

CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS
DIREÇÃO ACADÊMICA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL EM FILA
BRASILEIRO PARA TRATAMENTO DE RUPTURA DO LIGAMENTO
CRUZADO CRANIAL – RELATO DE CASO**

Aluno: Luciana Campos da Silva

Matrícula: 011191030-7

Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária

Supervisor acadêmico: M.Sc. Thuanny Lopes Nazaret

Palmas

2022

OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL EM FILA BRASILEIRO PARA TRATAMENTO DE RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL – RELATO DE CASO

**Luciana Campos da Silva
Maria Laura Rocha Silva
Brenda Mendonça de Alcântara
Renato Barroco Neto
Rodrigo Carvalho de Souza Faustino
Thuanny Lopes Nazaret
Bruno Watanabe Minto**

RESUMO

A doença do ligamento cruzado cranial (DLCCr) é vista como uma das causas mais frequentes de claudicação dos membros pélvicos em animais de companhia. O tratamento da DLCCr pode ser conservador, e via de regra é malsucedido, ou cirúrgico pela da estabilização do joelho que permite a obtenção da estabilidade e funcionalidade mais rápida da articulação. A intervenção cirúrgica para reparo do ligamento cruzado cranial divide-se em várias técnicas com utilização de materiais biológicos ou sintéticos ou osteotomias corretivas. A escolha da técnica resulta de algumas variáveis como o porte do paciente, custo e conhecimento da técnica pelo cirurgião. Dentre todas as técnicas empregadas para o reparo terapêutico da ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr), a osteotomia de nivelamento do platô tibial (Tibial Plateau Leveling Osteotomy – TPLO) é uma das cirurgias ortopédicas veterinária mais realizadas em todo o mundo na atualidade. Esta altera a mecânica do joelho promovendo estabilização articular mediante a constrição ativa da articulação, através da osteotomia semicircular proximal da tíbia e sequente rotação planejada do fragmento que envolve o platô tibial, o qual é fixado com placa específica. A osteotomia de nivelamento do platô tibial é tida como padrão ouro para o tratamento da RLCCr tanto pelos resultados em curto, médio e longo prazo e pelo êxito terapêutico acima de 90% com baixos índices de grandes complicações. O objetivo do presente relato de caso é descrever o uso da TPLO para o tratamento cirúrgico de um cão de raça grande acometido pela RLCCr.

Palavras-chave: doença do ligamento cruzado cranial, claudicação, joelho, cão.

TIBIAL PLATEAU LEVELING OSTEOTOMY IN BRAZILIAN FILA FOR TREATMENT OF RUPTURE OF CRANIAL CRUZED LIGAMENT - CASE REPORT

ABSTRACT

Cranial cruciate ligament disease (DLCCr) is seen as one of the most frequent causes of pelvic limb lameness in companion animals. The treatment of DLCCr can be conservative, and as a rule it is unsuccessful, or surgical due to knee stabilization, which allows faster stability and functionality of the joint to be obtained. Surgical intervention to repair the cranial cruciate ligament is divided into several techniques using biological or synthetic materials or corrective osteotomies. The choice of technique results from some variables such as the size of the patient, cost and knowledge of the technique by the surgeon. Among all the techniques used for the therapeutic repair of cranial cruciate ligament rupture (RLCCr), the tibial plateau leveling osteotomy (TPLO) is one of the most commonly performed

veterinary orthopedic surgeries worldwide. This alters the mechanics of the knee, promoting joint stabilization through active constriction of the joint, through proximal semicircular osteotomy of the tibia and subsequent planned rotation of the fragment involving the tibial plateau, which is fixed with a specific plate. The leveling osteotomy of the tibial plateau is considered the gold standard for the treatment of RLCCr both for short, medium and long term results and for therapeutic success above 90% with low rates of major complications. The purpose of this case report is to describe the use of TPLO for the surgical treatment of a large breed dog affected by RLCCr.

Keywords: cruciate ligament disease, claudication, knee, dog.

INTRODUÇÃO

A doença do ligamento cruzado cranial (DLCCr) é vista como uma das causas mais frequentes de claudicação dos membros pélvicos em animais de companhia e pode implicar na avulsão traumática da inserção femoral ou tibial do ligamento, rotura traumática aguda secundária ao esforço excessivo e/ou à degeneração progressiva que decorre de diversas disfunções ligamentar, desde microscópica até rupturas parciais ou completas (MINTO & DIAS, 2022).

O tratamento conservador da doença do ligamento cruzado cranial, em regra, é malsucedido (FOSSUM, 2021). A estabilização cirúrgica pode ser realizada praticamente em qualquer cão ou gato de grande ou pequeno porte, pois permite a obtenção da estabilidade e funcionalidade mais rápida da articulação. (NANDA & HANS, 2019; CHIU et al., 2019; KNIGHT et al., 2018; LEVINE et al., 2004). A intervenção cirúrgica para reparo do ligamento cruzado cranial (LCCr) divide-se em técnicas intracapsulares que visam a substituição do ligamento na sua posição anatômica; as extracapsulares para estabilidade rotacional e translacional com utilização de materiais biológicos ou sintéticos superficiais na cápsula articular (SCHULZ et al., 2018; TINGA & KIM, 2018); ou as osteotomias corretivas que tendem eliminar o impulso tibial através da alteração geométrica da articulação (DECAMP et al., 2016). A escolha da técnica resulta de algumas variáveis como o porte do paciente, custo e conhecimento da técnica pelo cirurgião (SCHULZ et al., 2018).

Dentre todas as técnicas descritas para o reparo terapêutico da ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr), a osteotomia de nivelamento do platô tibial (Tibial Plateau Leveling Osteotomy – TPLO) é uma das cirurgias ortopédicas veterinária mais realizadas em todo o mundo na atualidade (MINTO & DIAS, 2022). Esta, altera a mecânica do joelho promovendo estabilização articular mediante a constrição ativa da articulação, através da osteotomia semicircular proximal da tibia e sequente rotação planejada do fragmento que envolve o platô tibial, o qual é fixado com placa específica (FOSSUM, 2021; MINTO & DIAS, 2022). Cães de médio e grande porte são mais propensos a DLCCr e apresentam melhores resultados com a TPLO (BOUDRIEU, 2009; VON PFEIL et al., 2018). A osteotomia de nivelamento do platô tibial é tida como padrão ouro para o tratamento da RLCCr tanto pelos resultados em curto, médio e longo prazo e pelo êxito terapêutico acima de 90% com baixos índices de grandes complicações (KIM et al., 2009; BERGH et al., 2014).

