



FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

MARGARIDA MOREIRA NÓBREGA NETA

***TÉCNICAS CIRÚRGICAS SUTURA FABELO-TIBIAL E TIBIAL PLATEUA
LEVELING OSTEOTOMY (TPLO) PARA O TRATAMENTO DA RUPTURA DO
LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃES: REVISÃO INTEGRATIVA***

JOÃO PESSOA
2023

MARGARIDA MOREIRA NÓBREGA NETA

TÉCNICAS CIRÚRGICAS *SUTURA FABELO-TIBIAL* E *TIBIAL PLATEUA LEVELING OSTEOTOMY* (TPLO) PARA O TRATAMENTO DA RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃES: REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC II
apresentado à Coordenação do Curso de Graduação
em Medicina Veterinária – Faculdade de
Enfermagem Nova Esperança, como exigência parcial
para obtenção do título de Bacharel em Medicina
Veterinária.

ORIENTADOR: Prof.Me.Marcel Bezerra de Lacerda

JOÃO PESSOA
2023

N675t

Nóbrega Neta, Margarida Moreira

Técnicas cirúrgicas sutura fabelo-tibial e tibial Plateu Leveling Osteotomy - TPLO para o tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães: revisão integrativa / Margarida Moreira Nóbrega Neta. – João Pessoa, 2023.
25f.; il.

Orientador: Prof^o. M. Marcel Bezerra de Lacerda.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade Nova Esperança - FACENE

1. Articulação. 2. Claudicação. 3. Doença Degenerativa. 4. Ortopedia Veterinária. I. Título.

CDU: 616-089:619

TÉCNICAS CIRÚRGICAS *SUTURA FABELLO-TIBIAL E TIBIAL PLATEUA LEVELING OSTEOTOMY (TPLO)* PARA O TRATAMENTO DA RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃES: REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso –TCC II apresentado pela aluna **Margarida Moreira Nóbrega Neta** do Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, tendo obtido o conceito_____,conforme a apreciação da Banca Examinadora.

Aprovada em _____ de _____ de 202 ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.Me.Marcel Bezerra de Lacerda -Orientador

Prof.Dra.Islaine de Souza Salvador – Membro (1)

Prof.Dr.José Rômulo Soares dos Santos-Membro (2)

RESUMO

A ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) está entre as afecções responsáveis pela maior incidência de claudicação em membros pélvicos caninos. O tratamento cirúrgico é o de eleição, contudo, não existe um consenso sobre qual técnica cirúrgica seria a melhor. O objetivo desta revisão foi analisar as técnicas cirúrgicas da sutura fabelo-tibial (SFT) e *tibial plateau leveling osteotomy* (TPLO), buscando orientar quanto a escolha do tratamento cirúrgico mais adequado para a RLCCr em cães. Foi realizada uma revisão integrativa de literatura, por meio de levantamentos bibliográficos, bem como de artigos publicados na íntegra ou parcial, dentro do arco temporal de 2008-2023. As bibliografias foram acessadas através dos bancos de dados virtuais: *National Center for Biotechnology Information* (Pubmed), Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (Medline), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Pubvet, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Google acadêmico, *Brazilian Journal of Veterinary Medicine* (BJVM), *Wiley Online Library* e Semina: Ciências Agrárias. A amostra foi constituída por 20 publicações. Dos resultados obtidos, pode-se concluir que as técnicas cirúrgicas TPLO e SFT se mostraram eficazes no tratamento cirúrgico da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães, mostrando um apoio precoce do membro operado. Contudo, faz-se necessária a realização de mais estudos e ensaios biomecânicos *in vivo* em cães submetidos a essas técnicas cirúrgicas, assim, como também, relatos e estudos mais profundos quanto à progressão da DAD decorrente da RLCCr em cães.

Palavras-chave: Articulação; Claudicação; Doença degenerativa; Ortopedia veterinária.

ABSTRACT

Cranial cruciate ligament rupture (RLCCr) is among the conditions responsible for the highest incidence of lameness in canine hindlimbs. Surgical treatment is preferred, however, there is no consensus on which surgical technique would be the best. The objective of this review was to analyze the surgical techniques of fabelo-tibial suture (SFT) and tibial plateau leveling osteotomy (TPLO), seeking to guide the choice of the most appropriate surgical treatment for RLCCr in dogs. An integrative literature review was carried out, through bibliographic surveys, as well as articles published in full or in part, within the time frame of 2008-2023. The bibliographies were accessed through the following virtual databases: National Center for Biotechnology Information (Pubmed), Online System for Searching and Analyzing Medical Literature (Medline), Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), Pubvet, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Scholar, Brazilian Journal of Veterinary Medicine (BJVM), Wiley Online Library and Semina: Ciências Agrárias. The sample consisted of 20 publications. From the results obtained, it can be concluded that the surgical techniques TPLO and SFT were effective in the surgical treatment of cranial cruciate ligament rupture in dogs, showing early support of the operated limb. However, it is necessary to carry out more studies and in vivo biomechanical tests in dogs submitted to these surgical techniques, as well as reports and deeper studies regarding the progression of DAD resulting from RLCCr in dogs.

Keywords: Articulation; Claudication; Degenerative disease; Veterinary Orthopedics.

INTRODUÇÃO

O sistema locomotor é formado por ossos, articulações e músculos, os quais são responsáveis por partes distintas do movimento. Ossos e articulações são elementos encarregados da porção passiva, enquanto os músculos são componentes incumbidos pela parte ativa do movimento¹. Os ligamentos cruzados são estruturas presentes na articulação do joelho, que se dividem em porção cranial e caudal, ambas atuando como estabilizadores articulares, promovendo a limitação do deslocamento da rotação interna da tíbia e a hiperextensão da articulação².

A ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) está entre as afecções responsáveis pela maior incidência de claudicação em membros pélvicos caninos³, sua ruptura parcial ou completa causa instabilidade e inflamação articular, levando a diversas mudanças patológicas que incluem osteoartrite, sinovite e lesões de menisco⁴.

Segundo Wilker⁵ não há uma causa única e objetiva que leve ao desenvolvimento dessa patologia, assim classificando-a como uma condição multifatorial, carregada por fatores genéticos, ambientais e comportamentais. Algumas raças caninas aparentam um risco maior para o desenvolvimento da RLCCr, enquanto outras raças raramente vivenciam essa condição, o que indica uma predisposição genética. Também é constatada a influência direta do peso do animal como um fator pré-disponente ao aparecimento dessa afecção⁶.

