

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

BRUNA CAROLINE FRANCHINI

**TÉCNICAS CIRÚRGICAS PARA CORREÇÃO DA RUPTURA DO LIGAMENTO
CRUZADO CRANIAL EM CÃES DE GRANDE PORTE: REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA**

PORTO ALEGRE

2024/1

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**TÉCNICAS CIRÚRGICAS PARA CORREÇÃO DA RUPTURA DO LIGAMENTO
CRUZADO CRANIAL EM CÃES DE GRANDE PORTE: REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA**

Autor: Bruna Caroline Franchini
Trabalho apresentado à Faculdade de Veterinária como
requisito parcial para a obtenção da graduação em
Medicina Veterinária
Orientador: Márcio Poletto Ferreira
Coorientadora: Sabrini Beatriz Schefer

PORTO ALEGRE

2024/1

CIP - Catalogação na Publicação

Franchini, Bruna Caroline
Técnicas cirúrgicas para correção da ruptura do
ligamento cruzado cranial em cães de grande porte:
revisão bibliográfica / Bruna Caroline Franchini. --
2024.

36 f.

Orientador: Márcio Poletto Ferreira.

Coorientadora: Sabrini Beatriz Schefer.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Veterinária, Curso de Medicina Veterinária, Porto
Alegre, BR-RS, 2024.

1. Ortopedia Veterinária. 2. Ruptura do Ligamento
Cruzado Cranial. 3. TPLO. 4. Sutura Fabelo-Tibial. 5.
Cães de grande porte . I. Poletto Ferreira, Márcio,
orient. II. Schefer, Sabrini Beatriz, coorient. III.
Titulo.

BRUNA CAROLINE FRANCHINI

**TÉCNICAS CIRÚRGICAS PARA CORREÇÃO DA RUPTURA DO LIGAMENTO
CRUZADO CRANIAL EM CÃES DE GRANDE PORTE: REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA**

Aprovado em ___/___/___

APROVADO POR:

Prof. Dr.
Orientador e Presidente da Comissão

Prof. Dr.
Membro da Comissão

Prof. Dr.
Membro da Comissão

Prof. Dr.
Membro da Comissão

Dedico este trabalho aos meus pais e ao meu irmão, que não pouparam esforços para que eu pudesse concluir meus estudos e me apoiaram incondicionalmente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Jocemar e Sonia e ao meu irmão Pedro Henrique por todo o zelo e de dedicação que tiveram comigo, por sonharem os meus sonhos e fazerem o impossível para eles se tornarem realidade. Obrigada pelas conversas, por ouvirem meus choros pré-prova e por jamais me deixarem desistir. Aos meus avós agradeço pela paciência, por serem compreensíveis e me apoiarem incondicionalmente.

Sou grata ao meu namorado Lucas pelo companheirismo, pela paciência e compreensão nos momentos em que estive ausente devido as tarefas da faculdade, plantões e estágios. Obrigada por sempre me incentivar a correr atrás dos meus sonhos. Não posso esquecer da minha companhia diária, Sol, minha filha pet, a cachorrinha vira-lata mais amada de todas. Agradeço as minhas amigas e companheiras de faculdade em especial as minhas gêmeas favoritas, Amanda e Laura, vocês fizeram a faculdade mais leve, obrigada pelos dias e noites estudando, pelas palavras de conforto e por serem o meu apoio diário.

Por fim, agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Marcio por concordar em entrar nesse desafio final que foi o TCC, meu mais sincero obrigada. Agradeço também a minha coorientadora maravilhosa Medica Veterinária Sabrini, obrigada por me tranquilizar nos meus surtos e por sempre estar disposta a me ajudar. Agradeço a todos os professores que passaram pela minha graduação, cada um de vocês teve um papel fundamental na minha formação profissional e pessoal. Finalizo agradecendo a Deus pela proteção e por me mostrar o caminho da Veterinária.

“Tudo o que você fizer dará certo,
e a luz brilhará no seu caminho.”

Bíblia Sagrada - Jó 22:28

RESUMO

O ligamento cruzado cranial tem como função impedir o deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur, além de evitar a hiperextensão do joelho e a rotação interna da tíbia, a ruptura deste é uma das principais causas de claudicação nos cães. O diagnóstico é feito pelo exame físico ortopédico, no qual os testes de gaveta cranial e compressão tibial são confirmatórios da enfermidade. Devem ser realizados exames de imagem para descartar diagnósticos diferenciais e planejar a cirurgia. O tratamento pode ser conservador ou cirúrgico, sendo o cirúrgico o escolhido na maioria dos casos. Dentre as possíveis técnicas cirúrgicas estão a sutura fabelo-tibial e a osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO), as mais utilizadas atualmente. Para cães de grande porte a TPLO geralmente é a escolha, pois seus implantes têm a capacidade de suportar grandes pesos, no entanto a fabelo tibial pode ser opção de tratamento, ao usar fios de alta resistência. Ainda não há consenso sobre qual técnica cirúrgica é melhor, visto que todas levam, invariavelmente, a progressão da doença articular degenerativa e nem sempre garantem 100% da estabilidade articular.

Palavras-chave: Ortopedia, ligamento cruzado cranial, cães de grande porte, TPLO, sutura fabelo-tibial;

ABSTRACT

The function of the cranial cruciate ligament is to prevent the cranial displacement of the tibia in relation to the femur, in addition to preventing hyperextension of the knee, rupture of which is one of the main causes of lameness in dogs. The diagnosis is made by orthopedic physical examination, in which the cranial drawer and tibial compression tests confirm the disease. Imaging tests can also be performed to rule out differential diagnoses and plan surgery. Treatment can be conservative or surgical, with surgery being chosen in most cases. Among the possible surgical techniques are the fabelotibial suture and tibial plateau osteotomy (TPLO), which are the most used today. For large dogs, TPLO is generally the choice, as its implants have the capacity to support large weights, however tibial fabelo can be a treatment option, when using more resistant threads. There is still no consensus on which surgical technique is best, as all of them invariably lead to the progression of degenerative joint disease and do not always guarantee 100% joint stability.

Keywords: Orthopedics, cranial cruciate ligament, large dogs, TPLO, fabelotibial suture;:

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Ilustração da anatomia do joelho.....	14
Figura 2- Biomecânica do joelho.....	15
Figura 3- Teste de gaveta cranial.....	19
Figura 4- Teste de compressão tibial.....	20
Figura 5- Posição tibial em posições de gaveta cranial e neutra.....	21
Figura 6- Ilustração da sutura Fabelo- tibial.....	23
Figura 7- Medições pré-operatórias da TPLO.....	25
Figura 8- Demonstração da técnica de TPLO.....	26

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	METODOLOGIA.....	12
3	ANATOMIA DO JOELHO.....	13
3.1	BIOMECÂNICA.....	14
4	FISIOPATOGENIA.....	16
5	DIAGNÓSTICO.....	17
5.1	SINAIS CLINICOS.....	17
5.2	EXAME FÍSICO ORTOPÉDICO.....	18
5.3	EXAMES DE IMAGEM.....	20
5.3.1	Radiografia.....	20
5.3.2	Artroscopia.....	21
6	TÉCNICAS CIRÚRGICAS.....	22
6.1	SUTURA FABELO TIBIAL.....	22
6.1.1	Técnica cirúrgica.....	23
6.1.2	Complicações.....	23
6.2	TPLO.....	24
6.2.1	Técnica cirúrgica.....	25
6.2.2	Complicações.....	27
7	CONCLUSÃO.....	29
	REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

As enfermidades ortopédicas são muito comuns nos cães, destaca-se a ruptura ou insuficiência do ligamento cruzado cranial (RLCCr) como importante agente de claudicação nos membros pélvicos, sendo por vezes doença incapacitante (Lampman, 2003). O ligamento cruzado cranial tem como funções restringir a rotação interna da tíbia e a translação cranial da tíbia em relação ao fêmur (Fossum, 2015), além de evitar a hiperextensão do joelho. Dentre as consequências dessa afecção estão a instabilidade articular e doença articular degenerativa secundária (Piermattei; Flo, 2000).