O objetivo do presente relato de caso é descrever o uso da técnica de osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO) para o tratamento cirúrgico de um cão de raça grande acometido pela ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr).

RELATO DE CASO

Um cão da raça Fila brasileiro, macho inteiro, com 2 anos de idade, pesando 58,9 kg foi atendido no Hospital Veterinário "Governador Laudo Natel" (HVGLN) localizado na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV/Unesp - Câmpus de Jaboticabal, onde a queixa principal do tutor era que o paciente apresentava claudicação do membro pélvico direito (MPD) há quase 30 dias, atrofia muscular, dor à manipulação e fibrose periarticular no joelho direito e *sit teste* positivo no membro acometido, enfatizou ainda que o paciente apresentava hiporexia. Segundo o tutor, o animal já havia apresentado sinais clínicos semelhantes a cerca de 5 meses, sendo tratado clinicamente com anti-inflamatórios esteroidal e não esteroidal, porém com melhora temporária do quadro. O diagnóstico de ruptura do ligamento cruzado cranial foi obtido a cerca de 3 meses, depois de uma avaliação ortopédica, e o paciente foi encaminhado para tratamento cirúrgico. Exames radiográficos da articulação do joelho acometido foram solicitados, porém, realizados apenas 2 meses depois do diagnóstico, estas evidenciaram sinais de sinovite.

Durante o exame clínico geral e ortopédico do paciente no HVGLN, 3 meses após o diagnóstico, foi notado teste de gaveta cranial e teste de compressão tibial positivos no MPD, confirmando o diagnóstico de ruptura do ligamento cruzado cranial. Foi sugerido o tratamento cirúrgico com a técnica de TPLO (Osteotomia de nivelamento do platô tibial). Foram realizados exames hematológicos pré-operatórios, urinálise e nova avaliação radiográfica do membro afetado com o magnificador radiográfico nas projeções mediolateral e craniocaudal da articulação fêmuro-tíbio-patelar incluindo o eixo longitudinal da tíbia (Figura 1), com paciente sedado.

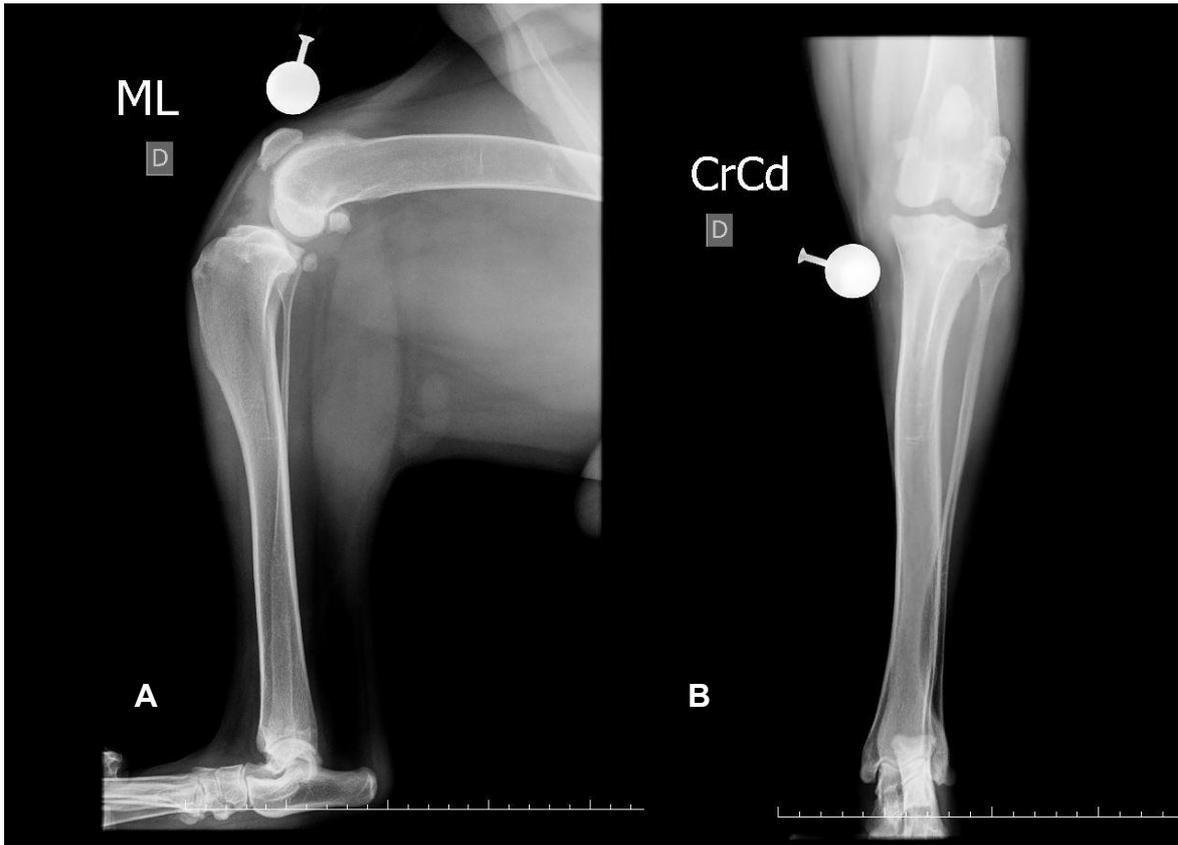


Figura 1 – Imagens radiográficas pré-operatórias da articulação fêmuro-tíbio-patelar incluindo o eixo longitudinal da tíbia do paciente canino, Fila brasileiro, 58,9 kg, 2 anos de idade, com DLCCr. A) Projeção mediolateral. B) Projeção Craniocaudal. Fonte: Serviço de Imagem do HVGLN.

As imagens radiográficas sugeriram superfícies ósseas discretamente irregulares em côndilos medial e lateral da tíbia; proliferações ósseas em superfície distal e caudal dos sesamóides e proximal e distal da patela e aumento da radiopacidade no espaço articular, sinais estes que sugerem doença articular degenerativa inicial e sinovite.

