



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
COORDENADORIA ESPECIAL DE BIOCÊNCIAS E SAÚDE ÚNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Guilherme Kistenmacher de Bem

**REALIZAÇÃO DA TÉCNICA DE OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO
DO PLATÔ TIBIAL EM CANINO**

Curitibanos
2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
COORDENADORIA ESPECIAL DE BIOCIÊNCIAS E SAÚDE ÚNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Guilherme Kistenmacher de Bem

REALIZAÇÃO DA TÉCNICA DE OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL EM CANINO

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em
Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais da
Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para
a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Profº Drº Malcon Andrei Martinez Pereira.

Curitibanos
2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

A ficha de identificação é elaborada pelo próprio autor.

Orientações em:

<http://portalbu.ufsc.br/ficha>

de Bem, Guilherme Kistenmacher

Realização de técnica de osteotomia de nivelamento de platô tibial em canino / Guilherme Kistenmacher de Bem ; orientador, Malcon Andrei Martinez Pereira, 2022.
24 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária, Curitibanos, 2022.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Medicina Veterinária. 3. Clínica Cirúrgica. 4. Ortopedia. 5. TPLO. I. Martinez Pereira, Malcon Andrei. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Guilherme Kistenmacher de Bem

**REALIZAÇÃO DA TÉCNICA DE OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ
TIBIAL EM CANINO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharelado em Medicina Veterinária e aprovado em sua forma final pela seguinte banca:

Curitiba, 15 de março de 2022.

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

Banca Examinadora:

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

M.V. Alessandra Nelcir Berri
PPGMVCI
Universidade Federal de Santa Catarina

M.V. Nilson Pereira Neto
Clínica Veterinária Vet Home
Brusque - SC

AGRADECIMENTOS

Começo por agradecer as duas principais pessoas que tornaram este momento possível, por meio do incondicional apoio que se fez presente em todos os dias e de todas as formas cabíveis, meu pai Jorge David e minha mãe Jacqueline. Aqui, quaisquer palavras seriam poucas.

Não deixo de agradecer também a meus irmãos, primos, tios e avós. Estes por sempre demonstrarem interesse e preocupação com minha caminhada, acabavam de alguma forma me incentivando a sempre buscar algo a mais.

Ao meu melhor e inseparável amigo canino Apolo, que entrou em minha vida junto das responsabilidades e dedicação que a universidade exige, me ensinando a cada dia sobre a vida e sobre o amor. Se juntou a nós, completando nosso trio, minha gata Fruki. Foram estes que me viram em todas as minhas versões.

Manifesto aqui minha gratidão e demonstro a importância daqueles que moraram (ou quase moravam) comigo: Gabriel, Lucas e Amanda. Estes sempre foram os primeiros a me ouvir e aconselhar.

Um grupo ímpar que inicialmente se denominava “Embaló”, onde, de segunda à segunda, dividimos e compartilhamos estudos, trabalhos, festas, piadas, conselhos, risos e lágrimas. Todos foram muito importantes e essenciais. Juntos, formávamos a luz em um túnel que por vezes parecia escuro, absoluto e intransponível.

À uma pessoa que me entende e aprecia dos mesmos prazeres da vida que eu, Julia Eleutério, fica aqui minha lembrança.

Um agradecimento especial a todos da empresa concedente - Vet na Sua Casa - que me receberam muito bem e me ensinaram muito e não somente sobre a profissão, mas também sobre profissionalismo, gestão e parceria. Foram muitas semanas de trabalho e companheirismo, um verdadeiro treinamento para a vida real. Foi tudo perfeito nesta estadia, graças a eles. Um abraço especial aos mestres Caio e Ruan.

Por fim, agradeço à Universidade Federal de Santa Catarina e a todos os professores e servidores que sempre estiveram engajados e dispostos a dar o seu melhor para nós, discentes. Especialmente, agradeço àqueles que abriram as primeiras portas: a professora Rosane e o professor Malcon. Foram estes os que me guiaram e inspiraram a seguir no caminho da medicina veterinária e particularmente na área de clínica médica e cirúrgica, que hoje vejo como a escolha ideal para mim.

“E no fim, o amor que você recebe é igual ao amor que você dá.”

(John Lennon & Paul McCartney)

RESUMO

Com a presença cada vez mais significativa e crescente de animais de companhia dentro do convívio familiar, é esperada, conseqüentemente, uma rotina clínica maior e progressiva dentro da medicina veterinária. Atualmente, a área da ortopedia veterinária se expande e novas técnicas são desenvolvidas e aprimoradas. Uma das principais casuísticas na especialidade é a ruptura do ligamento cruzado, exigindo um conhecimento técnico e aplicação prática de manobras cirúrgicas pelo médico veterinário ortopedista a fim de corrigir esta patologia. Algumas das técnicas mais aplicadas para correção desta condição já são bem antigas e dominadas, porém apresentam alguns reveses, seja por exemplo pelo material utilizado ou pela taxa de insucesso. A técnica de osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO) é uma técnica mais especializada e portanto apresenta resultados mais satisfatórios em comparação a demais procedimentos de correção de claudicação por ruptura de ligamento cruzado. Este trabalho visa relatar uma execução da técnica realizada na clínica veterinária Vet na Sua Casa, na cidade de Campo Bom (RS), em um paciente canino *Pit Bull*, fêmea, de 4 anos.

Palavras-chave: Ortopedia. TPLO. Veterinária.

ABSTRACT

With the increasingly significant and growing presence of companion animals within the family life, it is expected, consequently, a greater and progressive clinical routine within veterinary medicine. Currently, the area of veterinary orthopedics is expanding and new techniques are developed and improved. One of the main cases in the specialty is the rupture of the cruciate ligament, requiring technical knowledge and practical application of surgical maneuvers by the orthopedic veterinarian in order to correct this pathology. Some of the most applied techniques to correct this condition are already very old and dominated, but they have some setbacks, either because of the material used or the failure rate. The tibial plateau leveling osteotomy (TPLO) technique is a more specialized technique and therefore presents more satisfactory results compared to other procedures to correct claudication due to cruciate ligament rupture. This work aims to report an execution of the technique performed at the Vet na Sua Casa veterinary clinic, in the city of Campo Bom (RS), in a 4-year-old female Pit Bull canine patient.

Keywords: Orthopedy. TPLO. Veterinary.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Representação esquemática da extremidade proximal da tíbia.....	2
Figura 2	Projeção radiográfica latero-lateral de membro pélvico direito sem compressão tibial.....	9
Figura 3	Mesa cirúrgica preparada e paciente posicionada previamente à primeira incisão.....	11
Figura 4	Utilização do Especímetro Castroviejo reto.....	12
Figura 5	Utilização de software para planejamento cirúrgico.....	13
Figura 6	Utilização de software para planejamento cirúrgico.....	14
Figura 7	Projeção radiográfica dorso-palmar pós-operatória.....	14
Figura 8	Projeção radiográfica latero-lateral pós-operatória.....	15
Figura 9	Angulação do platô tibial calculada a partir de projeção latero-lateral pós-operatória.....	15
Figura 10	Estudo radiográfico dorso-ventral evidenciando placas de TPLO bilaterais.....	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Eritrograma pré-cirúrgico.....	10
Tabela 2	Leucograma pré-cirúrgico.....	10
Tabela 3	Bioquímico pré-cirúrgico.....	10