O diagnóstico clínico é dado através do histórico e de testes de gaveta e deslocamento cranial da tíbia. Exames complementares também podem ser usados como suporte para confirmar e/ou quantificar o grau de doença articular degenerativa (DAD), e avaliação da angulação do platô tibial. Dentre os exames complementares estão as radiografias, ecografia do joelho, tomografia computadorizada e ressonância magnética⁷.

O tratamento cirúrgico é o de eleição e objetiva restabelecer a funcionalidade articular, promover melhora na qualidade de vida com o alívio da dor e retardar o avanço da DAD. As abordagens cirúrgicas classificam-se em métodos intra-articulares, extra-articulares e osteotomias tibiais⁸.

As técnicas extracapsulares (extra-articulares) pretendem fornecer estabilização mecânica, articular através de implantes sintéticos ou naturais, acoplados em posição diferente do trajeto anatômico do LCCr, neutralizando os movimentos que seriam bloqueados pelo ligamento íntegro. Entre essas técnicas estão a sutura fabelo-tibial (SFT) e

tightrope (TR)⁹. A TR foi criada como uma opção para a estabilização da RLCCr que objetiva melhorar as propriedades biomecânicas da técnica SFT, sem a natureza invasiva e taxa de complicações associadas às osteotomias¹⁰.

A partir do conceito de “estabilização dinâmica”, algumas técnicas foram criadas. Dentre elas, a técnica na qual há uma alteração de ângulo do platô tibial, a *tibial plateau leveling osteotomy* (TPLO), ocasionando uma modificação na geometria da tibia, evitando, assim, o movimento cranial existente quando há RLCCr¹¹.

Apesar da frequente ocorrência dessa patologia e do grande número de estudos desenvolvidos para os procedimentos cirúrgicos descritos para o seu tratamento, não existe um consenso sobre qual técnica cirúrgica é a melhor ou mais adequada. Em decorrência disso, o objetivo deste trabalho é analisar as técnicas cirúrgicas da sutura fabelo-tibial e TPLO, buscando orientar quanto a escolha do tratamento cirúrgico mais adequado para a RLCCr em cães.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo de Estudo

Pretendendo alcançar o objetivo proposto, o presente trabalho refere-se a uma revisão integrativa de literatura, que é a mais ampla abordagem metodológica referente às revisões, devido a sua ampla amostra em conjunto com a multiplicidade de propostas, que acarretam na criação de uma panorama denso e coerente de conceitos complexos, teorias ou problemas. Promove, por meio de uma investigação e análise bibliográfica, a síntese do conhecimento oriundo de trabalhos relevantes publicados sobre determinado tema, objetivando cooperar para o desenvolvimento da aplicabilidade na prática profissional, assim como também assessorar as resoluções de lacunas sobre o tema^{12,13}.

2.2 Descrição do Estudo

As bibliografias foram acessadas através dos bancos de dados virtuais: *National Center for Biotechnology Information* (Pubmed), Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (Medline), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Pubvet, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Google acadêmico, *Brazilian Journal of Veterinary Medicine* (BJVM), *Wiley Online Library* e Semina: Ciências Agrárias.

O desenvolvimento da revisão de literatura foi realizado em seis etapas, de acordo com o sugerido na literatura¹⁴:

1ª Fase: elaboração da pergunta norteadora. Aqui foi definida a seguinte pergunta norteadora: Qual a técnica cirúrgica mais adequada para o tratamento da RLCCr em cães (sutura fabelo-tibial ou *tibial plateau leveling osteotomy*)?.

2ª Fase: busca ou amostragem na literatura. Nessa etapa, foi realizada a busca pelas bibliografias elegíveis nas bases de pesquisas, seguida da triagem para inclusão dos artigos aptos à amostragem.

3ª Fase: coleta de dados. Nesse ponto, foi executada a retirada dos dados oriundos dos artigos selecionados.

4ª Fase: análise crítica dos estudos incluídos. Nessa etapa, ocorreu a análise dos dados e características de cada estudo, provenientes da fase anterior.

5ª Fase: discussão dos resultados. Nesse ponto, foi feita a contraposição dos dados adquiridos na análise anterior ao referencial teórico.

6ª Fase: apresentação da revisão integrativa. Essa etapa final se configura como a exposição dos resultados. Para fundamentar este estudo, busca-se identificar, analisar e sintetizar as evidências disponíveis na literatura que tangem sobre a *tibial plateau leveling osteotomy* ou a sutura fabelo-tibial no tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães.

A triagem dos estudos teve início em janeiro de 2023. Foram selecionados textos contendo os seguintes descritores e suas combinações no idioma nacional e internacionais: “*tibial plateau leveling osteotomy*–TPLO em cães”, “sutura fabelo-tibial em cães”, “ruptura do ligamento cruzado cranial canina”, “técnica cirúrgica para RLCCr”, “claudicação em cães”, “doença degenerativa em cães”,

Em uma primeira abordagem, os trabalhos foram eleitos e analisados através de uma leitura sucinta do título e resumo das publicações, passando a serem elegíveis os estudos que abordassem as técnicas cirúrgicas para o tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial, sutura fabelo-tibial e a *tibial plateau leveling osteotomy* – TPLO. Em uma abordagem mais profunda, os artigos elegíveis foram lidos em sua totalidade, analisados e filtrados por meio dos fatores de inclusão e exclusão.