Realizou-se planejamento cirúrgico a partir das imagens radiográficas obtidas, onde o paciente possuía o ângulo do platô tibial pré-operatório de 28 graus e foram mensurados D1 (distância perpendicular à crista da tíbia desde a inserção do ligamento patelar até o corte), D2 (distância da inserção do ligamento patelar ao início do corte) e D3 (distância da iminência intercondilar ao corte na região caudal da tíbia), resultando respectivamente em 17,8mm; 20,2mm; 27mm. O giro de 10,8mm, o raio da lâmina escolhida foi 27mm e a placa TPLO Fixin Large Breeds (V3044) bloqueada (Figura 2). O planejamento pré-operatório foi através do programa digital Veterinary Preoperative Orthopaedic Planning (vPOP).

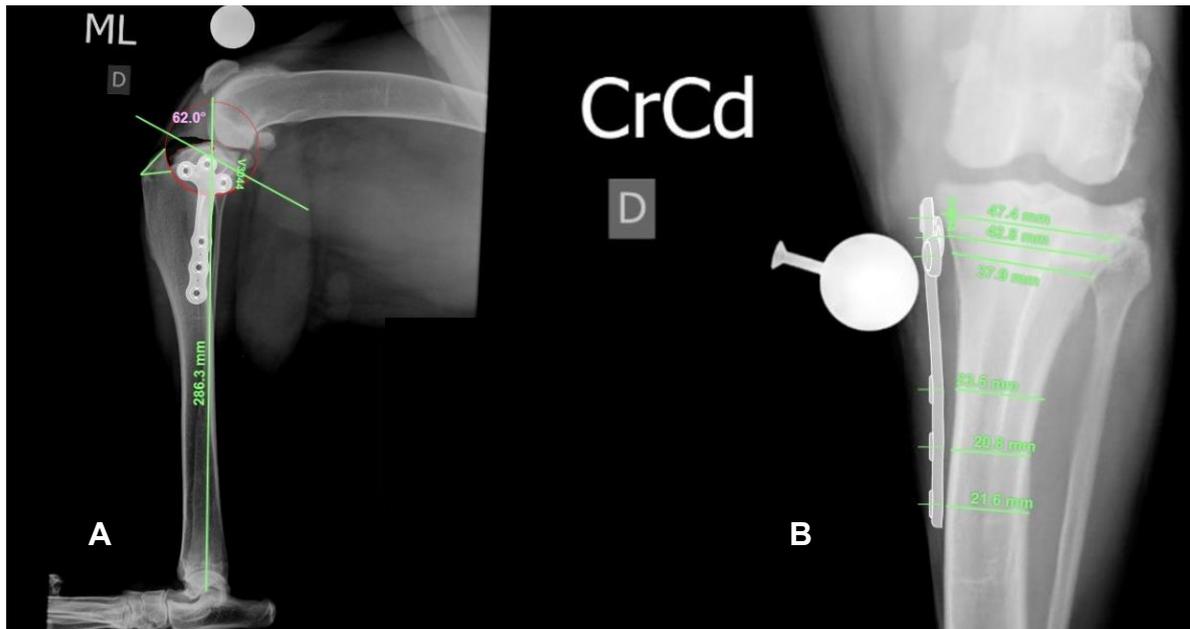


Figura 2 – Imagens radiográfica com planejamento cirúrgico pré-operatórias da articulação fêmuro-tíbio-patelar incluindo o eixo longitudinal da tíbia com planejamento cirúrgico do paciente canino, Fila brasileiro, 58,9 kg, 2 anos de idade, com DLCCr. O planejamento foi realizado no programa digital Veterinary Preoperative Orthopaedic Planning (vPOP). A) Projeção mediolateral. B) Projeção Craniocaudal. Fonte: Serviço de Imagem do HVGLN.

Com o planejamento cirúrgico executado e exames pré-operatórios avaliados, o paciente estava apto para o procedimento cirúrgico. Após preparo anestésico e cirúrgico com o animal posicionado em decúbito dorsal, foi realizada artrotomia do joelho direito, por acesso parapatelar medial. Foi notada ruptura total do ligamento cruzado cranial e que o polo caudal do menisco medial estava rompido e parcialmente solto, sendo este removido. Após fechamento da articulação com fio Poliglecaprone 25 2,0 em padrão sultan, o acesso foi ampliado distalmente permitindo exposição da face medial da porção proximal da tíbia, a partir da divulsão do Pes anserinus. Foram identificados os referenciais anatômicos para realização da TPLO (fibras de Sharpei (inserção do ligamento patelar na crista da tíbia), limite caudal da tíbia e ligamento colateral medial). A partir do ligamento colateral medial, foi introduzida uma agulha de calibre 20x5,5mm para identificação do centro da articulação (eminência intercondilar). Com o espcímetro, foram mensurados D1, D2 e D3, de acordo com o planejamento cirúrgico, e realizado a marcação destes referenciais com eletrocautério, delimitando assim a linha de corte óssea. A osteotomia foi realizada perpendicular ao plano sagital da tíbia e paralela à superfície articular com auxílio de uma serra oscilatória e lâmina semicircular 27 mm. Antes de finalizar o corte, foi marcado com osteótomo o giro (10,8mm).

O fragmento proximal da tíbia foi rotacionado caudalmente com ajuda de um pino de Steinmann de diâmetro 3,5 mm, inserido em sentido caudo-cranial, medio-lateral e proximo-distal, neste fragmento. A rotação foi feita até que as marcações realizadas nas bordas da linha de osteotomia se encontrassem. Depois de rotacionado, o fragmento foi fixado com um pino de Steinmann de 2 mm posicionado proximal ao ponto de inserção do ligamento patelar na tuberosidade da tíbia em direção ao fragmento. O pino de rotação foi removido e o fragmento foi estabilizado, com aplicação na face medial e proximal da tíbia, da placa de TPLO bloqueada da marca Fixin (modelo Large Breeds – V3044) com 6 parafusos bloqueados 3,5mm (3 proximais e 3 distais), cujos comprimentos foram escolhidos a partir da mensuração transoperatória conferida com o planejamento pré-operatório (Figura 3). Por fim, foi realizada a aproximação do Pes anserinus e da fáscia com fio Poliglecaprone 25 2,0 em padrão simples contínuo, bem como aproximação do tecido subcutâneo e sutura intradérmica também com fio Poliglecaprone 25 2,0 em padrão Cushing modificado, a pele foi suturada com fio de náilon 3.0 em padrão simples interrompido.