O tratamento de eleição para correção da RLCCr é cirúrgico (Piermattei; Flo, 2000). Dentre as técnicas cirúrgicas temos as intra-articulares, extra-articulares e osteotomias corretivas, todas têm como objetivo a diminuição da dor, retorno do apoio ao membro, estabilização e diminuição da progressão da doença articular degenerativa (Slatter, 2003).

A sutura fabelo-tibial é uma técnica extra-articular que tem por objetivo abolir ou restringir o movimento de gaveta cranial, podem ser utilizados diversos materiais de sutura, como náilon, polipropileno, poliéster, entre outros (Sicard; Hayashi; Manley, 2002). Conforme relatou Duer (2014), os procedimentos extra-articulares ainda são mais empregados se comparados com as osteotomias corretivas, visto que são mais simples de executar.

Em relação as osteotomias corretivas, temos a osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO) a qual promove estabilização dinâmica, onde é modificada a geometria da tíbia para assim evitar o avanço da tuberosidade tibial (Kim *et al*, 2008). Hoje, esta técnica é considerada padrão ouro para a ruptura de ligamento cruzado cranial, principalmente em pacientes de porte grande (Ramos *et al.*, 2010).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo descrever e discutir as técnicas cirúrgicas mais utilizadas atualmente em cães de grande porte na rotina da ortopedia veterinária, para a correção da ruptura do ligamento cruzado cranial. Estas técnicas serão abordadas evolutivamente, no sentido de analisar melhor a estabilidade do membro pós cirurgia e no retardo da evolução da doença articular degenerativa.

2 METODOLOGIA

A metodologia do presente trabalho configura-se como uma revisão bibliográfica com o intuito de alcançar maior compreensão teórica a respeito da evolução das técnicas cirúrgicas para correção da ruptura de ligamento cruzado cranial em cães de grande porte. Evolução no sentido de observar qual técnica proporciona melhor estabilidade do joelho e qual delas retarda por mais tempo a evolução da doença articular degenerativa, bem como indicar o grau de dor do paciente após o procedimento cirúrgico. Essa revisão será realizada por meio da utilização de base de dados confiáveis na área da veterinária como, por exemplo, Sabi+ da Ufrgs, Portal de periódicos Capes, Google acadêmico e PubMed.

Inicialmente será realizada revisão da anatomia e biomecânica do joelho canino, seguida da fisiopatogenia e diagnóstico da ruptura do ligamento cruzado cranial, onde estará inserido os sinais clínicos, exame físico ortopédico e exames de imagem. Posteriormente serão expostas as técnicas cirúrgicas comparadas no trabalho: a sutura fabelo-tibial e a osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO). Por fim, na conclusão espera-se observar os resultados de cada técnica, contrapondo os prós e contras de cada uma, a fim de obter um panorama de qual(is) técnicas oferecem melhor evolução para o paciente.

3 ANATOMIA DO JOELHO CANINO

O joelho é articulação condilar complexa, não congruente e em forma de dobradiça, englobando as articulações femorotibial, femoropatelar e tibiofibular proximal. Além do movimento de dobradiça, os meniscos permitem que os côndilos deslizem e, assim, o eixo de rotação da tíbia em relação ao fêmur varie de acordo com o grau de flexão (Denny; Butterworth, 2006). Essa articulação conta com a presença de quatro ligamentos que são responsáveis por garantir a estabilidade e permitir a flexão, extensão, movimento craniocaudal limitado e rotação axial. Cada ligamento desempenha funções únicas e é capaz de neutralizar forças específicas que agem sobre o joelho (Payne; Constantinescu, 1993). Estes ligamentos são classificados como centrais e periféricos, os ligamentos cruzados cranial e caudal são centrais e os colaterais medial e lateral são os periféricos (Vérez-Fraguela *et al.*, 2017).

O ligamento cruzado cranial divide-se em banda craniomedial e banda caudo-lateral, origina-se da superfície caudolateral do côndilo femoral lateral e se insere na eminência intercondilar da tíbia (Leopizzi, 1998; Rooster; Bruin; Bree, 2006). Desempenha um papel fundamental na articulação do joelho, agindo para restringir a rotação interna da tíbia e a hiperextensão articular e juntamente com o ligamento cruzado caudal impede o deslocamento craniocaudal da tíbia em relação ao fêmur (Oliveira, 2009). Além dos ligamentos a articulação do joelho possui dois meniscos, um lateral e outro medial, quatro ossos sesamóides: patela, fabelas lateral e medial e sesamóide poplíteo, fêmur, tíbia e músculos, como o gastrocnêmio que se inserem nos sesamoides (Denny; Butterworth, 2006).

A estabilidade do joelho é dependente da interação harmônica entre as estruturas peri e intrarticulares e das diversas forças que atuam, derivadas da contração muscular e da reação ao solo. No momento em que o animal coloca o peso sobre o membro, associado a inclinação do platô tibial surge uma força de cisalhamento orientada cranialmente chamada de impulso cranial da tíbia (Fossum, 2015).

Figura1- Anatomia do Joelho



Fonte: Slatter, 2003.

3.1 BIOMECÂNICA

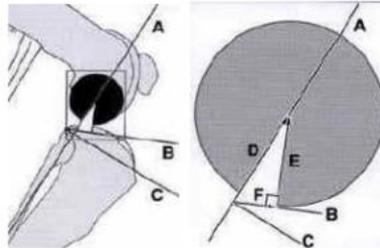
O joelho tem estabilidade por dois tipos de força, as passivas que são os ligamentos, meniscos e capsula articular, e forças ativas que são os músculos e tendões (Fossum, 2015). Ao flexionar a articulação o ligamento colateral relaxa e permite que o côndilo lateral do fêmur se desloque caudalmente, resultando na rotação interna da tíbia, já no momento da extensão este ligamento fica tenso e provoca o movimento cranial do côndilo lateral do fêmur, resultando então na rotação externa da tíbia (Slatter, 2003).