2.3 Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram adotados, como critérios de inclusão: artigos publicados em português e

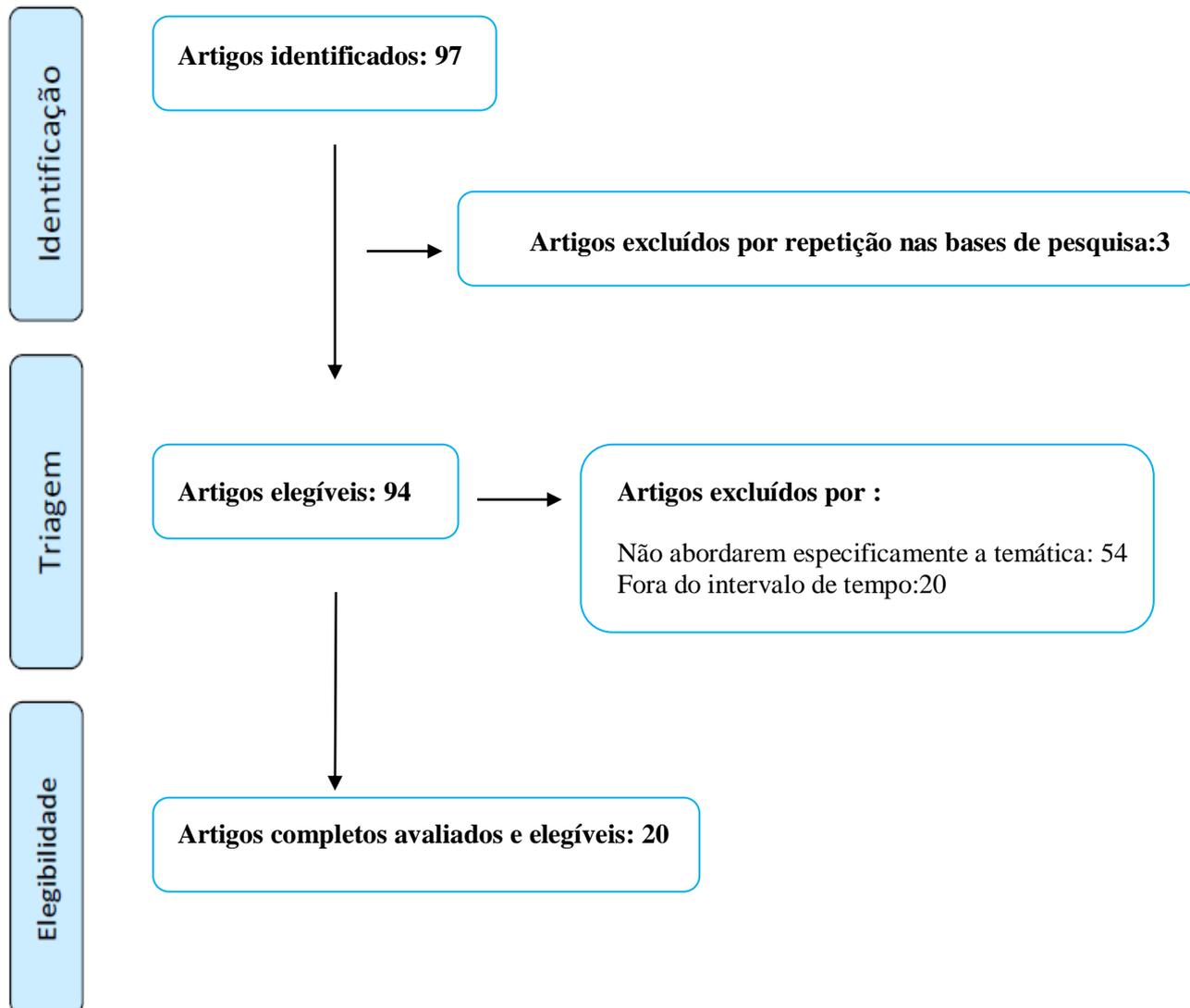
demais idiomas internacionais, bem como artigos publicados na íntegra ou parcial (frutos de pesquisas científicas, relatos de casos e de variados tipos de revisões de literatura) que abordam ou estejam relacionados ao tema proposto, publicados entre o período de 2008 a 2023.

Como critérios de exclusão, foram assumidos: os artigos que ultrapassem o limite de quinze anos, artigos que não tratem da ruptura do ligamento cruzado em cães, artigos que não tangem sobre a sutura fabelo-tibial ou a *tibial plateau leveling osteotomy* – TPLOe as publicações que se repetiram entre as bases de pesquisas.

2.4 Análise dos Dados

Após a seleção e filtração dos estudos elegíveis, foram incluídos um total de 20 artigos, cujos dados foram catalogados em um quadro, contendo o título do artigo, autores, objetivo e ano de publicação.

As etapas de seleção e inclusão dos artigos foram esquematizadas em modo de fluxograma, apresentado na Fig 1 abaixo.



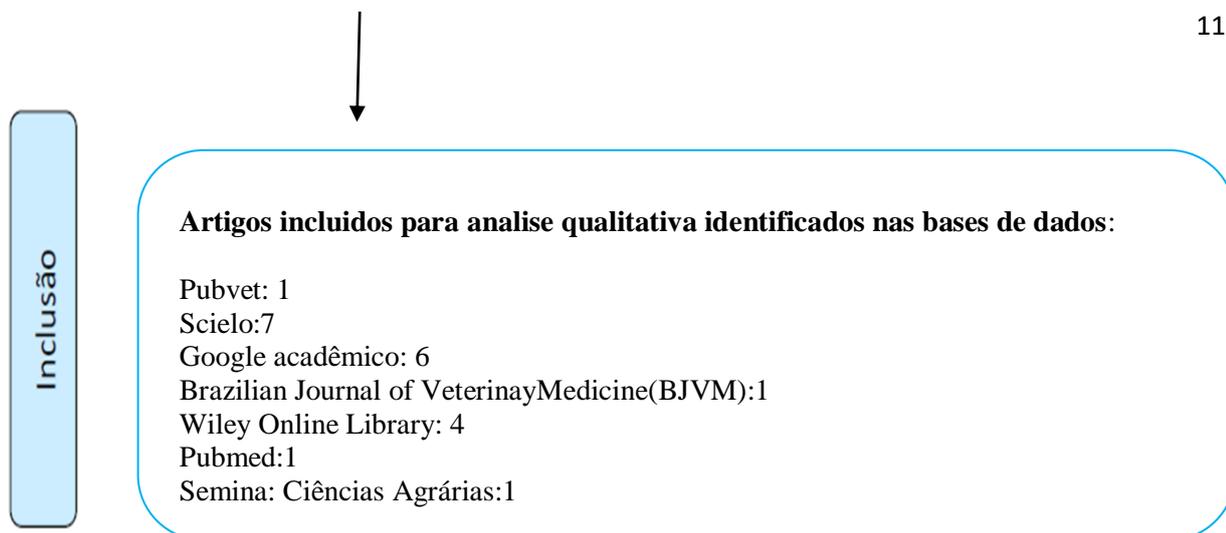


Figura 1- Fluxograma da seleção dos estudos, João Pessoa, Brasil, 2023.