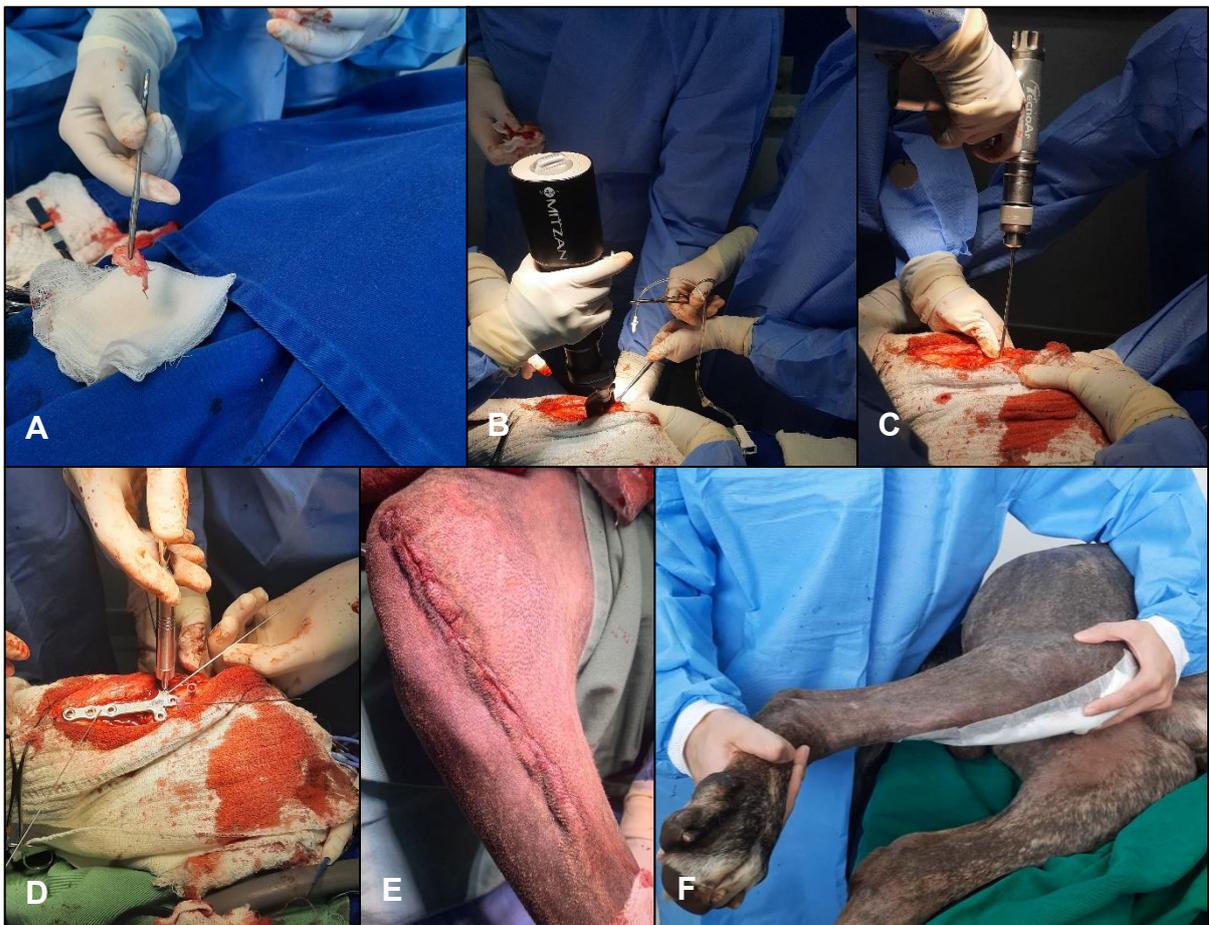


Figura 3 – Imagens fotográficas do trans-operatório e pós-operatório imediato do paciente canino, Fila brasileiro, 58,9 kg, 2 anos de idade, com DLCCr. A) Fragmento do polo caudal do menisco medial após remoção. B) Realização da osteotomia com serra oscilatória na região proximal da tíbia, de

acordo com o planejamento cirúrgico. C) Colocação do pino de Steinmann para rotação do fragmento ósseo. D) Mensuração do tamanho do parafuso com a placa fixada provisoriamente com 3 pinos de Steinmann. E) Sutura intradérmica da ferida cirúrgica no membro pélvico direito. F) Realização do teste de compressão tibial no pós-operatório imediato. Fonte: Própria autora.

No pós-operatório imediato foi realizado o teste de compressão tibial (Figura 3-F) o qual deu negativo e a radiografia nas projeções craniocaudal (CrCd) e mediolateral (ML) da tibia (Figura 4) para visibilização do resultado após a colocação da placa e parafusos e conferir as mensurações se estavam de acordo com o planejamento cirúrgico (Figura 5).