O ligamento cruzado cranial (LCCr) é o responsável pela estabilidade craniocaudal da articulação e a principal função é evitar o deslocamento cranial da tíbia, contudo também atua limitando a rotação da tíbia e prevenindo a hiperextensão da articulação (Piermattei *et al.*, 2009). O LCCr é dividido em banda craniomedial e caudolateral, a primeira apresenta-se tensa durante toda a amplitude do movimento, enquanto a segunda permanece tensa na extensão e relaxada na flexão (Slocum; Devine-Slocum, 1984).

O ângulo do platô tibial em relação ao eixo funcional varia entre 15° e 30° e a carga gerada entre o côndilo femoral e o platô tibial durante o apoio do peso é dividida em dois componentes perpendiculares, o primeiro está paralelo ao eixo funcional da tíbia e o segundo direcionado para caudal, este é chamado de força de deslocamento cranial da tíbia (Slocum; Devine-Slocum, 1984). A oposição ao deslocamento cranial da tíbia ocorre de forma passiva pelo LCCr, e de forma ativa especialmente pelos músculos bíceps femoral e flexores (Lins, 2006). Na articulação estável o movimento cranial da tíbia é neutralizado pela musculatura e

com isso o LCCr não sofre estresse, quando ocorre desequilíbrio o ligamento acaba então sofrendo estresse podendo ocasionar a ruptura (Vezzoni, 2004).

Figura 2- Biomecânica do Joelho



A- eixo da tibia; B- eixo do platô tibial; C- movimento cranial da tibia; D- componente de compressão ao longo do eixo da Tibia; E- força entre o fêmur e a tibia; F- força de deslizamento ao longo do platô tibial (Slocum; Devine-Slocum, 1993)

4 FISIOPATOGENIA

A ruptura do LCCr é uma das causas mais frequentes de claudicação nos membros pélvicos em cães (Johnson; Johnson, 1993), esta enfermidade pode afetar animais de todas as idades, gêneros e raças, apesar de alguns estudos indicarem maior incidência em cães castrados, sem grandes diferenças entre machos e fêmeas (Duval *et al*, 1999). A RLCCr pode ser de origem traumática ou degenerativa, as quais se conectam entre si, uma vez que os ligamentos enfraquecidos devido a degeneração se tornam mais propensos a romperem com o trauma mínimo (Fossum, 2015.). Entretanto, apesar de a RLCCr poder ter origem traumática, ela é na maioria das vezes secundária a processos degenerativos articulares e do próprio ligamento (Piermattei; Flo, 2000).

Em cães jovens de raças de grande porte como o Rottweiler, a RLCCr é caracterizada por ruptura parcial inicial, seguida ou não de ruptura total, sem que haja algum evento traumático como causa, há ainda alterações osteoartíticas crônicas na articulação (Bennett,1988). Essa degeneração precoce do ligamento, entre seis meses e três anos de idade, pode estar relacionada com a conformação do joelho ou membro pélvico (Denny; Butterworth, 2006).

Além disso, a RLCCr pode ser resultante de artropatias inflamatórias imunomediadas ou infecciosas, as quais podem causar modificações no ligamento podendo causar a ruptura do mesmo (Denny; Butterworth, 2006). Ademais, a excessiva inclinação do platô tibial aumenta o avanço cranial da tibia, causando o estresse sobre ligamento cruzado cranial (Slocum; Devine-Slocum, 1984). Além disso, a obesidade também tem sido fator predisponente para a RLCCr, independentemente da raça (Buquera; Padilha Filho; Canola, 2008). Por fim, cabe ressaltar, como relata Fossum (2015), que ocorre a lesão do ligamento contralateral em 40% dos pacientes.

5 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da ruptura do ligamento cruzado cranial consiste na avaliação da estabilidade da articulação do joelho, por meio do teste de gaveta cranial e teste de compressão tibial (Harasen, 2002). Além disso, as radiografias são realizadas com o objetivo de descartar anormalidades ósseas e determinar o grau de artrose presente. (Tatarunas; Matera, 2005). A ressonância magnética tem sido utilizada para examinar o ligamento cruzado em cães, no entanto, o custo e a exigência de anestesia geral restringem a aplicação desse método no diagnóstico (Fossum, 2015).

5.1 SINAIS CLÍNICOS

Os pacientes com rupturas agudas demonstram início repentino de claudicação, seja sem apoio de peso ou com suporte de peso parcial (Fossum, 2015). Já os pacientes com lesões crônicas manifestam claudicação existente há algum tempo, além disso, podem demonstrar dificuldade para se levantar e sentar ou ainda é possível observar que o cão se senta com o membro acometido para o lado de fora do corpo (Fossum, 2015). Esse quadro crônico está ligado ao desenvolvimento de doença articular degenerativa (Fossum, 2015). Atrofia do músculo quadríceps pode ser verificada, se comparada com o membro contralateral, isso se o cão não tiver ruptura bilateral do ligamento (Denny; Butterworth, 2006). Pode haver ainda aumento articular, tanto na forma de apresentação aguda, quanto na forma crônica da doença (Harasen, 2002).

As rupturas parciais são difíceis de diagnosticar, principalmente nos estágios iniciais, visto que inicialmente a claudicação leve ocorre associada ao exercício e resolve-se com repouso (Fossum, 2015). Pacientes com ruptura do ligamento cruzado cranial geralmente têm dor durante a hiperextensão da articulação (Iamaguti; Teixeira; Padovani, 1998).

5.2 EXAME FÍSICO ORTOPÉDICO

Em cães com RLCCr agudas e completas o diagnóstico pode se tornar difícil, visto que o animal fica apreensivo durante a palpação e avaliação do joelho, por vezes travando a

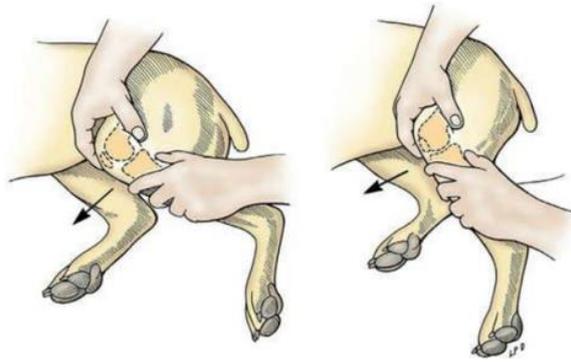
articulação e dificultando o movimento de gaveta cranial (Fossum, 2015). Já em lesões crônicas do ligamento cruzado os tecidos periarticulares acabam se tornando mais espessos e fibróticos, proporcionando certa estabilidade na articulação, gerando um movimento de gaveta positivo mínimo, no entanto, cabe ressaltar que qualquer movimento de gaveta positivo é anormal (Piermattei *et al.*, 2009).

Na inspeção do paciente com instabilidade articular do joelho, pode estar presente atrofia do músculo quadríceps, principalmente em animais com quadros crônicos, a qual é observada ao comparar com o membro contralateral. Caso o paciente tenha ruptura bilateral, não é possível essa comparação (Denny; Butterworth, 2006). Além disso, durante a palpação do ligamento patelar é possível, por vezes, perceber a existência de edema da cápsula articular ou ainda efusão sinovial e na presença desse edema pode-se detectar também um espessamento da cápsula (Fossum, 2015).