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ALB	Albumina
ALT	Alanina Aminotransferase
AST	Aspartato Aminotransferase
BASO	Basófilos
CHCM	Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média
CREA	Creatinina
EOS	Eosinófilos
FA	Fosfatase Alcalina
GLI	Glicose
GLOB	Globulina
HCM	Hemoglobina Corpuscular Média
HCT	Hematócrito
HGB	Hemoglobina
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LIN	Linfócitos
MONO	Monócitos
NEU	Neutrófilos
PLQ	Plaquetas
PT	Proteínas Totais
RDW	Amplitude de Distribuição de Glóbulos Vermelhos
RLCCr	Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial
SRD	Sem Raça Definida
TPLO	Osteotomia de Nivelamento do Platô Tibial
URE	Uréia
VCM	Volume Corpuscular Médio

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1 ANATOMIA DA ARTICULAÇÃO FÊMORO-TÍBIO-PATELAR.....	2
2.2. INSUFICIÊNCIA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃES.....	3
2.2.1 Etiopatogenia.....	3
2.2.2 Diagnóstico.....	4
2.2.3 Tratamento.....	5
2.3 OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL.....	6
3 RELATO DE CASO.....	8
4 DISCUSSÃO.....	17
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
REFERÊNCIAS.....	21

INTRODUÇÃO

Por diversos fatores e causas, os animais de companhia necessitam de consultas e avaliações médicas eventualmente. Geralmente, os pacientes chegam ao hospital ou clínica veterinária quando existe alguma queixa ou sinal clínico observado. Em casos de acometimentos envolvendo o sistema musculoesquelético, os sinais esperados são claudicação, diminuição no movimento e algumas vezes manifestações intensas de dor através de vocalizações.

Lesões que acometem articulações podem ter causas traumáticas ou degenerativas. Em casos de lesões traumáticas, o histórico recente pode ser de grande valia para que o avaliador tenha em mente quais exames solicitar e como realizar o planejamento terapêutico imediato, como no caso de alguma fratura por atropelamento. Lesões degenerativas exigem uma investigação que pode ser mais complexa e custosa, embora alguns sinais observados em exame clínico somado ao curso de progressão da queixa relatada pelo tutor, já tornam o diagnóstico um tanto quanto mais simples. Neste caso, temos o exemplo da ruptura de ligamento cruzado em joelho de cães, diagnóstico esse que deve ser considerado quando o animal apresenta, além de sinais clínicos como claudicação e relutância em apoio do membro ao solo, resultados positivos em testes ao exame ortopédico, como ao teste de gaveta cranial ou o teste de compressão tibial.

Vale ressaltar que em lesões como as do último caso citado, onde há a ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr), esta patologia pode ocorrer tanto por causa traumática quanto por causa degenerativa. O ligamento cruzado cranial (LCCr) atua limitando a translação cranial da tíbia em comparação ao fêmur, além de limitar a rotação interna da tíbia (FOSSUM, 2015). Outros aspectos devem ser considerados quando há suspeita de ruptura deste ligamento, são eles: idade do paciente, histórico de lesões ligamentares e raça ou porte.

A primeira descrição deste tipo de lesão em cães foi em 1926 (IAMAGUTTI 1998), e até hoje é objeto de estudo dentre as diversas áreas que abrange, desde a prevenção, diferentes formas e complementos diagnósticos, além do estudo de diversas modalidades terapêuticas e a resposta ao tratamento. Para a prevenção, atualmente fala-se em controle alimentar, a fim de evitar sobrepeso. O diagnóstico, além do exame físico e anamnese, explora a imagiologia, tanto a partir de ultrassonografia para averiguação intra-articular, quanto para a radiografia, sendo destacada, sobretudo, o posicionamento, angulação e congruência articular dos ossos envolvidos. Já para o tratamento, existem diversas opções de técnica cirúrgicas que serão abordadas com mais detalhes ao decorrer desta monografia.

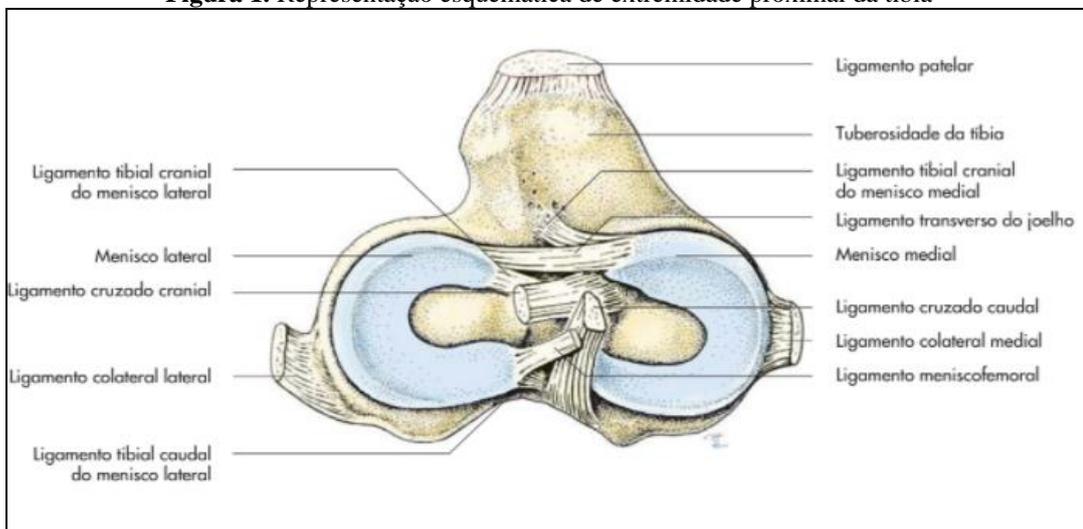
2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ANATOMIA DA ARTICULAÇÃO FÊMURO-TÍBIO-PATELAR

A articulação do fêmuro-tíbio-patelar (joelho) é classificada como uma articulação sinovial, composta, incongruente e monoaxial, por possuir, entre os ossos envolvidos, líquido sinovial presente na cavidade articular, além de cartilagem e cápsula articular.

A cartilagem articular nos cães tem espessura de aproximadamente 1mm (DYCE; SACK; EVANS; LAHUNTA, 1994) e é formada por tecido conjuntivo de cartilagem hialina, sendo desprovida diretamente, portanto, de vasos sanguíneos e de nervos, o que explica uma lesão degenerativa ser capaz de apresentar sinais clínicos apenas em um quadro já avançado de degeneração. Este tecido é nutrido, essencialmente, pelo líquido sinovial (ou sinóvia), que possui também como função, lubrificar os componentes articulares e nutrí-los. O joelho possui em especial, demais componentes articulares intra-articulares, além dos ligamentos. Os meniscos são discos de fibrocartilagem e cartilagem hialina que atuam como amortecedores dos movimentos e são responsáveis também pela congruência articular, uma vez que a tíbia e o fêmur, por si só, não apresentam esta congruência. Cada menisco (medial e lateral), possui ligamentos com a tíbia, um caudal e um cranial. O menisco lateral ainda apresenta mais um ligamento, este com o fêmur. Além desses ligamentos citados, a articulação fêmuro-tíbio-patelar ainda conta com os ligamentos colaterais medial e lateral, os ligamentos cruzados (cranial e caudal), ligamento poplíteo oblíquo, ligamento transverso do joelho, ligamento patelar e ligamento fêmuropatelar (Figura 1, KÖNIG; LIEBICH, 2016).