2.5 Aspectos Éticos

Foram respeitados os aspectos éticos no que concordam à fidedignidade dos dados e autores encontrados nos artigos que compõem a amostra.

3 RESULTADOS

A amostragem foi formada por 20 artigos, cujos idiomas são pertencentes à língua portuguesa e inglesa. As publicações selecionadas foram retiradas das seguintes bases de pesquisa: Pubvet, ScientificElectronicLibrary Online (SciELO), Google acadêmico, Brazilian Journal of Vetrinay Medicine (BJVM), Wiley Online Library e Semina: Ciências Agrárias.

O Quadro 1 identifica as amostras quanto aos autores, título, objetivos e ano de publicação.

Quadro1-Identificação das amostras quanto aos autores, título, objetivos, e ano de publicação (n=16). João Pessoa- PB, Brasil, 2023.

Nº	Autor	Título	Objetivo	Ano
1	OLIVEIRA, Andre Rufino de; OLIVEIRA, Trícia Maria Ferreira de Souza ¹⁵	Osteotomia niveladora do platô tibial para tratamento de ruptura do ligamento cruzado cranial: relato de caso.	Apresentar um caso de ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) em um cão SRD de 5 anos, pesando 29 quilos, com histórico de claudicação do MPE (membro pélvico esquerdo), tratado cirurgicamente através da técnica de osteotomia niveladora do platô tibial(TPLO).	2023

2	GARCIA; VESPOLI. ¹⁶	Ruptura de ligamento cruzado cranial no cão e sua resolução através da técnica cirúrgica tplo: relato de caso.	Relatar o caso de um paciente com ruptura do ligamento cruzado cranial e a técnica cirúrgica TPLO como solução, a fim de contribuir com avanços na área de ortopedia.	2021
3	MINTO et al. ¹⁷	Double plating technique for fixing tibial plateau leveling osteotomy and modified cranial closing wedge ostectomy of the tibia in a dog with cranial cruciate ligament disease and excessive plateau angle: case report.	Relatar o caso de um cão com ângulo excessivo do platô tibial e doença do ligamento cruzado tratado com TPLO e CCWO, usando a técnica de placa dupla.	2021
4	SEMBENELLI et al. ¹⁸	Torsional comparative biomechanical test of modified tibial-plateau-leveling osteotomy plate and locking plate in canine synthetic tÍbias	Desenvolver uma placa de osteotomia de nivelamento do platô tibial bloqueada (TPLO) e comparar esse implante com o método convencional de fixação óssea, usando uma placa bloqueada para determinar a estabilização do osso contra forças de torção.	2019
5	SALME, etal. ¹⁹	Osteotomia de nivelamento do platô tibial para o tratamento da ruptura bilateral do ligamento cruzado cranial em cão: relato de caso.	Avaliar o resultado da técnica de osteotomia de nivelamento do platô da tÍbia (TPLO) em um cão com RLCCr bilateral.	2018

6	ABREU, Thais G.M. et al. ²⁰	Técnica de TightRope modificada no tratamento da doença do ligamento cruzado cranial em cães: resultados a longo prazo.	Descrever os resultados a longo prazo do uso da técnica extracapsular TR modificada no tratamento da doença do LCCr em oito cães.	2018
7	KROTSCHECK et al. ²¹	Long Term Functional Outcome of Tibial Tuberosity Advancement vs. Tibial Plateau Leveling Osteotomy and Extracapsular Repair in a Heterogeneous Population of Dogs.	Determinar a função de longo prazo do avanço da tuberosidade tibial (TTA) para o tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial (LCC) em cães e compará-la com a função de longo prazo da osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO), e reconstrução extracapsular (ECR) em uma população de cães.	2016
8	ODA et al. ²²	Biomechanical evaluation of two extracapsular techniques for cranial cruciate ligament reconstruction in cadaver dogs.	Comparar a técnica de Estabilização bem estabelecida LFTS com MRIT, usando parâmetros biomecânicos para determinar se a inclusão da suturamedial proporcionaria estabilidade adicional à articulação operada.	2016
9	DE R, PEREIRA O. ²³	Estudo biomecânico comparativo entre as técnicas cirúrgicas para o tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães.	Comparar a estabilidade craniocaudal e rotacional da articulação FTP durante o apoio, bem como mensurar sua goniometria de flexão e extensão em membros de cães com o LCCr íntegro, após a transecção do LCCr e após o emprego das técnicas intraarticular, extra-articular e osteotomia de nivelamento do platô tibial.	2014

10	BISKUP et al. ¹⁰	Ability of the Tightrope and Percutaneous Lateral Fabellar Suture Techniques to Control Cranial Tibial Translation.	Comparar a capacidade da técnica Tightrope (TR) do ligamento cruzado cranial (CCL), técnica de sutura percutânea da fabela lateral (pLFS) e CCL normal para controlar a translação cranial da tibia(CTT).	2014
11	BREGADIOLI et al. ²⁴	Uso da técnica <i>TightRope</i> modificada em cães com rupturado ligamento cruzado cranial.	Avaliar a efetividade, bem como a resposta clínica, da estabilização de joelhos de seis cães com ruptura do LCCr, atendidos no Hospital Veterinário da ABC Universidade Federal de Uberlândia, com peso variando de 5 a 32kg e idade de três a sete anos, por meio da técnica “TightRope” que foi modificada, utilizando-se fio de fluorcarbono, e fio de aço inoxidável.	2014
12	DAL-BÓ et al. ²⁵	Correlação entre ruptura de ligamento cruzado cranial e lesão de menisco medial em cães.	Correlacionar o tempo de ruptura de ligamento cruzado cranial à ruptura de menisco medial, bem como ao tipo de lesão meniscal, em cães tratados com estabilização dinâmica ou estática.	2014
13	MARQUESE et al. ²⁶	Principais osteotomias para o tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães.	Descrever as principais osteotomias para o tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães, relacionando as indicações e complicações de cada técnica.	2014