O teste de gaveta cranial é feito com o paciente em decúbito lateral, com o veterinário posicionado em pé, atrás do paciente. O polegar é colocado exatamente atrás da fabela, enquanto o indicador fica sobre a patela e os demais dedos envolvem a coxa. A outra mão é colocada na tíbia, com o polegar atrás da cabeça da fíbula e o indicador sobre a crista tibial. O fêmur é segurado firmemente com a primeira mão, enquanto a segunda move a tíbia para frente e para trás, o teste é considerado positivo se a movimentação craniocaudal exceder dois milímetros. Em animais jovens, no entanto, pode haver uma movimentação normal de até cinco milímetros, por isso deve-se atentar para a idade do paciente (Fossum, 2015).

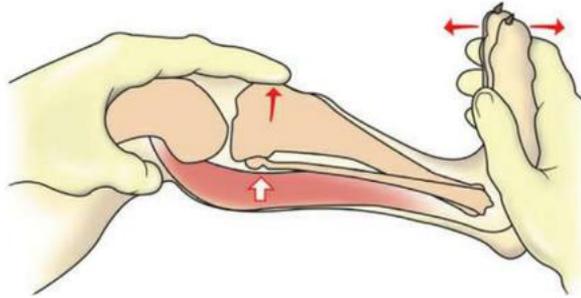
Quando ocorre ruptura parcial no ligamento cruzado, leve deslocamento da articulação poderá ser percebido somente em flexão, destacando assim a importância de avaliar a mobilidade da articulação durante a extensão, posição neutra e flexão (Piermattei *et al.*, 2009). Por fim, quando existe uma suspeita de ruptura, mas o teste não pode ser realizado adequadamente por causa da tensão do paciente, este deve ser submetido a sedação ou anestesia geral, para que ocorra relaxamento muscular e assim poder avaliar corretamente a articulação do joelho (Harasen, 2002).

Figura 3- Teste de Gaveta Cranial.



Já o teste de compressão tibial mimetiza as forças e instabilidades dinâmicas as quais ocorrem normalmente durante a caminhada do animal (Kim *et al*, 2008). Ele é realizado com o paciente em decúbito lateral ou em pé, o veterinário se posiciona atrás do paciente e segura o quadríceps distal com uma mão, permitindo que o dedo indicador fique posicionado sobre a patela e alcance a crista da tíbia. Com a outra mão, segura-se o membro na região do metatarso pela parte inferior (Fossum, 2015) e, com o joelho em diversos ângulos, flexiona-se a articulação do jarrete (Harasen, 2002). No joelho saudável a pressão da patela será percebida pelo dedo indicador, já em caso de RLCCr a crista da tíbia se moverá para a frente durante a flexão (Fossum, 2015). O teste de compressão tibial é vantajoso pois pode ser realizado com o animal em pé, o que é extremamente útil em cães de grande porte, no entanto possui a desvantagem de que para muitos examinadores esse teste não é detectado de forma tão fácil quanto o teste de gaveta cranial (Harasen, 2002).

Figura 4 - Teste de Compressão Tibial.



(Fossum, 2015)

5.3 EXAMES DE IMAGEM

Diversos podem ser os exames de imagem, a radiografia geralmente é realizada para o diagnóstico diferencial de alterações que podem levar a claudicação (Tatarunas; Matera, 2005). Além disso, a artroscopia pode ser utilizada para estabelecer o diagnóstico definitivo, no entanto é necessário que o animal esteja anestesiado (Fossum, 2015), o que torna esse exame, pouco realizado.

5.3.1 Radiografia

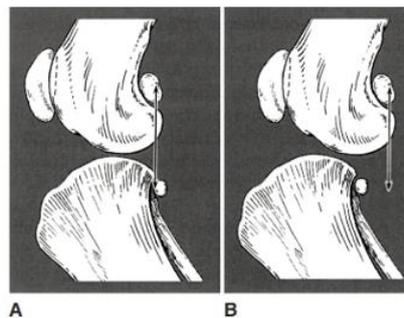
O diagnóstico de RLCCr baseia-se no exame clínico do paciente, as alterações radiográficas são consideradas inespecíficas. Entretanto, a radiografia das projeções mediolateral e craniocaudal são importantes para a detecção de alterações osteoartísticas e para descartar diagnósticos diferenciais de claudicação (Denny; Butterworth, 2006). É válido ressaltar que nos casos agudos dessa enfermidade não serão observadas grandes alterações na radiografia, visto que não terá ocorrido ainda doença articular degenerativa (Fossum, 2015).

É possível observar na radiografia de pacientes com RLCCr parcial ou crônica, espessamento da cápsula articular, esclerose subcondral, distensão da cápsula articular devido a efusão sinovial e sinal de coxim adiposo (Fossum, 2015). Além disso, a instabilidade articular provoca a formação de osteófitos e podem ser observadas também alterações na superfície dos côndilos femorais e tibiais, no bordo proximal da patela (Borges *et al.*, 2008).

O método radiográfico mais confiável para ajudar na confirmação do diagnóstico de RLCCr é efetuar o exame durante a realização do teste de compressão tibial (Figura 5), pois

na maioria dos casos ao fazer esse procedimento há deslocamento cranial perceptível da tibia em relação ao fêmur (Harasen, 2002). Por fim, é importante observar os meniscos, que na radiografia possuem opacidade de tecido mole, por isso não são observados, a não ser quando há lesão meniscal, pois nesse caso poderá ser visualizado calcificações ou alterações ósseas no local de inserção e diminuição do espaço articular entre os côndilos femorais e o platô tibial (Glyde, 2008).

Figura 5- Posição tibial em posições de gaveta cranial e neutra



Posição tibial em posições de gaveta cranial e neutra. Em posição neutra (A), uma linha é feita a partir da fabela até tocar a cabeça da fíbula. Com movimento de gaveta cranial (B), essa linha não vai tocar a fíbula (Piermattei, 2006).

5.3.2 Artroscopia

A técnica de artroscopia é mais invasiva do que a radiografia, pois é necessário que o animal esteja anestesiado para ela ser realizada (Borges *et al.*, 2008). No entanto ela permite visualização detalhada de toda a articulação do joelho, além de permitir diagnóstico precoce de processos degenerativos (Rezende *et al.*, 2006). A artroscopia é utilizada para remover resquícios do ligamento cruzado, auxiliar na reconstrução do ligamento, tratar lesões meniscais, realizar tratamento da osteocondrite dissecante (OCD) e o tratamento local da osteoartrite (Fossum, 2015).

6 TÉCNICAS CIRÚRGICAS

Muitas são as técnicas cirúrgicas para a estabilização do joelho com RLCCr, elas podem ser extracapsulares, intracapsulares ou osteotomias corretivas (Kim *et al.*, 2008). Seus objetivos baseiam-se na estabilização articular, retorno à função e diminuição da doença articular degenerativa (Slatter, 2003). A escolha da técnica cirúrgica deve levar em conta a experiência do médico veterinário, a idade e a função do paciente, o tempo de evolução da lesão e a disponibilidade dos materiais (Buquera; Padilha Filho; Canola, 2008). Neste trabalho serão abordadas as duas principais técnicas na atualidade, a sutura fabelo-tibial e a osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO).