Figura 1. Representação esquemática de extremidade proximal da tíbia



Fonte: KÖNIG; LIEBICH.(2016)

Os ossos presentes na articulação são o fêmur, a tíbia e a patela, além de ossos sesamóides (fabelas). A musculatura da região deve receber atenção para que tendões sejam evitados na manipulação a fim de evitar complicações, dependendo da técnica cirúrgica escolhida. O músculo extensor digital longo, por exemplo, possui seu tendão de origem na fossa extensora do côndilo lateral femoral. Imediatamente distal aos côndilos femorais, existem duas faces de textura rugosa que servem para a fixação ideal dos ligamentos colaterais.

O músculo gastrocnêmio, por sua vez, deve ser notado previamente ao passar a agulha com linha próximos às fabelas, no caso de uma cirurgia de reconstrução extracapsular, uma vez que tratando-se de cães, as fabelas estão inseridas no tendão de origem do músculo gastrocnêmio. Este trabalho relata um caso de osteotomia do platô tibial, procedimento cirúrgico delicado onde a anatomia cirúrgica foi estudada e respeitada. Nessa modalidade terapêutica, o cuidado deve ser redobrado tendo em vista, dentre outras estruturas, a localização da veia e artéria poplítea e da veia safena medial.

2.2 INSUFICIÊNCIA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃES

2.2.1 Etiopatogenia

A ruptura no ligamento cruzado cranial (RLCCr) é uma lesão que acomete cães de qualquer raça, sexo e idade, sendo mais observadas em animais de raças de grande porte, como por exemplo o Labrador, Boxer e Doberman (LAMPMANN et al., 2003). O sobrepeso se torna um fator de risco e predisponente à lesão ligamentar, uma vez que a carga sobre a articulação é maior e conseqüentemente há um maior esforço empregado para a sustentação corpórea ao manter-se em estação, caminhar, correr e realizar demais movimentos como o salto. A degeneração pode ocorrer progressivamente em um paciente que está em sobrepeso e não recebe o controle e cuidado para diminuir a massa corpórea, neste caso, através do controle alimentar principalmente.

O ligamento cruzado pode sofrer lesões degenerativas ou traumáticas, sendo que as lesões traumáticas geralmente ocorrem quando já há uma degeneração ligamentar instaurada (PRIDDY, 2003). De Rooster e colaboradores (2006), citam a rotação interna da tíbia e a hiperextensão do membro pélvico como os fatores traumáticos que estão associados a ruptura do ligamento cruzado cranial. O ligamento cruzado caudal raramente é rompido, porém quando a lesão for constatada, quase sempre está associada à lesão do ligamento cruzado cranial (IMAGUTI, 1998).

A principal complicação biomecânica que ocorre na ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) é a translação cranial da tíbia em relação ao fêmur, além do aumento em sua rotação interna. Esse movimento cranial da tíbia exacerbado, causa uma instabilidade articular ao suporte do membro no solo e no impulso, que fica limitado. Quando visível a instabilidade, a lesão tende a ser provinda de uma ruptura completa. Rupturas parciais de ligamento colateral cranial causam uma instabilidade secundária. As dores se tornam mais frequentes com o passar dos dias após a lesão, por fatores de desgaste da cartilagem articular e suas consequências. A osteoartrose ocorre pela má distribuição de carga no joelho, e é, junto da RLCCr, um dos principais problemas envolvendo esta articulação nos cães (ANDRIACCHI, 2005). Ainda, Duval e colaboradores (1999), citam a maior prevalência de RLCCr em animais esterilizados de ambos os sexos quando comparados àqueles não castrados. Outros fatores corroboram para os dados já demonstrados, como o sobrepeso como fator predisponente e agravante e a raça ser de grande porte.

2.2.2 Diagnóstico

O diagnóstico da RLCCr se dá pela investigação do histórico recente do paciente e achados em exames físicos e de imagem. O histórico de cirurgias ortopédicas no membro afetado ou não, pode ser um fator a se atentar quando há suspeita através de sinais clínicos como a claudicação (GAUTIER, 2003). Ao exame físico, cabe ao médico veterinário que o realiza, proceder com testes já conhecidos há algum tempo, como o teste de gaveta, que é realizado com o animal em decúbito lateral e o avaliador posiciona o polegar atrás das fabelas e o dedo indicador sobre a patela. Com a outra mão, se segura a tíbia de uma forma abrangendo a crista tibial com o dedo indicador e o dedo indicador na cabeça da fíbula. A partir deste posicionamento, deve-se tentar deslocar a tíbia cranialmente com a força exercida pelo dedo que está posicionado na cabeça da fíbula (FOSSUM, 2015).

O teste de compressão tibial consiste no avaliador segurar o quadríceps com uma mão, a partir da superfície cranial, para que o dedo indicador possa ser estendido sobre a patela, e para que a ponta do dedo esteja sobre a crista tibial, formando entre os ossos, um ângulo próximo a 90 graus. Fossun (2015), cita a necessidade de que se utilize a segunda mão para segurar o membro na região do metatarso, a partir da superfície plantar. Com o membro em extensão moderada, flexiona-se a articulação társica com a mão inferior, evitando a flexão do joelho com a mão superior. Se o examinador perceber o movimento cranial da tíbia, este é uma indicação de lesão no ligamento cruzado.

Os exames complementares solicitados pelo clínico após a consulta, geralmente são exames radiográficos e a ultrassonografia. A radiografia é de grande importância para avaliação, por diversas projeções, da translação cranial da tíbia e análise de possíveis osteófitos. As projeções solicitadas em geral são a médio lateral (com e sem estresse) e a craniocaudal (WIDMER et al., 1994). Entretanto, o exame ultrassonográfico não é amplamente utilizado e explorado para fins ortopédicos na medicina veterinária, até por conta da variação de tamanho entre os pacientes, o que pode exigir uma diversidade maior de equipamentos e transdutores ultrassonográficos, que possuem uma necessidade de investimento muito alta *versus* uma baixa demanda, tornando inviável o investimento pelo imagiologista. Gnudi e Bertoni (2001), relatam a presença de efusão articular como achado ultrassonográfico em lesões de ligamento cruzado. Essa efusão, porém, pode causar limitações na visualização da imagem do espaço articular.

Oliveira e colaboradores (2009), realizaram um estudo demonstrando a utilização de exames radiográficos e ultrassonográficos para diagnóstico de RLCCr, sendo que na ultrassonografia o sinal que sugeriu a ruptura total do LCCr foi a presença de uma estrutura circular hiperecogênica na inserção ligamentar na tíbia. As vantagens do ultrassom como ferramenta auxiliar de diagnóstico é a ausência de propagação de raios ionizantes e a possibilidade de observar estruturas intra-articulares.

2.2.3 Tratamento

O tratamento de lesões de ruptura de ligamento cruzado é quase sempre cirúrgico, podendo realizar o tratamento conservador apenas em pacientes com peso inferior a 10 quilos e com ruptura parcial, o que torna a situação bastante rara. A modalidade cirúrgica é separada em técnicas intracapsulares e extracapsulares, além das osteotomias.

Entre as técnicas intracapsulares, a mais conhecida e utilizada é a reconstituição do ligamento cruzado com a fásia lata, incisando um retalho de fásia (separada do músculo) que se estende desde o trocanter maior até o epicôndilo lateral do fêmur. A partir disso, é realizada a luxação patelar para melhor observação e manipulação do espaço articular fêmuro-tibial, e então com uma broca são feitos dois furos, que servirão de canais para passagem deste retalho. Um furo parte da fossa intercondilar do fêmur e o outro da eminência intercondilar na tíbia. Um pino intramedular faz a função de fixação deste retalho, que também é fixado por uma sutura do padrão Sultan, fixando-o na inserção do músculo adutor e do ligamento colateral medial. Após a técnica realizada, a patela é reposicionada e a cápsula

articular suturada (CONZEMIUS et. al, 2005). Essa técnica foi descrita por Knecht (1976) e trata-se de modificações da técnica já instaurada por Paatsama, em 1952.

