. A.; ELKINS, A. D.; WEHRENBERG, A. P.; CHARACTER, B. J. Complications associated with 696 tibial plateau leveling osteotomies (2006). **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 42, n. 1, p. 44–50, 2006. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16397194/

STORY, A. L.; TORRES, B. T.; FOX, D. B. Morphologic impact of four surgical techniques to correct excessive tibial plateau angle in dogs: a theoretical radiographic analysis. **Veterinary Surgery**, v. 53, n. 1, p. 96–103, 2024. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37332122/

TODOROVIĆ, Anastasija Z. et al. The role of tibial plateau angle in canine cruciate ligament rupture: a review of the literature. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 35, n. 6, p. 351–361, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1055/s-0042-1750316. Acesso em: 21 mar. 2026.

VASSEUR, Pierre B. Stifle joint. In: SLATTER, Douglas (ed.). **Textbook of Small Animal Surgery**. 3. ed. Philadelphia: Saunders, 2003. v. 2, p. 2090-2133.

VOLZ, F. et al. Postoperative tibial plateau angle changes and their influence on ground reaction forces 6 months after TPLO: a prospective study. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 11, 2025. DOI: 10.3389/fvets.2024.1506848. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11743698/pdf/fvets-11-1506848.pdf.