6.1 SUTURA FABELO TIBIAL

A sutura fabelo-tibial é técnica extracapsular para correção do ligamento cruzado cranial. O objetivo é estabilizar a articulação por meio do espessamento da cápsula articular e retináculo, isso ocorre em decorrência da inflamação da cirurgia e das suturas implantadas (Tatarunas; Matera, 2005). Além disso, essa técnica promove a neutralização da translação cranial e instabilidade rotacional da tíbia (Tinga; Kim, 2018).

A sutura fabelo-tibial continua sendo um dos métodos extracapsulares mais utilizados nos últimos anos (Krotscheck *et al.*, 2016). Ela consiste basicamente em passar um fio de náilon em torno da fabela lateral e em túnel ósseo na crista da tíbia, o padrão da sutura pode ser em configuração de oito e é fixada com grampos de crimpagem ou nós (Tinga; Kim, 2018). Esta técnica é recomendada por alguns autores para cães com peso inferior a 25 kg, porque funcionariam melhor (Vasseur *et al.*, 2007; Piermattei *et al.*, 2009). Entretanto, em estudo de 2012 realizado por Lacowicz e Morishin Filho, foram obtidos resultados clínicos satisfatórios em animais com peso superior a 30 kg que realizaram a sutura fabelo-tibial.

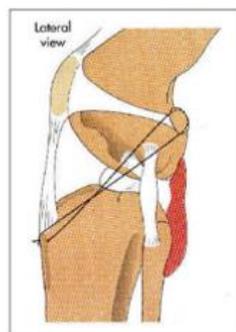
6.1.1 Técnica cirúrgica

Inicia com incisão de pele parapatelar lateral e divulsão do subcutâneo até localização da fáscia do músculo bíceps femoral, a qual é incisada para a visualização e exposição da crista tibial. A musculatura deve ser rebatida para permitir a palpação da fabela lateral. Deve ser realizada artrotomia para avaliar os meniscos e retirar pedaços que ainda possam restar do ligamento, feito isso, deve-se fechar a cápsula articular (Denny; Butterworth, 2006).

Para permitir a passagem do fio por trás da fabela lateral aconselha-se afastar a fáscia e utilizar passador de enxerto como guia. O fio então é passado e para assegurar que ele está ancorado é feita tração. É confeccionado um orifício na crista da tibia, por onde irá passar o fio na direção lateromedial, as pontas do fio são justapostas em uma sutura em forma de oito no aspecto lateral da articulação (Denny; Butterworth, 2006).

Estas suturas podem ser duplas ou simples, dependem basicamente do peso do animal e do tipo do fio utilizado na técnica (Denny; Butterworth, 2006). Em relação ao fio utilizado, podem ser utilizados muitos tipos de materiais, o fio de náilon *leader line* é considerado por diversos cirurgiões o material mais apropriado, contudo, o náilon monofilamentar é um dos mais utilizados (Oda; Matera, 2009).

Figura 6- Ilustração da Sutura Fabelo- Tibial



(Cross, 1999)

6.1.2 Complicações

Toda e qualquer técnica cirúrgica pode levar a danos teciduais e complicações, sendo elas a curto ou longo prazo. Na sutura fabelo-tibial cabe o destaque para as lesões incisionais, falhas no implante, infecções e lesão de nervos (Rappa; Radasch, 2016). O edema excessivo é

a principal complicação após esse procedimento cirúrgico e ele está associado a uma infecção bacteriana. Pode ocorrer também disfunção aguda do membro, devido a lesão ou compressão do nervo peroneal, o qual passa caudolateral ao fêmur distal e pode ser envolvido durante a passagem do fio (Denny; Butterworth, 2006).

Apesar da média de tempo para o animal voltar a função máxima do membro ser de três a quatro meses, alguns cães, principalmente de raças grandes e gigantes podem demonstrar claudicação persistente além desse tempo, mas que eventualmente tem evolução satisfatória (Denny; Butterworth, 2006). Além disso, cães com RLCCr tem geralmente atrofia muscular dos músculos quadríceps e bíceps femoral e perda de propriocepção, as quais podem ser corrigidas com fisioterapia (Moore; Read, 1995).

Moore e Read (1995) relataram ainda diminuição acentuada na amplitude articular, tanto durante a extensão, quanto flexão do membro após a sutura fabelo-tibial, atribui-se esse fato à grande fibrose periarticular formada em consequência ao fio implantado. Por fim, como as demais técnicas para correção da RLCCr a fabelo- tibial não evita a progressão da doença articular degenerativa (Piermattei; Flo, 2000).

6.2 TPLO

Esta técnica foi apresentada em 1993 por Slocum e Devine-Slocum, é uma técnica que se baseia não em restaurar a função do ligamento cruzado cranial e sim fornecer estabilidade funcional à articulação anulando a translação cranial da tíbia durante a sustentação do peso. Essa técnica foi patenteada por seus autores até meados de 2004, e a quebra da patente permitiu a sua popularização, sendo hoje, considerada o padrão ouro no tratamento da RLCCr (Tatarunas; Matera, 2005).

A TPLO consiste em osteotomia na tíbia proximal e posteriormente rotação do segmento proximal, de maneira que possa ser feita manipulação precisa da inclinação do platô tibial e por fim é colocada placa para estabilizar os segmentos(Slocum; Devine-Slocum, 1993). Assim, as forças que atuam na articulação passam a ser perpendiculares à superfície articular da tíbia, mantendo então a estabilidade da articulação e eliminando a necessidade de reconstituir o ligamento cruzado cranial (Vezzoni, 2004).

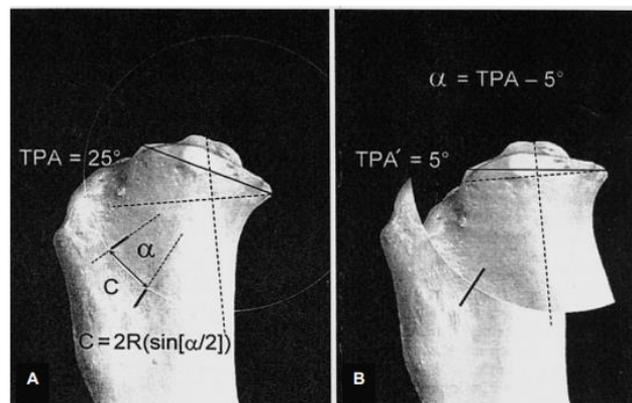
O LCCr atua como força passiva de estabilização do joelho, ele limita a translação cranial e rotação da tíbia, desse modo, há forças de reação do solo e forças musculares, as quais geram cargas compressivas na superfície articular da tíbia durante a sustentação do peso

(Fossum, 2015). A técnica TPLO tem como objetivo ajustar o ângulo do platô tibial (APT) para ficar entre 5-7°, com recomendação clínica de 5°, de forma que o movimento cranial da tibia em relação ao fêmur seja neutralizado (Piermattei *et al.*, 2009), entretanto é observado que a TPLO não previne a rotação interna da tibia (Dejardin, 2003).