A principal técnica cirúrgica extracapsular utilizada para correção da RLCCr, é a interligação fêmuro-fabelo-tibial. Baraúna e colaboradores (2007), relatam esta técnica como funcional para a estabilização do joelho e restrição do movimento excessivo cranial da tíbia e sua rotação interna, porém, por não realizar nenhuma alteração biomecânica e tecidual, a osteoartrite não é evitada por esta técnica e se torna um problema que pode ocorrer com o passar do tempo após o procedimento.

A técnica supracitada é realizada fazendo um furo na crista tibial e outro nos côndilos femorais, de maneira transversa. Por entre o canal da crista da tíbia, se passa um fio de nylon (de diâmetros de 0,7mm à 1,8mm, a depender do porte do paciente) em direção à fáscia próxima das fabelas com ajuda de uma agulha, e é então amarrado. O outro fio passa pelo canal realizado na crista tibial e então pelo canal realizado no côndilo femoral, entrando no orifício lateral e indo em direção ao medial e amarrado (SCHAEFER, 1998).

Dentre as osteotomias, duas são mais bem aceitas atualmente e rotineiramente utilizadas: a osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO) e o avanço da tuberosidade tibial (TTA). A TTA foi descrita pela primeira vez em 2002 por Damur e Tepic, e trata-se de uma técnica que consiste em uma osteotomia longitudinal da crista da tíbia, visando uma alteração na angulação do ligamento patelar, que passa a ser próximo de 90° em relação ao platô tibial. Esta alteração na geometria da tíbia neutraliza as forças resultantes que promovem o deslocamento cranial da tíbia, sem alteração na relação femorotibial (MONTAVON et al., 2002; GRÁCIO, 2012). Já a TPLO, objeto de relato desta monografia, consiste em uma alteração biomecânica na relação femorotibial, através de uma manipulação na epífise proximal da tíbia que é rotacionada a fim de gerar maior estabilidade na articulação.

2.3 OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL

Conforme relatado anteriormente, a técnica em questão visa alterar a mecânica da articulação, diminuindo a força de compressão tibial cranial pela ação de sustentação do peso e da reação ao pisar ao solo. O objetivo da cirurgia de TPLO é atingir uma inclinação do platô tibial (aproximadamente 5 a 7 graus) em que a compressão tibial possa ser controlada de forma eficaz pelo ligamento cruzado caudal e pela contenção ativa do joelho (FOSSUM, 2015). Shulz (2008), cita que a necessidade de uma boa precisão nesta angulação é imprescindível para o sucesso da técnica e redução de possíveis complicações, uma vez que se o ângulo em questão ficar inferior a 5° ou próximo de zero, uma sobrecarga será aplicada em

cima, desta vez, do ligamento cruzado caudal, que pode sofrer então uma ruptura total ou parcial.

Um bom estudo radiográfico torna-se essencial, necessitando obviamente de projeções radiográficas de qualidade e com projeções médio lateral e a craniocaudal. Um software específico é recomendado para aferição e medição de ângulos de platô e projeções digitais sobrepostas à imagem radiográfica digital. Um simulador de serra radial pode delimitar a porção óssea a sofrer a osteotomia, bem como uma projeção digital de placa é utilizada para que seja feita a escolha ideal do tamanho da placa.

Como vantagens, destaca-se a precisão geométrica e a manutenção da crista tibial, que não sofre alterações como as observadas em outras osteotomias, citando o avanço da tuberosidade tibial como exemplo. A principal desvantagem ainda é o custo da mão de obra para o tutor, e o custo do equipamento em geral, como as placas, parafusos e serra radial. Além disso, há a necessidade de uma qualificação para o cirurgião, tendo em vista que a cirurgia não é relativamente simples e pode envolver algumas complicações transoperatórias e pós-operatórias. As desvantagens envolvendo o período pós-operatório são citadas em trabalhos que relatam complicações da técnica, sendo elas fraturas de fíbula, fratura de crista tibial, osteomielite e infecção articular (BERGH, 2008).

Embora a técnica da TPLO, quando realizada por um profissional capacitado e experiente tenha um taxa de sucesso que chega a 90%, algumas complicações podem ocorrer, e correspondem dentre 14,8 a 37% dos casos, segundo Gallagher e Mertens (2012). Essas complicações podem ser classificadas entre complicações maiores e menores (COLLETI et al., 2014), sendo as maiores aquelas que necessitam intervenção cirúrgica e as menores que são clinicamente tratáveis. Este estudo coletou dados de 1579 pacientes que passaram pela cirurgia de correção do ligamento cruzado cranial utilizando a técnica de TPLO. Os dados em questão foram: idade, raça, sexo, peso, anormalidades prévias, cirurgias ortopédicas prévias, duração da claudicação antes da apresentação, RLCC unilateral versus bilateral no momento da consulta, lado afetado, ângulo do platô tibial pré-operatório, TPA pós-operatório, estado do LCC, estado do menisco e tratamento, tamanho da lâmina, tamanho da placa, implantes adicionais, antibióticos, tempo de anestesia, tempo de cirurgia, ruptura do LCC contralateral, dias entre a primeira e a segunda cirurgia de TPLO (para animais com cirurgias bilaterais) e complicações.

Quase 30% dos cães operados com a técnica da TPLO vieram a apresentar ruptura do ligamento cruzado cranial do membro contralateral (COLLETI et al., 2014), como observado no caso relatado.

3 RELATO DE CASO

No dia 22/12/2021 deu entrada na Clínica Veterinária Vet Na Sua Casa, um canino *Pit Bull*, fêmea, castrada, de pelagem branca e nascida no dia 10/10/2009 (13 anos, 2 meses e 12 dias), com queixa de claudicação em membro pélvico direito. Seu histórico já contava com claudicação em membro pélvico contralateral, corrigido por meio da técnica de TPLO após diagnóstico de ruptura de ligamento cruzado cranial. Aproximadamente dois meses antes desse episódio, a TPLO do membro contralateral havia sido realizada pelo mesmo cirurgião e clínico que atendeu a paciente nesta ocasião. Na consulta prévia ao primeiro procedimento cirúrgico foi explicado aos tutores sobre a possibilidade de ruptura de ligamento cruzado contralateral por diversos fatores, como por exemplo a sobrecarga já esperada devido à relutância em suspensão do membro operado ao solo. Outros aspectos foram abordados na consulta, como o controle do peso, embora a paciente não fosse obesa.

A anamnese foi realizada inicialmente, onde foi relatado que a paciente estava correndo dentro de casa quando em determinado momento vocalizou e a partir de então não apoiou mais o membro ao solo, fazendo com que a consulta ortopédica fosse agendada para o dia seguinte. O exame físico geral foi realizado com aferição de temperatura (38,5 °C), TPC (<2 segundos), ausculta cardiopulmonar (sem alterações) e avaliação de turgor cutâneo (sem alterações).

O médico veterinário ortopedista então realizou o exame físico específico ortopédico, envolvendo testes como o de luxação patelar, de flexão e extensão dos membros entre outros. Os testes que chamaram a atenção para a suspeita de ruptura de ligamento cruzado foram os resultados positivos em teste de gaveta cranial e teste de compressão tibial, além do histórico de ruptura do ligamento no outro membro.