14	RAMOS et al. ²⁷	Comparação da técnica de tibial plateau leveling osteotomy –TPLOcom e sem uso da jig, no tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial -estudo clínico em cães.	Verificar os resultados do uso da TPLO na correção da ruptura do ligamento cruzado cranial e duas de suas variações técnicas.	2013
15	SANTOS et al. ²⁸	Fratura proximal de tibia após cirurgia extracapsular para correção de ruptura de ligamento cruzado cranial em cão.	Relatar a ocorrência de fratura proximal de tibia em um cão, causada por complicação em técnica TightHope para correção de RLCCr.	2013
16	CHRISTOPHER et al. ²⁹	Comparison of long-term outcomes associated with three surgical techniques for treatment of cranial cruciate ligament disease in dogs.	Avaliar os resultados de longo prazo (>1 ano) com relação à função e complicações em cães submetidos a TightRope (TR), osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO) ou avanço da tuberosidade tibial (TTA) para tratamento da doença do ligamento cruzado cranial (LCC) .	2013
17	KEMPER et al. ³⁰	Movimento de gaveta em joelhos de cães submetidos à estabilização extracapsular após secção do ligamento cruzado cranial in vitro.	Avaliar o efeito da aplicação da técnica TightRope modificada em joelhos de cadáveres caninos, por meio da mensuração do movimento de gaveta em extensão de 135°.	2013

18	RAMOS et al. ³¹	Osteotomia de nivelamento do platô tibial no tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial – estudo clínico em cães.	Discutir a técnica de TPLO e os resultados obtidos por ela, em 40 casos de RLCC, envolvendo cães de diferentes tamanhos.	2010
19	COOK et al. ³²	Clinical Comparison of a Novel Extracapsular Stabilization Procedure and Tibial Plateau Leveling Osteotomy for Treatment of Cranial Cruciate Ligament Deficiency in Dogs	Desenvolver e testar uma nova técnica extracapsular, a técnica TightRope(TR), e comparar seus resultados clínicos de 6 meses com a osteotomia de nivelamento do platô tibial(TPLO) em cães com deficiência do ligamento cruzado cranial (LCCr).	2010
20	TONKS et al. ³³	The Effects of Extra-Articular Suture Tension on Contact Mechanics of the Lateral Compartment of Cadaveric Stifles Treated with the TightRope CCLs or Lateral Suture Technique	Determinar o efeito da tensão da sutura nas pressões de contato no compartimento lateral do joelho para as técnicas TightRope(TR) e sutura fabelo-tibial (LS)	2010

Fonte: Elaboração própria, 2023.

4 DISCUSSÃO

A sutura fabelo-tibial (SFT) é a técnica extra-articular mais usada rotineiramente. Apontava-se que esse procedimento se mostrava eficaz apenas na estabilização articular de animais com menos de 15 ou 20kg. Porém, Selmi et al.³⁴ verificaram que o uso de fio de aço, na estabilização extra-articular, tem se mostrado bastante efetivo em cães de raças de grande porte. No entanto, do ponto de vista da adaptabilidade à dinâmica articular, o fio de polipropileno possui superioridade devido às suas propriedades elásticas, contrariando as citações de Prostrednyet al³⁵ que sugeriram que o uso da técnica fabelo-tibial não demonstra alteração da biomecânica articular em função do material de sutura empregado.

Independentemente do ponto de fixação da sutura lateral na SFT, mudanças consideráveis na tensão podem ocorrer durante o movimento da articulação, levando a uma instabilidade, desencadeando possíveis complicações^{22,36}. Na busca pela minimização desse fato e fortalecimento das ancoragens da sutura, foi descrita uma técnica chamada tightrope (TR). A técnica extracapsular TR foi criada para minimizar os problemas encontrados com a técnica tradicional de sutura fabelo-tibial lateral, em que a ancoragem do fio de sutura é parcialmente realizada em tecidos moles¹⁰.

Essa técnica de estabilização extra-articular foi desenvolvida para fornecer fixação osso a osso das próteses, usando um material protético rígido, que será inserido em perfurações nos ossos da tibia e do fêmur^{32,33} (FIGURA 2).

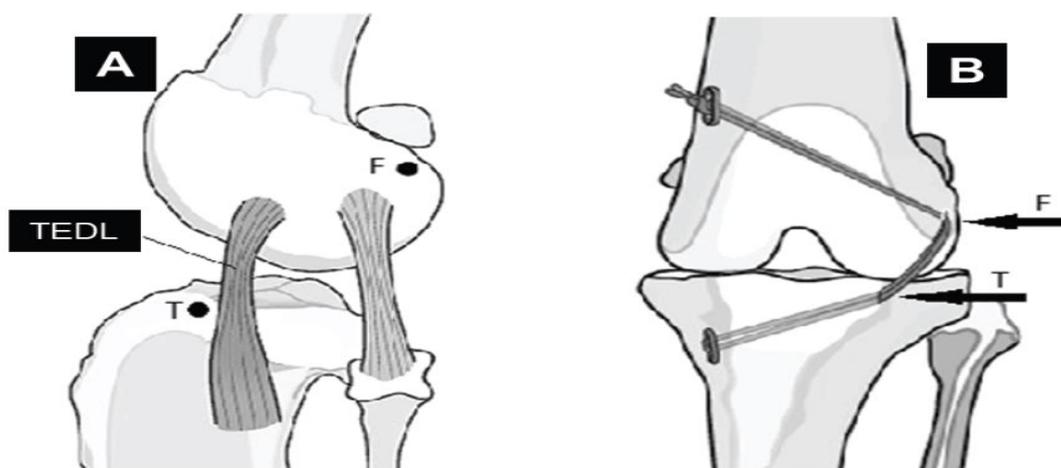


Figura 2- Ilustração demonstrando os locais de perfuração óssea da técnica de TightRope modificada para tratamento da doença do ligamento cruzado cranial em cães. (A) Vista lateral da articulação do joelho, o ponto (F) demonstra o local de início da perfuração do túnel femoral, enquanto o ponto (T) demonstra o local de início da perfuração do túnel tibial, logo cranial ao tendão do extensor digital longo (TEDL). (B) Vista cranial da articulação do joelho, a perfuração femoral se inicia no côndilo lateral do fêmur (seta F) e a perfuração tibial se inicia na parte proximal da tibia (seta T), sendo mantida uma angulação aproximada de 45° em ambas as perfurações. **Fonte:** TONKS et al.³³

Há controvérsias sobre o local de perfuração dos túneis ósseos na TR. Autores afirmam que as perfurações devem ser feitas em pontos isométricos, pois, assim, os pontos de fixação permanecerão constantes durante a movimentação da articulação^{10,32}; enquanto outros justificam que os pontos de perfurações não devem ser verdadeiramente isométricos, pois a articulação do joelho não funciona como uma junta de dobradiça pura³³.