6.2.1 Técnica cirúrgica

Primeiramente, é de extrema importância o planejamento pré-operatório e deve ser realizada radiografia mediolateral da tibia com o ângulo do joelho em 90° e com sobreposição dos côndilos femorais e tibiais (Boudrieau, 2009). Na radiografia lateral, para medir o ângulo do platô tibial deve ser marcado o centro da tróclea e o centro da eminência intercondilar, esses pontos devem ser conectados por uma linha (A), em seguida deve ser assinalada uma segunda linha seguindo o ângulo do platô tibial (B) e por fim uma terceira linha (C) na intersecção da primeira e segunda linha e perpendicular a primeira. O ângulo entre as linhas B e C é o ângulo do platô tibial. Este, será utilizado para determinar o grau de rotação necessário para nivelar e neutralizar o movimento cranial da tibia (Fossum, 2015).

Figura 7- Medições pré-cirúrgicas da TPLO.



Medição de rotação do platô tibial (A). Após a osteotomia em crescente o platô tibial é rotacionado até o ângulo desejado (Slatter, 2003).

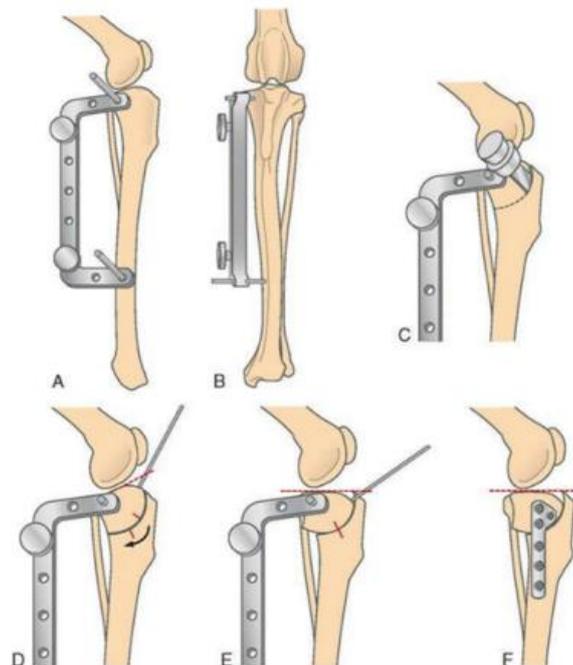
O procedimento cirúrgico inicia com incisão de pele medial, a qual começa no nível da tibia proximal e termina aproximadamente cinco centímetros abaixo do nível da crista da tibia. Divulsão de subcutâneo e musculatura, identificação do músculo sartório e incisão na

sua inserção e rebatimento dele a fim de visualizar o ligamento colateral medial e o aspecto caudal da tíbia proximal (Fossum, 2015).

Recomenda-se a colocação de dois pinos de Steinmann, o primeiro deverá ser colocado no centro de rotação para a osteotomia e segundo na diáfise da tíbia, esses pinos serão utilizados para a colocação de um guia, o qual será colocado em ângulo reto com o eixo longitudinal da tíbia (Fossum, 2015). O osso é então submetido a osteotomia em domo, utilizando-se lâmina de serra birradial, e a porção proximal da tíbia é rotacionada ao ângulo adequado de 5°, e estabilizada com placa específica para TPLO (Brinker; Piermattei; Flo, 2006).

A técnica original de TPLO recomendava a liberação do menisco medial, mesmo este estando íntegro, a fim de prevenir lesões posteriores a cirurgia (Slocum; Devine-Slocum, 1993). No entanto, atualmente, acredita-se que essa liberação aumenta a pressão dentro do joelho, por esse motivo alguns cirurgiões recomendam deixar o menisco intacto (Kim *et al*, 2008).

Figura 8- Demonstração da técnica de TPLO.



(Fossum, 2015)

6.2.2 Complicações

Diversos podem ser as complicações após a cirurgia de TPLO, entre os principais se pode citar infecção, inflamação do tendão patelar, fratura da tuberosidade tibial, quebra da placa ou afrouxamento dos parafusos, consolidação retardada da osteotomia, ruptura do ligamento cruzado caudal, lesão do menisco, colocação de implantes na articulação e correção inadequada do platô tibial (Piermattei, 2006). Apesar da frequência de complicações após a TPLO ser variável entre 9,7 e 31%, poucos são os casos que precisam de nova intervenção cirúrgica, em torno de 1,6 a 9% (Pacchiana *et al.*, 2003).

Uma das complicações mais frequentes após a TPLO é a osteomielite, sendo aconselhável o uso preventivo de antibióticos para reduzir ou prevenir esse problema (Frey *et al.*, 2010). Além disso, a fratura da tuberosidade tibial também aparece com certa frequência como complicação cirúrgica da TPLO (Pacchiana *et al.*, 2003), no entanto a maior parte delas não requer intervenção cirúrgica, pois o alinhamento normalmente se mantém ou se desloca minimamente (Kergosien *et al.*, 2004). A possibilidade de fratura na crista da tíbia pode ser aumentada devido a necrose avascular e térmica causadas por intervenções médicas, bem como pela alta tensão exercida sobre o tendão patelar, ademais, a idade, o peso corporal, a TPLO bilateral em uma única cirurgia e a largura da tuberosidade tibial atuam também como potenciais fatores de risco para essa complicação cirúrgica (Kergosien *et al.*, 2004).

A inflamação do tendão patelar pode ser causa de claudicação nos 60 dias iniciais após a TPLO e na maioria dos casos é problema autolimitante (Pacchiana *et al.*, 2003). Isso ocorre possivelmente por traumas ao tendão patelar durante a cirurgia, devido a retração excessiva ou ainda lesão térmica pelo contato com a lâmina da serra (Mattern *et al.*, 2006). Devemos ainda, observar caso a claudicação seja persistente se não há lesão meniscal, que apesar de ser possível ocorrer em várias técnicas, tem epidemiologia maior na TPLO, por esta ser técnica que não restabelece a estabilidade articular passiva (Slocum; Devine-Slocum, 1993). Quando se realiza a técnica para liberação do menisco medial na cirurgia de TPLO os casos de lesões subsequentes de menisco medial podem reduzir (Gatineau *et al.*, 2011).

Além disso, osteotomia inadequada deverá ser corrigida, pois pode causar complicações a longo prazo, já que uma rotação do platô menor que o necessário não vai permitir estabilidade adequada da articulação, assim como, a rotação maior pode aumentar o risco de lesão no ligamento cruzado caudal (Slocum; Devine-Slocum, 1993). Por fim, a TPLO é atualmente considerada a melhor opção cirúrgica para o tratamento em cães de médio e

grande porte (Conzemi *et al.*, 2005), apesar de possuir diversas desvantagens como a dificuldade técnica, complicações do procedimento cirúrgico e efeitos adversos sobre a biomecânica do joelho (Pacchiana *et al.*, 2003) ela possui enormes vantagens em relação as demais técnicas que são o retorno precoce à função normal do membro (Zamprogn, 2007) e principalmente a capacidade de controlar a progressão da doença articular regenerativa (Dejardin, 2003).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ruptura de ligamento cruzado cranial é uma das enfermidades mais frequentes da articulação do joelho em cães. Há vários procedimentos possíveis para a resolução desta afecção, porém ainda não há um consenso sobre qual técnica cirúrgica é melhor, visto que todas levam, invariavelmente, a progressão da doença articular degenerativa e nem sempre garantem 100% da estabilidade articular.