Uma vez detectadas essas alterações articulares por meio do exame físico, a recomendação do clínico foi de realização de exames complementares de imagem, partindo da radiografia simples, que foi prontamente realizada após aceite da tutora. A radiografia foi realizada nas projeções latero-lateral e dorso-plantar (Figura 2), com e sem estresse por compressão tibial, demonstrando a projeção cranial da tíbia em relação ao fêmur. A ultrassonografia para varredura articular não foi realizada.

Figura 2. Projeção radiográfica latero-lateral de membro pélvico direito sem compressão tibial



Fonte: de Bem, 2022

Após estudo radiográfico, foi marcado o retorno para nova avaliação do paciente e em conversa com a tutora, visando esclarecer eventuais dúvidas e definir o tratamento cirúrgico a ser realizado, a partir da recomendação de realização de nova técnica de TPLO. Também foi apresentada a possibilidade de realização de outras técnicas cirúrgicas, se assim fosse de interesse dos tutores, por questões financeiras, principalmente, tendo em vista que a técnica da osteotomia de nivelamento do platô tibial é relativamente mais custosa em relação à técnica de interligação fêmoro-fabelo-tibial, por exemplo. Novamente os detalhes, riscos e planejamento foram repassados aos tutores, que aceitaram e agendaram a cirurgia para a mesma semana.

Um exame de sangue englobando eritrograma (Tabela 1), leucograma (Tabela 2) e bioquímico (Tabela 3) foi solicitado previamente à cirurgia.

Tabela 1. Eritrograma pré-cirúrgico

Parâmetro	Resultado	Intervalo de Referência
Eritrócitos	6,96 M/ μ l	5,83 - 9,01
HCT	45,5 %	36,6 - 54,5
HGB	15,4 g/dl	12,2 - 18,4
VCM	65,3 fL	55,8 - 71,6
HCM	22,1 pg	17,8 - 28,8
CHCM	33,8 g/dl	30,9 - 38,6
RDW	16,9 %	14,7 - 17,9
Reticulócitos	180,6 L/ μ l	10 - 110

Fonte: de Bem, 2022

Tabela 2: Leucograma pré-cirúrgico

Parâmetro	Resultado	Intervalo de Referência
Leucócitos	15,09 K/ μ l	5,50 - 16,90
% NEU	82,7 %	
% LIN	8,4 %	
% MONO	6,3 %	
% EOS	2,2 %	
% BASO	0,4 %	
NEU	12,47 K/ μ l	2,00 - 12,00
LIN	1,28 K/ μ l	0,50 - 4,90
MONO	0,96 K/ μ l	0,30 - 2,00
EOS	0,33 K/ μ l	0,10 - 1,49
BASO	0,06 K/ μ l	0,00 - 0,10
PLQ	653 K/ μ l	175 - 500

Fonte: de Bem, 2022

Tabela 3. Bioquímico pré-cirúrgico

Exame	Resultado	Intervalo de Referência
GLI	134 mg/dL	70 - 143
CREA	1,2 mg/dL	0,5 - 1,8
URE	12 mg/dL	7 - 27
URE/CREA	10	
PT	7,0 mg/dL	5,2 - 8,2
ALB	3,2 mg/dL	2,2 - 3,9
GLOB	3,8 mg/dL	2,5 - 4,5
ALB/GLOB	0,8	
ALT	111 mg/dL	10 - 125
FA	123 mg/dL	23 - 212

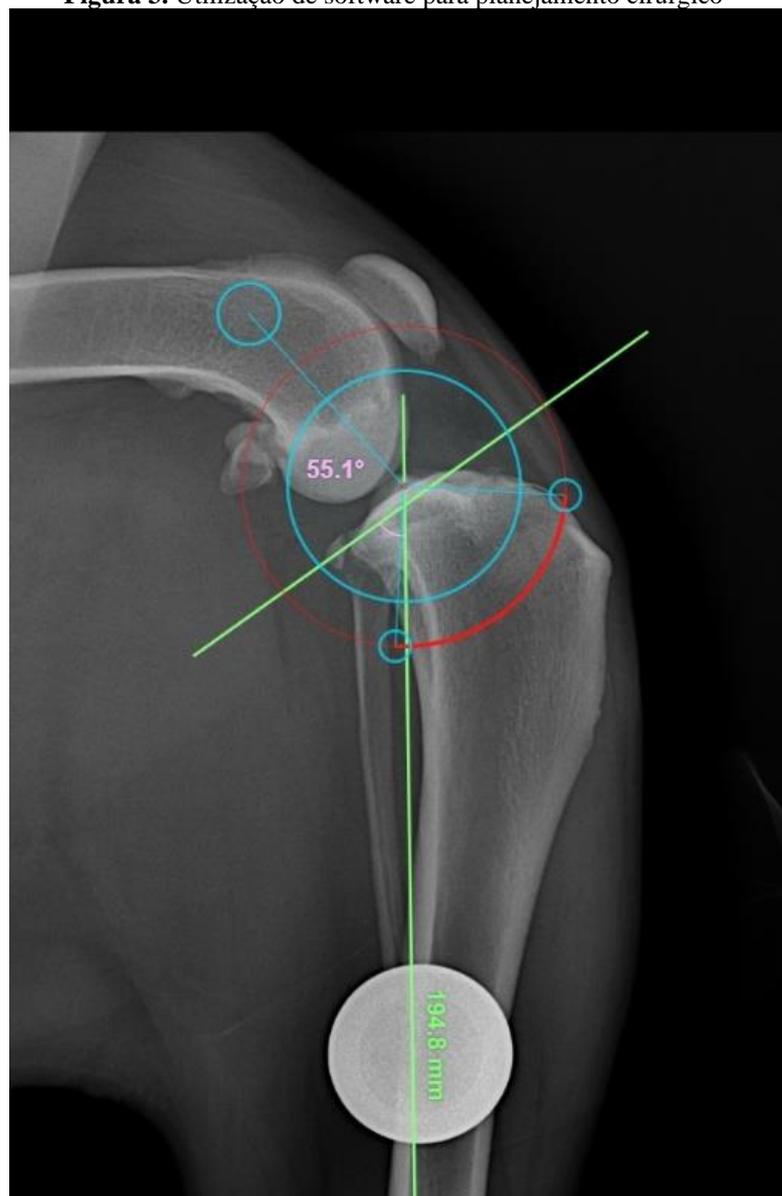
Fonte: de Bem, 2022

A preparação se iniciou após cálculos de angulações com ajuda de um software em computador (Figuras 3 e 4), que facilita na escolha da placa, dos parafusos e do tamanho da serra. A placa utilizada foi a Placa Bloqueada TPLO 3.5mm Direita Grande, da empresa Cão Médica. Os dois parafusos mais proximais foram parafusos corticais bloqueados 44mm, os dois imediatamente distais a estes, parafusos corticais bloqueados 26mm e o mais distal é um parafuso cortical bloqueado 24mm (Figura 7). A serra radial utilizada foi do tamanho 24 na rotação 33mm.

As linhas traçadas na Figura 4 formam o ângulo do platô tibial, neste caso, formando 34,9°. A Linha A é formada por um traço entre a parte central do tálus e a eminência intercondilar da tíbia. A Linha B é formada por um traço que passa pelas extremidades caudal e cranial do platô tibial. A Linha C passa pela intersecção das linhas A e B, formando um ângulo de 90 graus com a linha A.