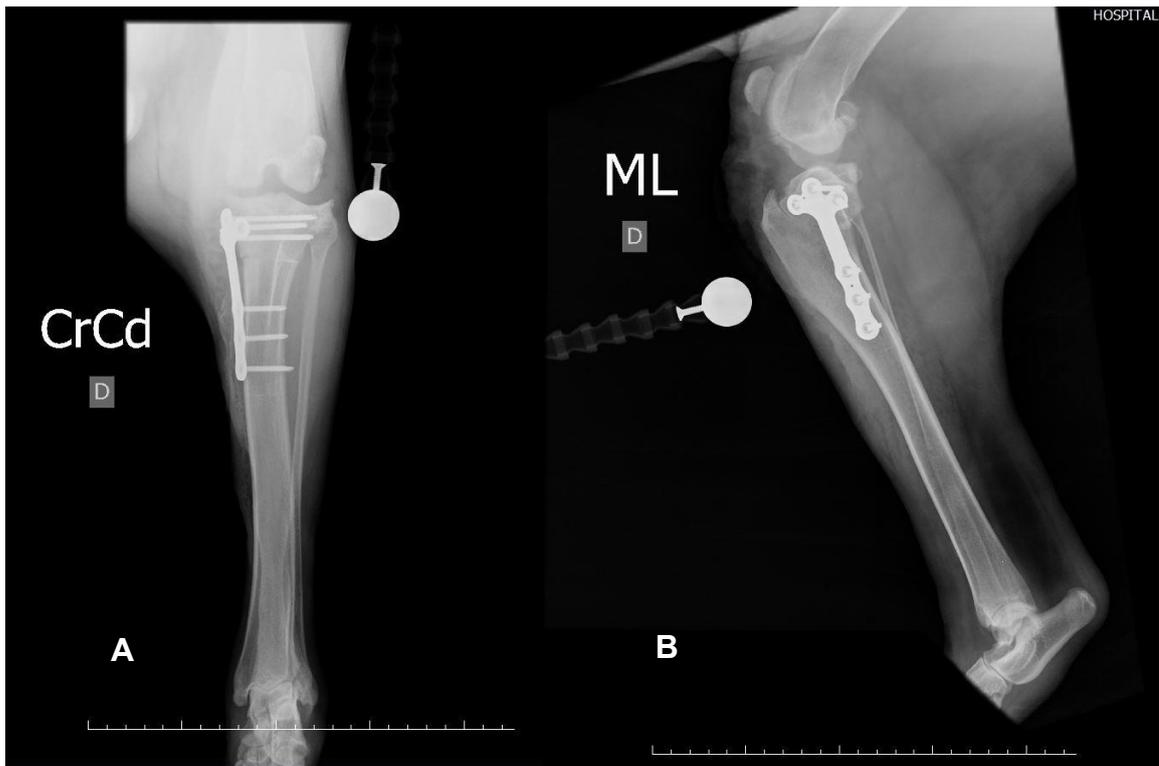


Figura 4 – Imagens radiográficas da articulação fêmuro-tíbio-patelar incluindo o eixo longitudinal da tibia no pós-operatório (imediato) do paciente canino, Fila brasileiro, 58,9 kg, 2 anos de idade, com DLCCr. A) Projeção craniocaudal. B) Projeção mediolateral. Fonte: Serviço de Imagens do HVGLN.

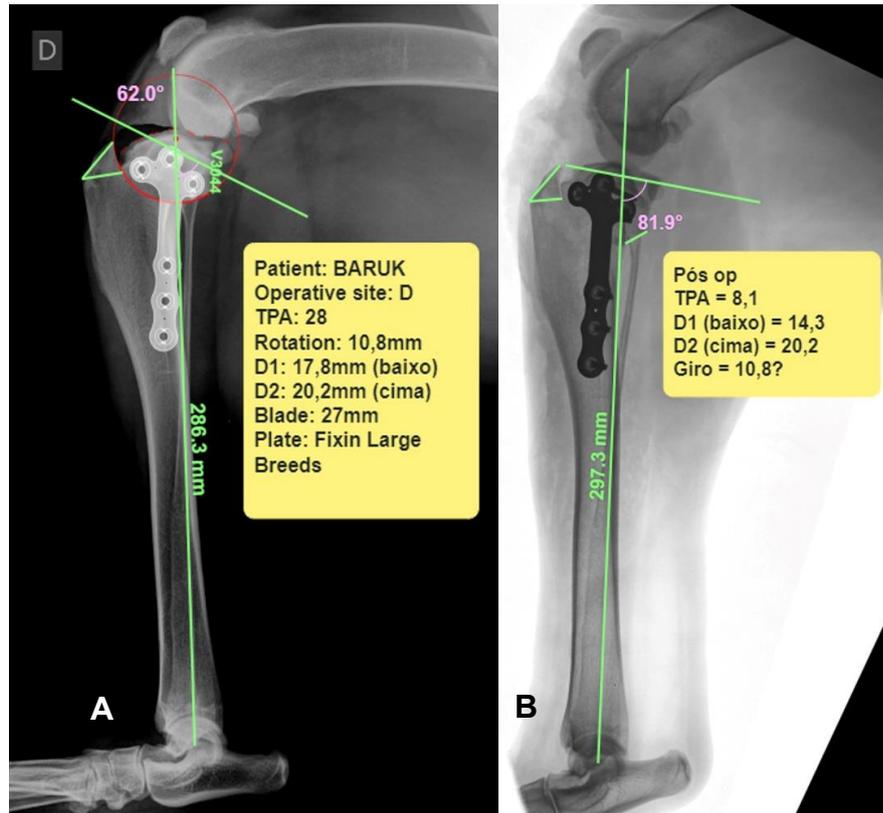


Figura 5 – Imagens radiográficas da articulação fêmuro-tíbio-patelar incluindo o eixo longitudinal da tíbia do paciente canino, Fila brasileiro, 58,9 kg, 2 anos de idade, com DLCCr. A) Projeção mediolateral com o planejamento cirúrgico. B) Projeção mediolateral com as mensurações do pós-operatório imediato. Fonte: Serviço de Imagens do HVGLN.

No pós-operatório foi prescrito Dipirona 25mg/kg, TID, 7 dias; Cloridrato de Tramadol 4mg/kg, TID, 7 dias; Carprofeno 2,2mg/kg, BID, 10 dias; Amoxicilina + Clavulanato de potássio 22mg/kg, BID, 12 dias e limpeza e curativo da ferida com Solução fisiológica 0,9% e Digliconato de clorexidina 1% spray, cobrir com gaze e micropore, BID, até a cicatrização. As recomendações foram o uso do colar elizabetano, repouso absoluto, restrição do ambiente e com piso áspero para evitar traumas e proibido exercícios de alto impacto principalmente nos primeiros 15 dias. Paciente retornou com 15 dias, o joelho estava edemaciado e apresentava dor, foi incluído no tratamento Gabapentina 10mg/kg, TID, 30 dias e pomada Reparil®, TID. Com 30 dias do pós-operatório o paciente veio para o segundo retorno, ainda com edema na região do joelho e claudicação, foi prescrito Carprofeno 2,2mg/kg, BID, 10 dias e Ograx Artro 20®, SID, até novas recomendações. O animal foi encaminhado para fisioterapia e acupuntura.