A sutura fabelo tibial e a TPLO são, hoje, as técnicas cirúrgicas mais empregadas para tratamento da RLCCr, independentemente do porte do cão. Em cães de grande porte, a TPLO acaba sendo a mais utilizada pela resistência do implante, e pela infinidade de opções de material e tamanhos, porém essa cirurgia exige mais conhecimento, técnica e experiência do cirurgião, além disso podem ter várias complicações no pós-operatório. Já a sutura fabelo-tibial é uma técnica extra-articular, na qual é utilizado fio monofilamentar normalmente, que acaba não tendo muita resistência e não suportando o peso de animais maiores, por isso na maioria das vezes é escolha para animais de até 15 kg.

Por fim, apesar dessas serem as principais técnicas empregadas temos várias outras e independentemente de qual seja a escolhida cabe ressaltar que para um bom resultado o cirurgião deve ter conhecimento da anatomia e da biomecânica do joelho, além do conhecimento da técnica. Em suma, cabe ao cirurgião decidir a melhor técnica para cada animal, fazendo essa escolha individualmente conforme a história clínica do paciente e vale ressaltar que nenhuma técnica evita a evolução da doença articular degenerativa.

REFERÊNCIAS

- BENNETT, D. *et al.* A reappraisal of anterior cruciate ligament disease in the dog. **The journal of small animal practice**, v. 29, n. 5, p. 275–297, 1988. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/230025152_A_Reappraisal_of_anterior_cruciate_ligament_disease_in_the_dog. Acesso em: 18 mar. 2024.
- BORGES, N. F. *et al.* Vídeo-artroscopia da articulação fêmoro-tíbio-patelar em cães após secção do ligamento cruzado cranial guiada por artroscopia. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, v. 60, n. 5, p. 1035–1044, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000500001>. Acesso em: 10 abr. 2024.
- BOUDRIEAU, R. J. Tibial plateau leveling osteotomy or tibial tuberosity advancement? **Veterinary surgery: VS**, v. 38, n. 1, p. 1–22, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19152613/>. Acesso em: 15 abr. 2024.
- BUQUERA, L. E. C.; PADILHA FILHO, J. G.; CANOLA, J. C., Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial em Cães Revisão de Literatura. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, [S. l.], v. 7, n. 1, 2008. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/542>. Acesso em: 30 abr. 2024.
- DEJARDIN, L.M. (2003). Tibial plateau leveling osteotomy. In D. Slatter, **Textbook of small animal surgery**. (3rd ed.). (pp. 2133-2142). USA: Saunders. Disponível em: <https://vetbooks.ir/textbook-of-small-animal-surgery-3rd-edition/>. Acesso em: 15 abr. 2024.
- 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**, v. 226, n. 2, p. 232–236, 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15706973/>. Acesso em: 15 abr. 2024.
- DENNY, H. R.; BUTTERWORTH, S. J. Cirurgia ortopédica em Cães e Gatos. 3.ed. São Paulo: Roca, p. 396–406, 2006.
- DUERR FM, Martin KW, Rishniw M, Palmer RH, Selmic LE: Treatment of canine cranial cruciate ligament disease: A survey of ACVS Diplomates and primary care veterinarians. *Vet*

Comp Orthop Traumatol 2014; 27(6): 478-483. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25328024/>. Acesso em: 14 maio 2024.

DUVAL, J. M. *et al.* 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**, 215(6), 811–814, 1999. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10496133/>. Acesso em: 18 mar. 2024.

FREY, T. N. *et al.* Risk factors for surgical site infection-inflammation in dogs undergoing surgery for rupture of the cranial cruciate ligament: 902 cases (2005–2006). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 236, n. 1, p. 88–94, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20043807/>. Acesso em: 21 mar. 2024

FOSSUM, T. Cirurgia de Pequenos Animais. 4. ed. [s.l.] Elsevier Editora Ltda, 2015.

GATINEAU, M. *et al.* Retrospective study of 476 tibial plateau levelling osteotomy procedures: Rate of subsequent ‘pivot shift’, meniscal tear and other complications. **Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology: V.C.O.T**, v. 24, n. 05, p. 333–341, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21792470/>. Acesso em: 30 abr. 2024.

GLYDE, M. (2008). Cruciate Disease and Meniscal Injury: Fact, Fiction or Surgical Failure? Proceedings of the 33rd **World Small Animal Veterinary Association Congress**, Dublin, Ireland, 20-24 August. Disponível em: <https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?meta=Generic&pId=11268&id=3866542>. Acesso em: 28 mar. 2024.

HARASEN, G. Diagnosing rupture of the cranial cruciate ligament. **The Canadian veterinary journal**. La revue veterinaire canadienne, v. 43, n. 6, p. 475–476, 2002. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC339306/>. Acesso em: 10 abr. 2024.

IAMAGUTI, P.; TEIXEIRA, R. B.; PADOVANI, C. F. Ruptura do ligamento cruzado em cães: estudo retrospectivo da reconstituição com fascia lata. **Ciencia rural**, v. 28, n. 4, p.

609–615, 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/94FtsB3k6R5pM7jzxSRy5FK>. Acesso em: 28 mar. 2024.

JOHNSON J.M., JOHNSON A.L. Cranial cruciate ligament rupture. *The Veterinary clinics of North America. Small Animal Practice*, v.23, n.4, p. 717-733, 1993. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8337786/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

KERGOSIEN, D.H. *et al.* Radiographic and clinical changes of the tibial tuberosity after tibial plateau leveling osteotomy. *Veterinary Surgery*, 33:371-377, 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15362985/>. Acesso em: 3 abr. 2024.

KIM, S.E. *et al.* Tibial Osteotomies for Cranial Cruciate Ligament Insufficiency in Dogs. *Veterinary Surgery*, 37: 111-125, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2007.00361.x>. Acesso em 23 abr. 2024.

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: VS**, v.45, p.261–268, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26768085/>. Acesso em: 27 abr. 2024.

LACOWICS, C.; MORISHIN Filho, M. M. Estudo retrospectivo com o uso da técnica extracapsular modificada para substituição do ligamento cruzado cranial utilizando os pontos isométricos F2, T1 e T2 em nove cães. In: X Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, 2012, Florianópolis. *Anais do CBCAV, 2012*, v. 3, p. 47 – 48. Disponível em: <https://cbav.org.br/memorias/congressos/x-cbcav>. Acesso em: 30 abr. 2024.

LAMPMAN T.J.; LUND E.M.; LIPOWITZ A.J. Cranial cruciate disease: current status of diagnosis, surgery, and risk for disease. **Vet Comp Orthop Traumatol.** (2003) 16:122–6. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/287900109_Cranial_cruciate_disease_Current_status_of_diagnosis_surgery_and_risk_for_disease. Acesso em: 27 abr. 2024.