Devido à necessidade do suporte para criação dos túneis ósseos, a TR é indicada para animais com peso corpóreo superior ou igual a 15kg, pois há relatos da ocorrência de fratura proximal da tíbia e retardo no apoio do membro afetado dos animais de menor peso corpóreo submetidos a essa abordagem^{28,29}. Contrariando essas ocorrências, Bregadioli²⁴ obteve sucesso com o uso da TR em animais com menos de 10 kg, através da utilização do fio de fluocarbono, corroborando com KEMPER et al.³⁰ que obteve sucesso com o uso da TR em joelhos de cadáveres caninos de porte variados, submetidos à ruptura do LCCr.

A técnica tighrope é relacionada a resultados de rápida recuperação, restabelecimento ao uso do membro com menor tempo cirúrgico e menores índices de complicações quando comparada à TPLO^{20,32,33}, conforme evidenciado por Cook et al.³² que verificaram uma menor taxa e grau de complicações, assim como também, um menor tempo cirúrgico em TR comparado a TPLO. Discordando dessas evidências, estudos nos mostram que ambas as técnicas apresentam resultados equivalentes, sob esses parâmetros²⁹.

A maioria dos relatos trazem a TPLO como uma técnica eficiente em cães com ruptura completa ou parcial do LCCr, sendo mais adequado para cães grandes e ativos por propiciar um retorno precoce à função normal do membro^{14,26,21,16,37}. No entanto, a versatilidade do uso da TPLO em relação a cães de pequeno porte, e, como abordagem realizada após reincidência da RLCCr, vem sendo verificada em algumas pesquisas ao longo dos anos^{27,29}. Ramoset al.²⁷ submetem cães com pesos variando entre 5,6 a 62 kg à realização da TPLO e obtiveram excelentes resultados, apesar do porte distinto dos pacientes, o que corrobora os resultados de Zamprogno³⁷, que obteve sucesso com o uso da técnica em cães de peso menor que 20 kg, que apresentaram recidiva após o emprego da sutura fabelo-tibiale se recuperaram completamente após a TPLO.

Alguns cães possuem o ângulo do platô tibial naturalmente excessivo. Nesses casos, a realização da TPLO isoladamente se torna arriscada e ineficiente, uma vez que a rotação necessária do fragmento para alcançar o ângulo desejado iria expor demais a tuberosidade da tíbia e predispor a fraturas^{17,26,36}. Para a realização da TPLO, após a osteotomia semicircular na porção proximal da tíbia, indica-se o uso da jig (ferramenta que orienta a execução da TPLO, buscando evitar ou limitar falhas iatrogênicas trans cirúrgicas)³⁸. No entanto, Ramoset al.²⁷ verificaram que o não uso da jig diminuiu o tempo operatório e a lesão tecidual.

Estudos retrospectivos, utilizando questionários aplicados aos tutores e avaliações médicas pós-cirúrgicas em cães submetidos a tratamento cirúrgico da RLCCr, determinaram que os proprietários geralmente descreveram a função pós-operatória como boa e/ou excelente em seus cães submetidos a TPLO ou TR^{29,32}.

Alguns estudos tentaram avaliar a contribuição da experiência do cirurgião para o resultado clínico da SFT, TPLO e TR, sendo demonstrada a ocorrência da curva de aprendizado, na qual a experiência pode ter desempenhado um papel na frequência de complicações maiores observadas^{39,31,40}. Contrastando com esses resultados, Christopher et al.²⁹ não visualizaram diferenças significativas na correlação do nível de experiência do cirurgião ao comparar residentes e cirurgiões para o resultado clínico das abordagens cirúrgicas realizadas.

Sabe-se que, independentemente da técnica cirúrgica utilizada para tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial, nenhuma impede efetivamente a progressão da DAD^{20,32}. Em relação aos sinais radiográficos da doença articular degenerativa, alguns estudos observaram discreta progressão dos achados em 50% dos animais após um ano da intervenção²⁰. No estudo de Cook et al.³² foi verificado que a progressão radiográfica da DAD ocorreu de forma semelhante entre os cães com doença do RLCCr, submetidos às técnicas TR e TPLO.

DE R, PEREIRA O.²³ verificou que a TR, SFT e a TPLO são equivalentes quanto à limitação do deslocamento cranial da tíbia devido à RLCCr. No entanto, não eliminam completamente o deslocamento cranial da tíbia durante o apoio, mantendo instabilidades residuais semelhantes. Segundo esse mesmo estudo, as técnicas intra e extra-articulares são igualmente capazes de estabilizar a rotação interna excessiva da tíbia durante o apoio, após a ruptura do LCCr, enquanto a TPLO não elimina esse movimento²³.

Verifica-se uma alta porcentagem de lesões meniscais secundárias à ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) devido à instabilidade decorrente da ruptura^{42,43}. Há relatos que correlacionam a incidência de lesões meniscais com a realização da TPLO^{44,46}. Corroborando com esses relatos, Christopher et al.²⁹ verificaram, em seus estudos, a lesão meniscal subsequente como a complicação comumente mais relatada associada a TPLO e TR, com uma porcentagem de 12% e 6%, respectivamente. Em contraste com esses relatos, DAL-BÓ et al.²⁵ não acharam correlação entre o tempo da ruptura do ligamento cruzado cranial e a lesão meniscal.

O pós-operatório da RLCCr consiste no controle da dor e na restrição de atividade física⁴⁷. Foram observadas complicações pós-cirúrgicas mais graves em cães de raças grandes, submetidos à TPLO, que não mantiveram a restrição de atividade física durante o período pós-operatório^{31,39}.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que as técnicas cirúrgicas *tibial plateau leveling osteotomy* (TPLO), sutura fabelo-tibial (SFT) e tightRope (TR) se mostraram eficazes no tratamento cirúrgico da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães, mostrando uma rápida recuperação pós-operatória.

Referente às limitações estabelecidas devido ao porte do animal, verificou-se que a adaptabilidade do implante utilizado torna possível a utilização de ambas as técnicas em pacientes de pesos distintos. As técnicas extracapsulares obtiveram um menor tempo trans-operatório em relação à TPLO na maioria dos relatos, devido à sua menor complexidade e invasão.