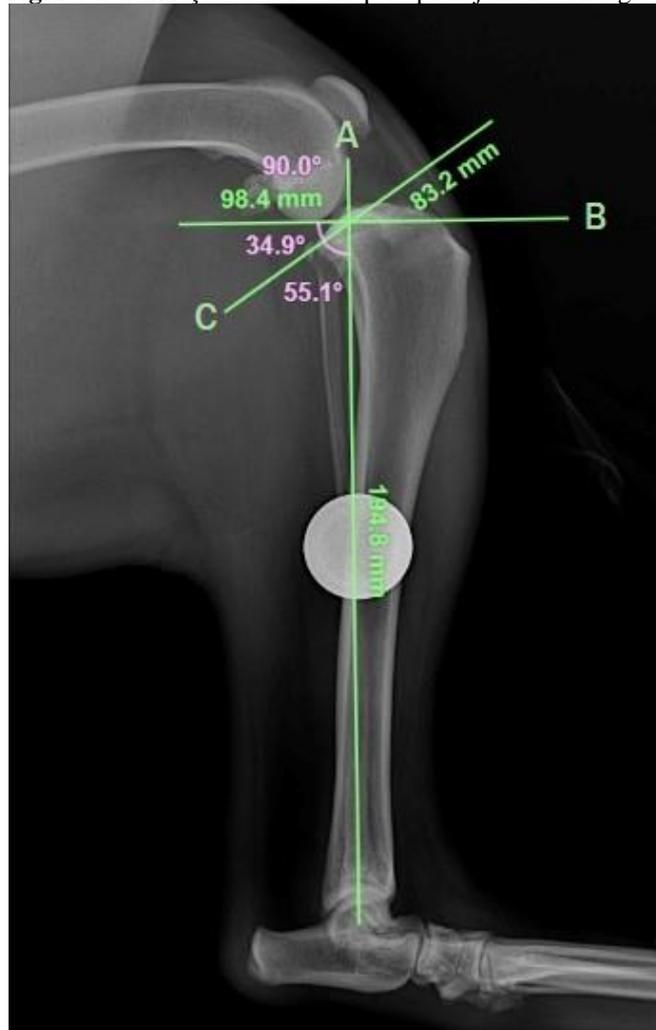
Como ângulo do platô tibial calculado, é definido o tamanho da serra para virtualmente realizar a osteotomia visando identificar o ângulo de rotação necessário para que o platô tibial se estabeleça próximo a 5°. No caso relatado, o ângulo final do platô tibial foi 4° (Figura 9).

Figura 3. Utilização de software para planejamento cirúrgico



Fonte: de Bem, 2022

Figura 4. Utilização de software para planejamento cirúrgico



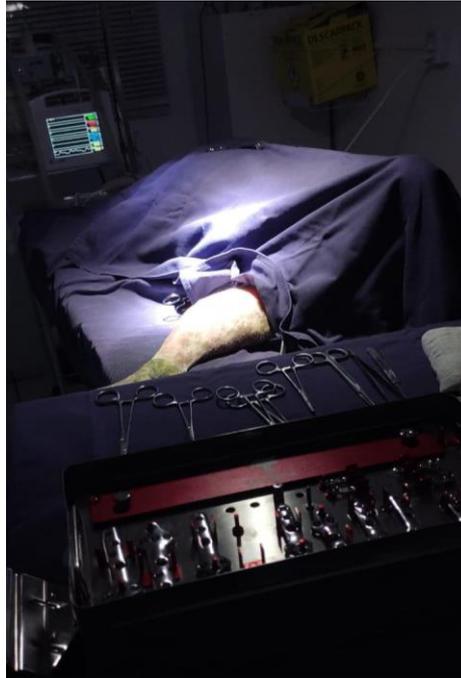
Fonte: de Bem, 2022

A paciente veio a dar entrada para o procedimento cirúrgico com jejum sólido de 12 horas e foi novamente avaliada pelo ortopedista. O procedimento ocorreu pela manhã.

A medicação pré-anestésica (MPA) foi realizada com Cloridato de Xilazina na dose 2 mg.kg⁻¹ por via intramuscular, Cloridato de Tramadol 4mg.kg⁻¹, Cloridato de Cetamina 10 mg.kg⁻¹ por via intravenosa e Diazepam 0,5 mg.kg⁻¹, também por via intravenosa. Para a indução e possibilidade de intubação, foi administrado propofol na dose de 2 mg.kg⁻¹. Após a intubação, o monitor multiparamétrico foi ligado para aferição de parâmetros transoperatórios de frequência cardíaca, saturação de oxigênio, temperatura e pressão arterial.

Como é realizado para todo procedimento na clínica Vet Na Sua Casa, a paramentação foi realizada por parte da equipe operatória, bem como a assepsia da região a ser operada no paciente, mantendo uma boa margem acompanhada pela tricotomia previamente realizada e organização de todos os instrumentos e insumos a serem utilizados no procedimento (Figura 5).

Figura 5. Mesa cirúrgica preparada e paciente posicionada previamente à primeira incisão.



Fonte: de Bem, 2022

A incisão inicial foi realizada no sentido longitudinal do membro afetado, no plano medial. A dissecação do tecido mole foi realizada visando a apresentação óssea para prosseguimento da técnica. Após identificação dos vasos de maior calibre e estruturas a serem mantidas e que estavam sujeitos a serem danificados pela serra radial, que foram protegidos por compressas e pinças. Guiado pela imagem gerada e programa no software, a osteotomia foi realizada. Para uma extrema precisão, um Especímetro Castroviejo reto orienta onde deve ser realizada a marcação nas partes ósseas para posterior fixação provisória com um pino (Figura 6), a fim de minimizar movimentos e consequentemente erro na angulação ao momento de perfurar as estruturas com a broca para a colocação da placa de TPLO 3.5 mm grande.

Uma vez a placa fixada com seis parafusos, o pino de apoio pôde ser removido e uma sucinta avaliação já foi realizada, notando que aparentemente o procedimento foi realizado com sucesso, o que veio a ser confirmado por exame de imagem e avaliação pós-operatória de deambulação do paciente.

Com a radiografia digital de projeções látero-lateral (Figura 7) e dorso-plantar (Figura 8), as imagens foram novamente enviadas para o computador, onde o mesmo software utilizado no planejamento, agora mede a angulação do platô tibial, neste caso finalizado em 4°, ou seja, um resultado extremamente satisfatório (Figura 9). Uma terceira radiografia fora realizada para comparação entre os dois procedimentos de TPLO realizados (Figura 10).

Figura 6. Utilização do Especímetro Castroviejo reto.



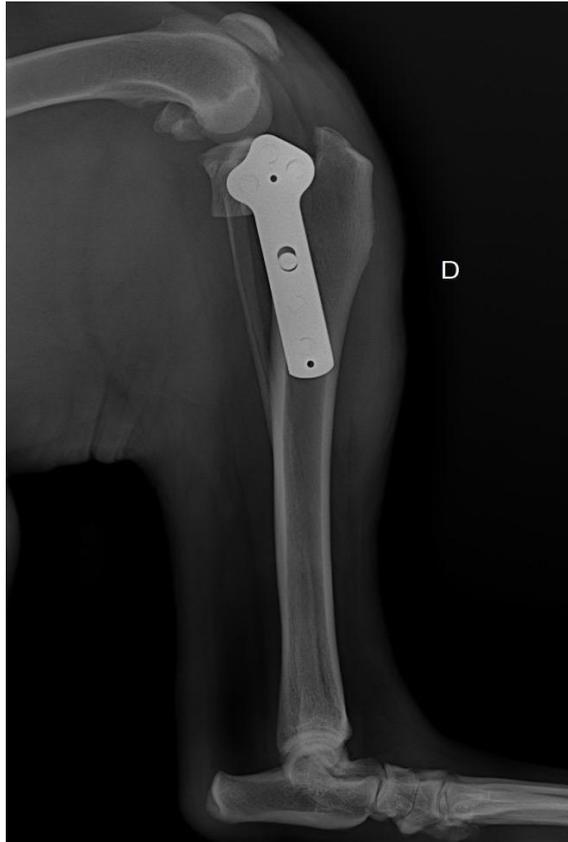
Fonte: de Bem, 2022

Figura 7. Projeção radiográfica dorso-plantar pós-operatória.