O paciente estava com um retorno marcado com 45 dias do pós-operatório para uma nova avaliação ortopédica e realização de novas imagens radiográficas da articulação do joelho direito, porém, não compareceu.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Necas et al., 2000; Witsberger et al., 2008; Taylor-Brown et al., 2015; Kowaleski et al., 2017; Pecin et al., 2017; Gilbert et al., 2019, a causa mais comum de claudicação em cães de grande porte é a DLCCr. A etiopatogenia dessa afecção não está totalmente esclarecida (MINTO & DIAS, 2022). Entretanto, Vasseur, 2003; Kowaleski et al., 2017; Healey et al., 2019, sugerem que a origem da maioria das injúrias LCCr em cães provém de processos degenerativos graduais, promovendo inflamação, microtraumas articulares, lassidão articular, rupturas parciais e, posteriormente, rupturas completas. Contudo, mesmo não estando completamente definida, a degeneração ligamentar pode estar associada a inúmeros fatores como idade, raça, massa corporal, ambiente, anormalidade conformacionais ósseas, procedimentos para esterilização e artropatias imunomediadas (MUIR, 2017; PECIN et al., 2017; DÖRING et al., 2018; SANTAROSSA et al., 2017). O paciente relatado é da raça Fila brasileiro e apresentava histórico de claudicação do MPD e sinovite na articulação fêmuro-tíbio-patelar, não decorrente de ruptura aguda de origem traumática, os sinais clínicos apontam para fatores que estão associados ao maior risco de desenvolvimento desta afecção. No exame ortopédico foram detectados sinais comumente associados ao diagnóstico de ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr). O *sit test* positivo (CANAPP, 2007; HOWARD & KIEVES, 2018; KOWALESKI et al., 2018), dor à manipulação, atrofia muscular do membro acometido, espessamento da cápsula articular e perda da definição dos bordos do ligamento patelar estão geralmente associados a esta afecção, sendo os três últimos normalmente associados a casos crônicos (KOWALESKI, et al., 2018; SCHULZ et al., 2018).

Devido ao diagnóstico de RLCCr, foi indicado ao tutor a técnica cirúrgica de TPLO. De acordo com Nanda & Hans, 2019; Boudrieau, 2009; Pfeil et al., 2018; Knight et al., 2018; Minto & Dias, 2022, a TPLO, normalmente, é recomendada para cães de médio a grande porte, por apresentarem melhores resultados, com maior expectativa de recuperação da função comparada a outras técnicas e por apresentar elevadas chances para o retorno precoce e completo da função do joelho. Técnica de escolha para o caso em questão.

Segundo Allan & Davies, 2018; Collins et al., 2014; Krotscheck et al., 2016; Mossman et al., 2015; Minto & Dias, 2022, as imagens radiográficas de alta qualidade fornecem informações importantes. A avaliação radiográfica do caso relatado trouxe achados

característicos da DLCCr como os apresentados pelos autores. Na projeção craniocaudal é possível observar o aparecimento de uma linha ondulatória paralela à face medial e lateral dos lábios da tróclea femoral, sinal indicativo de osteófitos (KOWALESKI et al., 2018). Foi possível observar também a formação de osteófito pericondral no côndilo tibial lateral. Na vista mediolateral observa-se *fat pad sign*, que significa a existência de efusão articular (ALLAN & DAVIES, 2018; KOWALESKI et al., 2018).

Minto & Dias, 2022, enfatizam que o planejamento cirúrgico da TPLO é parte imprescindível e fundamental para o sucesso terapêutico e o posicionamento radiográfico preciso nas projeções craniocaudal e mediolateral irão definir o ângulo do platô tibial (APT), o raio da lâmina de osteotomia, a localização da linha de osteotomia, a amplitude da rotação do fragmento proximal osteotomizado, a determinação do tipo, dimensão e posicionamento da placa e dos parafusos de fixação. Com as imagens radiográficas nas projeções CrCd e ML e a utilização do programa digital vPOP, foi possível a realização do planejamento cirúrgico pré-operatório do paciente, onde o cálculo do APT foi de 28°. Para Fettig, 2003; Cabrera et al., 2008, valores normais de APT variam muito em cães, com médias entre 20 e 27 graus. Entretanto, Morris e Lipowitz, 2001; Su et al., 2015, apontam que estudos em cães com DLCCr podem evidenciar valores de APT consideravelmente maiores em comparação aos normais. As mensurações de D1:17,8mm, D2: 20,2mm e D3: 27mm que traduz o cálculo entre o raio da serra escolhida de 27mm e a placa TPLO Fixin Large Breeds (V3044) bloqueada. Segundo Kowaleski et al., 2013; Witte & Scott, 2014; Barnhart & Maritato, 2018, as placas bloqueadas estão relacionadas a uma melhor manutenção do APT pós-cirúrgico do que as convencionais, melhor união óssea e menor risco de infecção (KOWALESKI et al., 2013; SOLANO et al., 2015; BARNHART & MARITATO, 2018).

A técnica cirúrgica TPLO foi realizada como descrito na bibliografia (MINTO & DIAS, 2022). As estruturas intracapsulares foram inspecionadas, onde foi notada ruptura total do ligamento cruzado cranial e a retirada do polo caudal do menisco que estava solto. Para Bojrab et al., 2014; Kowaleski et al., 2018 a realização da inspeção é devida por causa de possíveis danos coexistentes com a RLCCr. Durante a cirurgia, a rotação do fragmento proximal da tíbia foi dificultada devido ao excesso de tecido fibroso periarticular. Que pode ser justificado pela cronicidade da DLCCr, em que a instabilidade articular propicia a formação deste tecido (DeCAMP et al., 2016; SCHULZ et al., 2018).

A partir das imagens radiográficas do pós-operatório imediato, para confirmar a posição dos implantes, rotação e angulação do platô tibial e reposicionamento dos fragmentos ósseos.

Foi realizada a mensuração do APT de 8,1 graus. Para Minto & Dias, 2022, a partir de uma determinação do ângulo anatômico de inclinação, a rotação leva o platô tibial até um valor próximo de 5 a 7 graus. Quando o APT é maior que o limite considerado ideal, o nivelamento do platô e a neutralização funcional da força de translação cranial da tibia em relação ao fêmur podem não ser suficientes (MINTO & DIAS, 2022). Em regra geral, Minto & Dias, 2022, definem que a rotação do fragmento osteotomizado não deve ultrapassar o ponto de inserção do ligamento patelar, no que poderia acarretar um maior risco de fratura da tuberosidade da tibia.

O valor de D1 de 14,3mm foi menor que o valor de D1 obtido no planejamento. Kowaleski et al., 2005 ressalta que em razão às alterações anatômicas que exigem mínimos ajustes na determinação da osteotomia. As mensurações de D2: 20,2mm e a lâmina semicircular de 27mm estão de acordo com o planejamento.