Tanto as técnicas extra-articulares quanto a TPLO se mostraram equivalentes no que diz respeito à progressão da DAD, uma vez que propiciam uma instabilidade articular ainda inferior à promovida pelo ligamento cruzado cranial íntegro, tornando possível micromovimentações. As taxas de reincidivas, vistas nessa revisão, foram mínimas e mostrou-se possível a realização da mesma técnica anteriormente realizada ou a realização de outra abordagem.

Ressalta-se que algumas limitações merecem ser citadas nessa revisão, como a escassez de artigos que tangem sobre a SFT. Todavia, os resultados verificados tornaram possível identificar lacunas do conhecimento, principalmente em relação à necessidade de avaliações biomecânicas *in vivo* de cães submetidos às abordagens cirúrgicas TPLO, TR e SFT. Faz-se necessária a realização de mais estudos e ensaios biomecânicos *in vivo* em cães submetidos a tais técnicas cirúrgicas, assim como também, relatos e estudos mais profundos quanto à progressão da DAD decorrente da RLCCr.

6-REFERÊNCIAS

- 1 König, H. E.; Liebich, H. G. Anatomia dos Animais Domésticos: texto e atlas colorido. 6 ed. Porto Alegre; Artmed, 2016. p. 200-280.
- 2 Marques, D. R. C.; Ibañez, J. F.; Nomura, R. Principais osteotomias para o tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães – revisão de literatura. Arq.Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR. Dez 2014;17(4) 253-260.
- 3 VILELA, Francisco José. Ruptura do ligamento cruzado cranial no cão. Escola Universitária Vasco da Gama, Coimbra, 2010.
- 4 Heidorn, S.N.; Canapp, S.O.; Zink, C.; Leasure, C.S.; Jean Carr, B. Rate of return to agility competition for dogs with cranial cruciate ligament tears treated with tibial plateau leveling osteotomy. J. Am. Vet. Med. Assoc. Dez 2018;253(11):1439–1444.
- 5 Wilke, V. L. et al. Estimate of the annual economic impact of treatment of cranial cruciate ligament injury in dogs in the United States. Journal of the American Veterinary Medical Association. Nov 2013;227(10):1604-1606.
- 6 Xalega, A. A.; Fernanda, F.; Silva, H. T.(2018). Ruptura do ligamento cruzado cranial de cães atendidos no Hovet da Universidade Anhembi Morumbi. Agos 2018;12(8):1-6.
- 7 Brinker, W.O; Piermattei, D. L.; Flor, G. L. Manual de ortopedia e tratamento das fraturas em pequenos animais. 3 ed. São Paulo: Manole, 1999, p .480-538.
- 8 Kowaleski, M. P.; Boudrieau, R. J.; Pozzi, A. Stifle joint. In: Veterinary Surgery Small Animal. Elsevier. Jan 2018;1(2):906 – 998.
- 9 Kim, S. E. et al. Tibial Osteotomies for Cranial Cruciate Ligament Insufficiency in Dogs. Veterinary Surgery. Fev 2008;37(2):111-125.
- 10 Biskup, J. J. et al. Ability of the Tightrope® and Percutaneous Lateral Fabellar Suture Techniques to Control Cranial Tibial Translation. Veterinary Surgery. Jan 2014;43(8):959–965.
- 11 Kim SE, Pozzi A, Banks SA, Conrad BP, Lewis DD. Effect of cranial cruciate ligament deficiency, tibial plateau leveling osteotomy, and tibial tuberosity advancement on contact mechanics and alignment of the stifle in flexion. Vet Surg. Apr 2010;39(3):363–370.
- 12 Galvão CM, Sawada NO, Trevizan MA. Revisão sistemática: recurso que

- proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. *Rev Latino-Am Enfermagem*. Jun 2004;12(3):549-56.
- 13 Whittmore R, Knafk K. The integrative review: update methodology. *J Adv Nurs*. Dec 2005;52(5):546-53.
 - 14 Tavares De Souza, M.; Dias Da Silva, M.; De Carvalho, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer Integrative review: what is it? How to do it? *Einstein*. Jan 2010;8(1):102–108.
 - 15 Oliveira, A. R. DE; Oliveira, T. M. F. DE S. Osteotomia niveladora do platô tibial para tratamento de ruptura do ligamento cruzado cranial: Relato de caso. *Pubvet*. Marc 2023;17(3):1357–1357.
 - 16 Garcia, G. A.; Vespoli, L. G. Ruptura de ligamento cruzado cranial no cão e sua resolução através da técnica cirurgica tplo – : relato de caso. *Estudos Avançados sobre Saúde e Natureza*. Ago 2021;1(1):1.
 - 17 Minto, B. W. et al. Double plating technique for fixing tibial plateau leveling osteotomy and modified cranial closing wedge ostectomy of the tibia in a dog with cranial cruciate ligament disease and excessive plateau angle: case report. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. Mar 2021;73(2):411–416.
 - 18 Sembenelli, G. et al. Torsional comparative biomechanical test of modified tibial-plateau-leveling osteotomy plate and locking plate in canine synthetic tîbias. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. Out 2019;71(1):1535–1540.
 - 19 Salme, D. P. et al. Osteotomia de nivelamento do platô tibial para o tratamento da ruptura bilateral do ligamento cruzado cranial em cão: relato de caso. *Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública*. Ago 2018;5(2):184–197.
 - 20 Abreu, T. G. M. et al. Técnica de TightRope modificada no tratamento da doença do ligamento cruzado cranial em cães: resultados a longo prazo. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. Ago 2018;38(1):1631–1637.
 - 21 Krotscheck, U. et al. Long Term Functional Outcome of Tibial Tuberosity Advancement vs. Tibial Plateau Leveling Osteotomy and Extracapsular Repair in a Heterogeneous Population of Dogs. *Veterinary Surgery*. Jan 2016;45(2):261–268.
 - 22 Oda, S. G. S. et al. Biomechanical evaluation of two extracapsular techniques for cranial cruciate ligament reconstruction in cadaver dogs. *Semina: Ciências Agrárias*. Jun 2016 37(3):1327.