Fonte: de Bem, 2022

Figura 8: Projeção radiográfica látero-lateral pós-operatória.



Fonte: de Bem, 2022

Figura 9: Angulação de platô tibial calculada a partir de projeção latero-lateral pós-peratória



Fonte: de Bem, 2022

Figura 10: Estudo radiográfico dorso-ventral evidenciando placas de TPLO bilaterais.



Fonte: de Bem, 2022

Após o primeiro procedimento, realizado também com a técnica da osteotomia de nivelamento do platô tibial, foram receitados, além dos antibióticos, medicamentos para controle de dor e inflamação, como a dipirona (500 mg, um comprimido e meio duas vezes ao dia por cinco dias), o tramadol (40 mg, dois comprimidos duas vezes ao dia por cinco dias), trocoxil (75 mg, um comprimido a cada 30 dias) e a gabapentina (350 mg, um comprimido manipulado duas vezes ao dia por 90 dias). Nota-se que a segunda cirurgia ocorre antes do final do tratamento prescrito para o primeiro procedimento. A receita medicamentosa realizada após alta do segundo procedimento mantém o trocoxil e repete os demais medicamentos. Na escolha de antibióticos foi receitado o metronidazol (400mg, dois comprimidos duas vezes ao dia por 10 dias) e o enrofloxacino (150mg, 1 comprimido uma vez ao dia por 10 dias).

4 DISCUSSÃO

Alguns fatores apresentados pela paciente corroboram a prevalência citada na literatura em vários aspectos, como por exemplo, quando Wistsberger e colaboradores (2008), citam que cães fêmeas castradas desenvolvem ruptura de ligamento cruzado cranial com maior prevalência. As raças que mais são acometidas pela patologia são o Boxer, Pastor Alemão, Labrador e Rottweiler (GUASTELLA et al., 2008), no caso em questão, a paciente é uma *Pit Bull*, fêmea e castrada estando em consonância com parte da prevalência. Por outro lado, sabe-se que as prevalências se baseiam em estudos que tem como padrão raças reconhecidas ou com maior representatividade nos Estados Unidos ou Europa.

Muir (1997) relata que para meios diagnósticos, em geral previamente aos exames de imagem, são realizados exames físicos ortopédicos específicos quando há a suspeita de ruptura total ou parcial de ligamento cruzado, sendo detectado movimentos de gaveta cranial e transposição cranial de tibia mediante teste de compressão tibial. No caso relatado, ao exame físico, o médico veterinário que o realizou, constatou resultados positivos em teste de gaveta e compressão tibial. Fossum (2015), destaca a possibilidade de evidenciação de edema e espessamento de cápsula articular pela palpação local, fato este também constatado e corroborado no caso em questão.

Denny e Butterworth (2000) citam a claudicação como sinal clínico presente em 100% dos casos de ruptura completa de ligamento cruzado, sendo este o único sinal clínico apresentado pela paciente.

Quando levando em consideração o aspecto qualitativo da condição ligamentar, classificamos as rupturas de ligamento cruzado cranial entre rupturas totais e parciais, sendo as parciais geralmente de difícil diagnóstico precoce (FOSSUM, 2015), podendo evoluir abruptamente a uma lesão de ruptura total, como é a suspeita de ter ocorrido na paciente cujo caso foi descrito anteriormente, tendo em vista que durante o exame ortopédico realizado previamente à primeira cirurgia, não foi detectada a ruptura ligamentar por meio de exames físicos e de imagem. Slatter (2003) relata que em casos de ruptura parcial, a movimentação cranial ao exame de gaveta pode apresentar mobilidade de até 3mm em relação à posição anatômica, o que torna a percepção difícil, ainda mais quando o membro contralateral se apresenta danificado, ou seja, sem um padrão comparativa saudável de ligamento e articulação íntegra.

Doverspike (1993) afirma que entre 30 a 37% dos pacientes com ruptura de ligamento cruzado em um membro, vem a desenvolver ou apresentar ruptura contralateral de ligamento cruzado cranial, fato este que foi observado pela paciente em questão, que em questão de

aproximadamente 60 dias veio a apresentar a queixa de claudicação para posterior diagnóstico de ruptura ligamentar. Ambas as técnicas cirúrgicas foram realizadas com a TPLO de escolha inicial. As possíveis complicações pós cirúrgicas da TPLO, como fratura de tuberosidade tibial, lesão meniscal e infecções locais são relatadas em 26 a 34% dos pacientes submetidos à técnica, porém, até o presente momento, o paciente do estudo não apresentou sinais compatíveis com nenhuma complicação, seja ela maior ou menor (de tratamento cirúrgico ou clínico), além da já citada ruptura contralateral.

A liberação meniscal que por vezes é recomendada pela literatura (DENNY & BUTTERWORTH, 2000) não foi realizada, uma vez que esta decisão é relativamente controversa. Slocum & Devine (1993) citavam que a angulação do nivelamento tibial pós operatório deveria ser o mais próxima possível de 0°, porém em um trabalho de mesma autoria anos depois (SLUCUM; DEVINE, 1998), a angulação aspirada deve então ser próxima de 5°. No presente estudo, de acordo com a radiografia analisada no pós-operatório (Figura 7), a angulação final foi de 4°, o que significa, em conjunto com a apresentação clínica da paciente e avaliações posteriores, que a técnica foi realizada com sucesso.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A casuística na clínica médica e cirúrgica tende a ficar cada vez mais especializada, ou seja, profissionais especialistas vêm sendo mais buscado quando falamos de algum paciente cujos sinais clínicos apresentados pelos já induzem o tutor a procurar o médico veterinário especialista, como por exemplo neste caso relatado, onde a claudicação fez com que a tutora da *Pit Bull* em questão agendasse uma consulta com o ortopedista.

A especialização é hoje quase que uma necessidade devido à demanda e à competitividade do mercado. As qualificações e a experiência prática profissional têm um peso extremamente grande quanto ao fator de passar confiança para realização de alguma técnica cirúrgica ou demais terapias, principalmente quando envolve um investimento financeiro relativamente alto por parte do cliente.

Todas as técnicas cirúrgicas apresentadas para correção da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães possuem vantagens e desvantagens, e cabe ao médico veterinário analisar cada situação para elucidar ao tutor quais as melhores recomendações, explicando riscos e retornos possíveis em qualidade de vida para o paciente. Como citado neste relato, a paciente em questão sofreu uma ruptura de ligamento cruzado do membro contralateral dois meses antes do caso apresentado, e, assim como deve ser feito, o clínico e cirurgião debateu com os tutores previamente à primeira cirurgia, a respeito do risco de uma nova ruptura de ligamento cruzado, desta vez do outro membro. Além disso, outras possíveis complicações como aquelas apresentadas anteriormente foram explicadas, embora nenhuma tenha vindo a ocorrer com exceção da ruptura do ligamento contralateral, assim como em 30% dos cães que passam pelo procedimento cirúrgico da TPLO.