LEOPIZZI, N. Estudo experimental das propriedades mecânicas do ligamento cruzado cranial de cães em diferentes graus de flexão do joelho. 1998. 152 f. Tese (Mestrado em fisiopatologia experimental) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade

de São Paulo, São Paulo, 1998. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000999839>. Acesso em: 26 abr. 2024.

LINS, B.T. Modificação no método de fixação da técnica de avanço da tuberosidade tibial para estabilização articular após a desmotomia do cruzado cranial. Estudo experimental em cadáveres de cães. 2006. 98f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu. Disponível em: <https://docplayer.com.br/76328680-De-avanco-da-tuberosidade-tibial-para-estabilizacao-articular-apos-a-desmotomia-do-cruzado-cranial-estudo-experimental-em-cadaveres-de-caes.html>. Acesso em: 26 abr. 2024.

LUND, E. M.; LIPOWITZ, A. J.; LAMPMAN, T. J. Cranial cruciate disease: current status of diagnosis, surgery, and risk for disease. **Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology: V.C.O.T.**, v. 16, n. 03, p. 122–126, 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/287900109> Cranial cruciate disease Current status of diagnosis surgery and risk for disease. Acesso em: 3 maio 2024.

MATTERN, K. L. *et al.* Radiographic and ultrasonographic evaluation of the patellar ligament following tibial plateau leveling osteotomy. **Veterinary radiology & ultrasound: the official journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association**, v. 47, n. 2, p. 185–191, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16553152/>. Acesso em: 11 abr. 2024.

MOORE, K. W.; READ, R. A. Cranial cruciate ligament rupture in the dog—a retrospective study comparing surgical techniques. **Australian veterinary journal**, v. 72, n. 8, p. 281–285, 1995. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8579557/>. Acesso em: 3 maio 2024.

ODA, S. G. S; MATERA, J. M. Tratamento de ruptura do ligamento cruzado cranial por sutura fabelo-tibial lateral: revisão. **Revista acadêmica ciência animal**, v. 7, n. 3, p. 319, 2009. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/4b88/a1909c254bc3cb836fddb4ae60dcbd061178.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2024.

PACCHIANA, P. D. *et al.* Surgical and postoperative complications associated with tibial plateau leveling osteotomy in dogs with cranial cruciate ligament rupture: 397 cases (1998–

2001). Journal of American Veterinary Medical Association, v. 222, n. 2, p. 184–193, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12555982/>. Acesso em: 24 abr. 2024.

PAYNE, J. T.; CONSTANTINESCU, G. M. Stifle joint anatomy and surgical approaches in the dog. Vet Clin NA:SAP 1993;23:691-701. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8337784/>. Acesso em: 9 abr. 2024.

PIERMATTEI, Donald L.; L., Flo G.; DECAMP, Charles E. Brinker, Piermattei, Flo – Ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais 4a ed.. [Digite o Local da Editora]: Editora Manole, 2009. E-book. ISBN 9788520459713. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520459713/>. Acesso em: 16 abr. 2024.

PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. The stiflejoint. In: Brinker, Piermattei, and Flo's handbook of small animal orthopedics and fracture repair. 3. ed. Philadelphia: SalInders, 2000. p.516-580. Disponível em: <http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/39965.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2024.

RAMOS, R. M; LUZ, M. J.; VALE, D. F.; FERREIRA, G. S.; MACHADO, G.; FONSECA, A. F. B.; OLIVEIRA, A. L. A. Osteotomia de nivelamento do platô tibial no tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial: estudo clínico em cães. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 17, n. 1, p. 31–37, 201. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/6994>. Acesso em: 22 maio 2024.

RAPPA, N. S.; RADASCH, R. M. Post-operative complications associated with the Arthrex Canine Cranial Cruciate Ligament Repair Anchor System in small- to medium-sized dogs: A retrospective analysis (2009–2012). **The Canadian Veterinary Journal**. v. 57, p. 847-852, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4944562/>. Acesso em: 3 maio 2024.

REZENDE, C.M.F. *et al.* Artroscopia da articulação femoro-tibio-patelar de cão. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.58, n.5, 841-848, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v58n5/20.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2024.

ROOSTER, H. D.; BRUIN, T.; BREE, H. V. Morphologic and functional fractures of the canine cruciate ligaments. *Veterinary Surgery*, Philadelphia, v.8, n. 35. P. 769-780, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17187639/>. Acesso em: 17 abr. 2024.

SLATTER, D. H. **Textbook of small animal surgery**. 3. ed. Londres, England: W B Saunders, 2003. Disponível em: <https://vetbooks.ir/textbook-of-small-animal-surgery-3rd-edition/>. Acesso em: 16 abr. 2024.

SLOCUM, B.; DEVINE-SLOCUM, 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. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8337790/>. Acesso em: 30 abr. 2024.

SLOCUM, B.; DEVINE-SLOCUM, T. Cranial tibial wedge osteotomy: a technique for eliminating cranial tibial thrust in cranial cruciate ligament repair. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 184(5), 564-569, 1984. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6706801/>. Acesso em: 30 abr. 2024.

SICARD, G. K.; HAYASHI, K.; MANLEY, P. A Evaluation of 5 types of fishing material, 2 sterilization methods, and a crimp-clamp system for extra-articular stabilization of the canine stifle joint. *Vet Surg*, v. 31, p. 78-84, 2002. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11778171/>. Acesso em: 14 maio 2024.

TATARUNAS, A. C.; MATERA, J. M. Tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial no cão. Treatment of cranial cruciate ligament rupture in dogs. Tratamiento de la rotura del ligamento cruzado craneal en perros. *Rev. Educ. Contin. CRMV-8P / COL/til./Educ. J. CRMV-Sp'* São Paulo. v. 8, n. I, p. 26-37, 2005. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001475711>. Acesso em: 22 abr.

TINGA, S; KIM, S.E. Extracapsular Stabilization In: MUIR, P. *Advances in The Canine Cranial Cruciate Ligament*. 2.ed., Hoboken, NJ: ACVS Foundation, p. 189-199, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/9781119261728.ch25>. Acesso em: 27 mar. 2024.

VASSEUR, P. B. et al. Surgical wound infection rates in dogs and cats data from a teaching hospital. *Veterinary surgery: VS*, v. 17, n. 2, p. 60–64, 1988. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3238876/>. Acesso em: 18 abr. 2024.

VÉREZ-FRAGUELA, J. L, et al. *Orthopaedic pathologies of the stifle joint*, 1. ed. Saragoça, Espanha: Servet, 2017. Disponível em: https://issuu.com/editorialservet/docs/p75340_orthop_pathol_stifle_brochur. Acesso em: 27 mar. 2024.

VEZZONI, A. (2004). TPLO by Slocum: a successful approach in the treatment of cranial cruciate ligament injuries. *Proceedings of the 29th World Small Animal Veterinary Association Congress, Rhodes, Greece, 6-9 October*. Disponível em: <http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2004&PID=8724&O=Generic>. Acesso em: 18 abr. 2024.

ZAMPROGNO, H. TPLO: uma nova e eficaz opção na cirurgia para RLCCr. *Acta Scientiae Veterinariae*, 35: s275-s276, 2007. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/actavet/35-suple-2/21-%20ANCLIVEPA.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2024.