A claudicação persistente e a decisão tardia para resolução da instabilidade articular pode ter levado a evolução da doença articular degenerativa (VAN DER VEKENS et al., 2019). Minto & Dias, 2022, evidenciam que o deslocamento meniscal também pode estar correlacionado a quadro de dor e pode agravar a claudicação de um paciente já diagnosticado com DLCCr.

CONCLUSÃO

A despeito dos resultados, categoricamente bons e por ser a melhor opção para pacientes grandes e gigantes, a TPLO apresenta superioridade em relação aos baixos índices de grandes complicações, permite uma completa recuperação da função articular, podendo o animal retomar suas atividades a curta e médio prazo quando comparada a outras técnicas.

A intervenção cirúrgica realizada antes do início da DAD aguda permite uma obtenção de estabilidade e funcionalidade articular mais rápida, sendo o apoio precoce do membro dentro de duas semanas e o retorno gradual até a normalidade de até oito semanas após a TPLO. Por isso, é uma das razões pela qual normalmente é a terapia aconselhada aos tutores.

REFERÊNCIAS

- ALLAN, G.; DAVIES, S. **Radiographic Signs of Joint Disease in Dogs and Cats**. In: Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology. Seventh Ed, 2018, p. 403-433.
- BARNHART, M. D.; MARITATO, K. C. **Locking Plates in Veterinary Orthopedics**. 2018.
- BERGH, M. S.; SULLIVAN, C.; FERRELL, C. L.; TROY, J.; BUDSBERG, S. C. Systematic review of surgical treatments for cranial cruciate ligament disease in dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 50, n. 5, 2014, p. 315-321.
- BOUDRIEAU, R. J. Tibial plateau leveling osteotomy or tibial tuberosity advancement? **Veterinary Surgery**, v. 38, n. 1, 2009, p. 1-22 e 227-242.
- CABRERA, S. Y.; OWEN, T. J.; MUELLER, M. G.; KASS, P. H. Comparison of tibial plateau angles ins dogs with unilateral versus bilateral cranial cruciate ligament rupture: 150 cases (2000-2006). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 232, n. 6, 2008, p. 889-992.
- CANAPP, S. O. The Canine Stifle. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, 22(4), 2007, p. 195-205.
- COLLINS, J. E.; DEGNER, D. A.; HAUPTMAN, J. G.; DECAMP, C. E. Benefits of Pre-and Intraoperative Planning for Tibial Plateau Leveling Osteotomy. **Veterinary Surgery**, 2014, p.142-149.
- CHIU, K. W.; AMSELLEM, P. M.; YU, J.; HO, P. S.; RADASCH, R. Influence os fixations systems on complications after tibial plareau leveling osteotomy in dogs greater than 45.4 kilograms (100 lb). **Veterinary Sugery**, v. 48, n. 4, 2019, p. 505-512.
- DeCAMP, C. E.; JOHNSTON, S. A.; DÉJARDIN, L. M.; SCHAEFER, S. L. The stifle joint. In Brinker, Piermattei and Flo's **Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair**. 5th ed., Elsevier, 2016, p. 597-669.
- DÖRING, A. K.; JUNGINGER, J.; HEWICKER-TRAUTWEIN, M. Cruciate ligament degeneration and stifle joint synovitis in 56 dogs with intact cranial cruciate ligaments: correlation of histological findings and numbers and phenotypes of inflammatory aells with age, body weight and breed. **Veterinary Immunology and Immunopathology**. v. 196, 2018, p. 5-13.
- FETTIG, A. A.; RAND, W. M.; SATO, A. F.; SOLANO, M.; MC-CARTHY, R. J.; BOUDRIEAU, R. J. Observer variability of tibial plateau slope measurement in 40 dogs with cranial cruciate ligament-deficient stifle joints. **Veterinary Surgery**, v. 32, n. 5, 2003, p. 471-478.
- FOSSUM, Thereza Welch. **Cirurgia de pequenos animais**. 5d. Rio de Janeiro: GEN - Editora Guanabara Koogan, 2021, p. 1227-1243.
- GILBERT, S.; LANGENBACH, A.; MARCELLIN-LITTLE, D. J.; PEASE, A. P.; RU, H. Stifle joint osteoarthritis at the time of diagnosis of cranial cruciate ligament injury is higher in Boxers and in dogs weighing more than 35 kilograms. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 60, n. 3, 2019, p. 280-288.
- HEALEY, E.; MURPHY, R. J.; HAYWARD, J. J.; CASTELHANO, M.; BOYKO, A. R.; HAYASHI, K.; KROTCHICK, U.; TOD-HUNTER, R. J. Genetic mapping os distal femoral, stifle, and tibial radiografic morphology in dogs with cranial cruciate ligament disease. **PloS one**. v. 14, n. 10, 2019, p. e0223094.