O investimento financeiro tanto para a capacitação quanto para a aquisição dos materiais não deve ser visto como um custo, e sim um investimento realmente, pois a técnica quando bem realizada apresenta ótimos resultados e um grande potencial de retorno monetário. A precisão deve ser maximizada pelo cirurgião, bem como a delicadeza, contrariando uma deturpada imagem de que a ortopedia não demanda tamanha destreza.

Todo conhecimento adquirido relacionado à anatomia e biomecânica é, em situações como essa, essencial para o entendimento do assunto e a perfeita realização de diagnóstico e tratamento cirúrgico. O pós-operatório quando o animal recebe alta médica é crucial, portanto uma boa relação com o tutor e boas recomendações, além da cooperação dos mesmos deve receber atenção. Durante o período de estágio foram acompanhados casos cirúrgicos ortopédicos agravados e não tão bem-sucedidos por conta do desleixo às recomendações

médicas de repouso do paciente, resultando em quebra de parafusos, deslocamento de placas e má adesão óssea, por exemplo.

A paciente relatada retornou para reavaliações clínicas e retirada de pontos em diversas situações ao longo do pós-operatório, sendo constatado o sucesso da cirurgia pelo caminhar e por exames físicos. A tutora também se mostra bastante satisfeita com o serviço prestado pela clínica e pelos profissionais.

REFERÊNCIAS

- ANDRIACCHI, T. P.; DYRBY, C. O. **Interactions between kinematics na loading during walking for the normal and ACL deficient knee.** Journal of Biomechanics, v 38, n. 2, p. 293- 298, 2005.
- BARAÚNA JÚNIOR, D. et al. **Técnica de interligação extracapsular fêmoro-fabelo-tibial na ruptura do ligamento cruzado cranial em cães: achados clínicos e radiográficos.** *Ciência Rural*, v. 37, n. 3, p. 769-776, 2007
- BERGH, M.S., RAIALA-SCHULTZ, P; JOHNSON, K.A. **Fatores de risco para fratura da tuberosidade da tibia após osteotomia de nivelamento do platô tibial em cães.** *Vet Surg* 2008;37:374–382.
- CONZEMIUS, M.G. et al. **Effect of surgical technique on limb function after surgery for rupture of the cranial cruciate ligament in dogs.** *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Schaumburg, v.226, n.2, p.232-236, 2005
- DENNY, H.R.; BUTTERWORTH, S.J. **The Stifle.** A Guide to Canine and Feline Orthopaedic Surgery (4th Ed). Blackwell Science, pp 512-553. 2000.
- DOS SANTOS , I.D. **Infecção óssea após osteotomia para tratamento da ruptura de ligamento cruzado em cães.** *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 41, n. 1, p. 1-7, 2013.
- DOVERSPIKE M. & VASSEUR P.B. (1993). **Contralateral cranial cruciate ligament rupture: Incidence in 114 dogs.** *Journal of the American Animal Hospital Association*, 29:167.
- DUVAL, J.M.; BUDSBERG, S.C.; FLO, G.L.; SAMMARCO, J.L.; **Breed, sex, and body weight as risk factors for rupture of the cranial cruciate ligament in young dogs.** *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1999.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WEISING, C.J.G. **Tratado de anatomia veterinária**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

EVANS, H.E.; DE LA HUNTA. **Guia para dissecação do cão**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994.

FOSSUM, T.W. **Cirurgia de pequenos animais**. Elsevier Brasil, 2015.

IAMAGUTI, P.; TEIXEIRA, R.B; e PADAVONI, C.F. **Ruptura do ligamento cruzado em cães: estudo retrospectivo da reconstituição com fásia lata**. *Ciência Rural* [online]. 1998, v. 28, n. 4 pp. 609-615.

KÖNIG, H.E.; LIEBICH, H.G. **Anatomia dos animais domésticos: Texto e atlas colorido**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

GALLAGHER, A.D.; MERTENS, D. **Implant removal rate from infection after tibial plateau leveling osteotomy in dogs**. *Veterinary Surgery*. 2012.

GAUTIER, E.; SOMMER, C. **Guidelines for the clinical application of the LCP**. *Injury*. 2003; 34:63–76.

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

GUASTELLA, D.B.; FOX, D.B.; COOK, J.L. **Tibial plateau angle in four common canine breeds with cranial cruciate ligament rupture, and its relationship to meniscal tears**. *Vet Comp Orthop Traumatol*. 2008;21(2):125-8. doi: 10.3415/vcot-07-02-0015. PMID: 18545714.

KIM, S. E; POZZI, A; KOWALESKI, M.P.; LEWWIS, D.D. **Tibial Osteotomies for Cranial Cruciate Ligament Insufficiency in Dogs**. *Veterinary Surgery*, v. 37, n. 2, p. 111-125, feb. 2008

KNECHT, C.D. **Evolution of surgical techniques for cruciate ligament rupture in animais.** J Am Anim Hosp Assoc, v. 12, p.717-726, 1976.

LAMPMAN, T.J.; LUND, E.M.; LIPOWITZ, A.J. 2003. **Cranial cruciate disease: Current status of diagnosis, surgery, and risk for disease.** Vet. Comp. Orthop. Traumatol. 2:122-126

MONTAVON, P.M.; DAMUR, D.M.; TEPIC, S. **Advancement of the tibial tuberosity for the treatment of cranial cruciate deficient canine stifle.** Proceedings of the 1 st World Orthopaedic Veterinary Congress; Munique, p. 152 Set. 2002

OLIVEIRA, R.R. et al. **Radiografia e ultrassonografia no diagnóstico da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães.** Pesquisa Veterinária Brasileira [online]. 2009, v. 29, n. 8 , pp. 661-665.

PAATSAMA, S. **Ligament injuries in the canine stifle joint - a clinical and experimental study** Thesis - Royal Veterinary College, Stockholm, 1952.

ROMANO, L. **Análise biomecânica do joelho íntegro e com ruptura do ligamento cruzado cranial quanto ao grau de deslocamento cranial e rigidez articular em cães.** Acta Cirúrgica Brasileira [online]. 2006, v. 21, n. 1

PRIDY, NELSON. H. **Complications with and owner assessment of the outcome of tibial plateau leveling osteotomy for treatment of cranial cruciate ligament rupture in dogs: 193 cases (1997–2001).** Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 222, n. 12, p. 1726-1732, 2003.

SCHAEFER, S.L.; FLO, G.L. **Cranial cruciate ligament repair by modified retinacular imbrication technique.**

SLATTER, E.D. **Stifle Joint**. Textbook of Small Animal Surgery, vol.2 (2nd Ed). Philadelphia, Pennsylvania, Elsevier Saunders, 2003. pp 2090-2133.

SLOCUM, B.; DEVINE, T. **Tibial plateau leveling osteotomy for repair of cranial cruciate ligament rupture in the canine**. The Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice, 23:777-795. 1993.

SLOCUM, B.; DEVINE, T. **Tibial plateau leveling osteotomy for cranial cruciate ligament rupture**. In Bojrab, MJ (Ed): Current Techniques in Small Animal Surgery, 4th ed. Lea & Febiger, Philadelphia, p1209, 1998.

WITSBERGER, 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**. J Am Vet Med Assoc. 2008