- 23 DE R, PEREIRA O. Estudo biomecânico comparativo entre as técnicas cirúrgicas para o tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães. Minas Gerais: Universidade federal de Minas Gerais, Escola de veterinária pós-graduação em ciência animal; 2014.
- 24 Bregadioli, T. et al. Uso da técnica TightRope modificada em cães com ruptura do ligamento cruzado cranial. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*. Jun 2014;21(2):1.
- 25 Dal-bó, Í. Dos S. et al. Correlação entre ruptura de ligamento cruzado cranial e lesão de meniscomedial em cães. *Ciência Rural*. Ago 2014;44(1):1426–1430.
- 26 Marques, D. R. C.; Ibañez, J. F.; Nomura, R. Principais osteotomias para o tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães – revisão de literatura. *Arq.Ciênc. Vet. Zool.Out* 2014;17(4);253-260.
- 27 Ramos R.M., Atallah F.A., Luz M.J., Hyppolito W.C., Vale D.F., Scheffer J.P., Silva R.S. & Oliveira A.L.A. Comparison of Tibial Plateau technique Leveling Osteotomy - TPLO with and without the use of the jig, in the treatment of cranial cruciate ligament rupture - clinical study in dogs. *Estudo clínico em cães. Revista Brasileira de Medicina Veterinária*. Dec 2013;35(1):21-29.
- 28 Santos, J. F. Dos et al. Fratura proximal de tíbia após cirurgia extracapsular para correção de ruptura de ligamento cruzado cranial em cão. *Ciência Rural*. Marc 2013;43(2):462–465.
- 29 Christopher SA, Beetem J, Cook JL. Comparison of Long-Term Outcomes Associated With Three Surgical Techniques for Treatment of Cranial Cruciate Ligament Disease in Dogs. *Veterinary Surgery*. Apr 2013;42(3):329–34.
- 30 Kemper, B. et al. Movimento de gaveta em joelhos de cães submetidos à estabilização extracapsular após secção do ligamento cruzado cranial in vitro. *Ciência Rural*. Maio 2013;43(6):1096–1101.
- 31 Ramos, R. M. et al. Osteotomia de nivelamento do platô tibial no tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial – estudo clínico em cães. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*. Jan 2010;17(1):5.
- 32 Cook JL, Luther JK, Beetem J, Karnes J, Cook CR. Clinical Comparison of a Novel Extracapsular Stabilization Procedure and Tibial Plateau Leveling Osteotomy for Treatment of Cranial Cruciate Ligament Deficiency in Dogs. *VeterinarySurgery*. Mar 2010;39(3):315–23.

- 33 Tonks, C. A. et al. The Effects of Extra-Articular Suture Tension on Contact Mechanics of the Lateral Compartment of Cadaveric Stifles Treated with the TightRopeCCL® or Lateral Suture Technique. *Veterinary Surgery*. Abr 2010;39(3):343–349.
- 34 Selmi, A. L.; Filho, J. G. P.; Lins, B. T.; Mendes, G. M.; Eimantas, G. C. Centro instantâneo de movimentação na avaliação ex-vivo da reconstrução extra-articular fabelotibial após transsecção do ligamento cruzado cranial em cães. *Ciência Rural*. Out 2003;33(5):875-880.
- 35 Prostredny, J.M. et al. Effect of suture type on stifle joint biomechanics after extra-articular repair of cranial cruciate ligament transection in the dog. *Veterinary and Comparative Orthopedics and Traumatology*. Apr 1991;4(1):144-149.
- 36 Tatarunas, A. C. et al. Estudo da técnica intracapsular assistida por artroscopia para o tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial em cadáveres de cães. *Ciência Animal Brasileira*. Set 2019;20(1):1.
- 37 Zamprogno, Helia. TPLO: uma nova e eficaz opção na cirurgia para RLCCr. *Acta Scientiae Veterinariae*, Jun 2007;35(2):275-276.
- 38 Schmerbach K.I., Boeltzig C.K.M., Reif U., Wieser J.C., Keller T. & Grevel V. *In Vitro* Comparison of Tibial Plateau Leveling Osteotomy with and Without Use of a Tibial Plateau Leveling Jig. *Vet. Surg*. Feb 2007;36(1):156-163.
- 39 Boudrieau, R. J. Tibial plateau leveling osteotomy or tibial tuberosity advancement? *Veterinary Surgery*. Jan 2009;38(1):1-22.
- 40 Vasseur, P. B. Articulação do Joelho. In: SLATTER, D. *Cirurgia de pequenos Animais*. 2 ed., v. 2, São Paulo: Manole;1998. p.2149-2201.
- 41 Case, J.B. et al. Meniscal injury following initial cranial cruciate ligament stabilization surgery in 26 dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*. Dec 2008;4(1):365-367.
- 42 Austin, B. et al. Evaluation of the three approaches to meniscal release. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*. Apr 2007;20(2):92-97.
- 43 Franklin, S.P. et al. Meniscal injury in dogs with cranial cruciate ligament rupture. *Compendium: Continuing Education for Veterinarians*. Oct 2010;32(10):1-10.
- 44 Ertelt, J.; Fehr M. Cranial cruciate ligament repair in dogs with and without meniscal lesions treated by different minimally invasive methods. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*. Oct 2009;1(1):21-26.

- 45 Fitzpatrick, N. et al. Predictive variables for complications after TPLO with stifle inspection by arthrotomy in 1000 consecutive dogs. *Veterinary Surgery*. Marc 2010;39(4):460-474.
- 46 Warzee, C.C.; Dejardin, L.M.; Arnoczky, S.P.; et al. Effects of tibial plateau leveling on cranial and caudal tibial thrusts in canine cranial cruciate-deficient stifles: an in vitro experimental study. *Veterinary Surgery*. Jun 2001;30(3):278-286.
- 47 Hoelzler, M. G.; Harvey, R. C.; Lidbetter, D. A.; Millis, D. L. Comparison of perioperative analgesic protocols for dogs undergoing tibial plateau leveling osteotomy, *Veterinary Surgery*, Knoxville. Jul 2005;34(4):337-344.
- 48 Piermattei D.L., FLO G.L. & Decamp C.E. The stifle joint, p.661- 688. In: Brinker Piermattei, D.L. & Flo G.L. (Eds), *Ortopedia e tratamento de Fraturas de Pequenos animais*. 4^a ed. São Paulo: Manole; 2009.