- HOWARD, J.; KIEVES, N. Top 5 Signs to Watch for During an Orthopedic Examination. **Clinician's Brief**, 2018.
- KIM, S. E.; POZZI, A.; BANKS, S. A.; CONRAD, B. P.; LEWIS, D. D. Effect of tibial plateau leveling osteotomy on femorotibial contact mechanics and stifle kinematics. **Veterinary Surgery**, v. 38, n. 1, 2009, p. 23-32.
- KOWALESKI, M.; APELT, D.; MATTOON, J. S.; LITSKY, A. S. The effect of tibial plateau leveling osteotomy position on cranial tibial subluxation: an in vitro study. **Veterinary Surgery**, v. 42, 2005, p. 332-336.
- KOWALESKI, M.; BOUDRIEAU, R. J.; BEALE, B. S.; PIRAS, A.; HULSE, D.; JOHNSON, K. A. Radiographic outcome and complications of tibial plateau leveling osteotomy stabilized with an anatomically contoured locking bone plate. **Veterinary Surgery**, v. 42, n. 7, 2013, p. 847-852.
- KOWALESKI, M.; BOUDRIEAU, R. J.; POZZI, A. Stifle Joint. In: JOHNSTON, S. A.; TOBIAS, K. M. (Ed). **Veterinary Surgery Small Animal**. 2nd ed. New York: Elsevier, 2017. v. 1, p. 2925-2956.
- KOWALESKI, M. P.; BOUDRIEAU, R. J.; POZZI, A. Stifle Joint. In: **Veterinary Surgery: Small Animal**, 2nd Edition. Elsevier Inc, St. Louis, Missouri, 2018.
- KNIGHT, R.; DANIELSKI, A. Long-term complications following tibial plateau leveling osteotomy in small dogs with tibial plateau angles $> 30^\circ$. **Veterinary Record**, v. 182, n. 16, 2018, p. 461.
- KROTSCHKE, U.; NELSON, S. A.; TODHUNTER, R. J.; STONE, M.; ZHANG, Z. Long Term Functional Outcome of Tibial Tuberosity Advancement vs. Tibial Plateau Leveling Osteotomy and Extracapsular Repair in a Heterogeneous Population of Dogs. **Veterinary Surgery**, 2016, p. 261-268.
- LEVINE, David; MILLIS, Darryl. L. Common orthopedic conditions and their physical rehabilitation. **Canine rehabilitation e physical therapy**. St. Louis: Saunders, 2004, p.355-387.
- MINTO, Bruno Watanabe; DIAS, Luís Gustavo Gousen Gonçalves. **Tratado de ortopedia de cães e gatos**, v. 2. São Paulo: MedVet, 2022, p. 1189-1198 e p.1214-1242.
- MORRIS, E.; LIPOWITZ, A. J.; Comparison of tibial plateau angles in dogs with and without cranial cruciate ligament injuries. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 218, n. 3, 2001, p. 363-366.
- MOSSMAN, H.; VON PFEIL, D. J. F.; NICHOLSON, M.; PHELPS, H.; MORRIS, E.; BRADLEY, R.; LANGENBACH, A. Accuracy of three pre-and intraoperative measurement techniques for osteotomy positioning in the tibial plateau leveling procedure. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, 2015, p.250-255.
- MUIR, P.; DE ROOSTER, H. **Advances in the canine cranial cruciate ligament**. Nova Jersey: Wiley Blackwell, 2017, p. 45-91.
- NECAS, A.; ZATLOUKAL, J.; KECOVA, H.; DVORÁK, M. Predisposition of dog breeds to rupture of the cranial cruciate ligament. **Acta Veterinaria Brno**, v.69, n. 4, dez. 2000, p. 305-310.
- NANDA, A.; HANS, E. C. Tibial Plateau Leveling Osteotomy for Cranial Cruciate Ligament Rupture in Canines: Patient Selection and Reported Outcomes. **VetMed (Auckl)**, dez. 2019, p. 249-255.
- PECIN, M.; LIPAR, M.; KOS, J.; SMOLEC, O.; KRESZINGER, M.; STEJSKAL, M. Breed, gender, age and reproductive status in relation to the predisposition for cranial cruciate ligament rupture in 117 dogs treated by a single surgeon (2010-2015) – a short communication. **Veterinary Arhiv**, v. 87, n. 6, 2017, p. 783-789.
- SANTAROSSA, A.; GIBSON, T. W.; KERR, C.; MONTEITH, G. J.; DURZI, T.; GOWLAND, S.; VERBRUGGHE, A. Body composition of medium to giant breed dogs with or without cranial cruciate ligament disease. **Veterinary Surgery**. 2020.
- SOLANO, M. A.; DANIELSKI, A.; KOVACH, K.; FITZPATRICK, N.; FARRELL, M. Locking Plate and Screw Fixation After Tibial Plateau Leveling Osteotomy Reduces Postoperative Infection Rate in Dogs Over 50kg. **Veterinary Surgery**, 2015, p. 59-64.

- SU, L.; TOWNSEND, K. L.; AU, J.; WITTUM, T. E. Comparison of tibial plateau angles in small and large breed dogs. **Canadian Veterinary Journal**, v. 56, n. 6, 2015, p. 610-614.
- SCHULZ, K. S. Diseases of the joints. In: FOSSUM, T. W. (Org) **Small Animal Surgery**. 4th ed. St. Louis: Elsevier Mosby, 2013, p. 1215-1374.
- SCHULZ, K. S.; HAYASHI, K.; FOSSUM, T. W. Diseases of the Joints. In **Small Animal Surgery**, 5th ed. St. Louis: Elsevier Mosby, 2018.
- TAYLOR-BROWN, F. E.; MEESON, R. L.; BRODBELT, D. C.; CHURCH, D. B.; MCGREEVY, P. D.; THOMSON, P. C.; O'NEILL, D. G. Epidemiology of cranial cruciate ligament disease diagnosis in dogs attending primary-care veterinary practices in England. **Veterinary Surgery**, v. 44, n. 6, 2015, p. 777-783.
- TINGA, S.; KIM, S. E. Extracapsular Stabilization. In **Advances in the Canine Cranial Cruciate Ligament**, 2th ed. 2 ed. Edited by Peter Muir. ACVS Foundation, 2018, p. 189-199.
- VAN DER VEKENS, E.; DE BAKKER, E.; BOGAERTS, E.; BROECKX, B. J. G.; DUCATELLE, R.; KROMHOUT, K.; SAUNDERS, J. H. High-frequency ultrasound, computed tomography and computed tomography arthrography of the cranial cruciate ligament, menisci and cranial meniscotibial ligaments in 10 radiographically normal canine cadaver stifles. **BMC Veterinary Research**, 2019, p. 1-13.
- VASSEUR, P. B. Stifle Joint. In: SLATTER, D. H. **Textbook os small animal surgery**. 3rd ed. Philadelphia: Elisevier Health Sciences, 2003, p. 2095-2102.
- VON PEIFEL, D. J. F.; KOWALESKI, M. P.; GLASSMAN, M.; DEJARDIN, L. M. Resultads of survey of Veterinary Orthopedic Society members on the preferred method for treating cranial cruciate ligament rupture in dogs: 193 cases (1997-2001). **Journal of the American Vterinary Medical Association**, v. 222, n. 12, 2003, p. 32-1726.
- WITTE, P. G.; SCOTT, H. W. Tibial Plateau Leveling Osteotomy in Small Breed Dogs With High Tibial Plateau Angles Using a 4-Hole 1.9/2.5mm Locking T-Plate. **Veterinary Surgery**, 2014, p. 549-557.
- WITISBERG, T. H.; VILLAMIL, J. A. SCHULTZ, L. G.; HAHN, A. W.; COOK, J. L. Prevalence of and risk factors for hip dysplasia and cranial cruciate ligament deficiency in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 232, n. 12, 2008, p. 1818-1824.