

OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL PARA O TRATAMENTO DA RUPTURA BILATERAL DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃO: RELATO DE CASO

(Tibial plateau level osteotomy for the treatment of bilateral cranial cruciate ligament rupture in dog: case report)

SALME, Deryck Picioneri^{1*}; CURTI, Carlos Everton²; CURTI, Murilo Cezar²; FUCK, Egon José²; FUCK Eliane Thomaselli²; SALAMÃO, Ana Paula²; NASCIMENTO, Gabriella²; GARCIA FILHO, Sérgio Pinter³.

1. Acadêmico do curso de graduação de Medicina Veterinária do Centro universitário Ingá – UNINGÁ;

2. Médicos Veterinários do Hospital Veterinário S.O.S. Animal, Maringá – PR

3. Professor Doutor, Anatomia dos animais domésticos do curso - Medicina Veterinária Centro universitário Ingá – UNINGÁ.

*Autor para correspondência: derycksalme@gmail.com

Artigo enviado em: 21/02/2018, aceito para publicação em 01/05/2018

DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/revcivet.v5i2.41794>

RESUMO

A Ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) é uma das enfermidades articulares mais comuns no cão e diversas são as técnicas cirúrgicas utilizadas para correção de sua instabilidade, porém nenhuma delas impede o desenvolvimento da doença articular degenerativa (DAD). Entretanto deve-se promover a estabilidade articular, garantindo qualidade de vida ao animal. A osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO) é uma das técnicas mais utilizadas na atualidade e tem demonstrado melhores resultados quanto ao retorno funcional nos animais submetidos a este procedimento. O objetivo deste trabalho é avaliar o resultado da técnica de osteotomia de nivelamento do platô da tibia (TPLO) em um cão com RLCCr bilateral.

Palavras-Chave: implante, joelho, ortopedia, teste de gaveta.

ABSTRACT

Cranial cruciate ligament rupture (CrCLR) is one of the most common articular diseases in dogs and several surgical techniques are used to correct their instability, but none of them prevents the development of degenerative joint disease (DJD). However, joint stability should be promoted, guaranteeing quality of life for the animal. The tibial plateau leveling osteotomy (TPLO) is one of the most used techniques today and has shown better results regarding the functional return in the animals submitted to this procedure. The objective of this work is to evaluate the results of the tibial plateau leveling osteotomy (TPLO) technique in a dog with bilateral CrCLR.

Keywords: implant, knee, orthopedics, drawer test.

INTRODUÇÃO

A ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) é uma desordem comum em cães, levando a instabilidade da articulação do joelho, resultando em claudicação, degeneração articular

progressiva (DAD) e lesões meniscais secundárias (BRINKER, 1999).

Os fatores etiológicos são traumáticos ou degenerativos, além de anormalidades na conformação óssea e artropatias imunomediadas. Contudo, a

etiopatogenia da RLCCr permanece desconhecida (HAYASHI et al., 2004; WILKE et al., 2006; DE BRUIN et al., 2007b), mas sugere-se que devido a ampla quantidade de fatores, seja uma doença multifatorial (GUTHRIE et al., 2012). Smith et al. (2017) sugeriu que o risco de RLCCr pode estar relacionado com a quantidade de fibras elásticas presentes neste ligamento. Outros autores sugerem que a ruptura do ligamento ocorre devido a sua degeneração e artropatias linfocíticas-plasmocíticas o que justificaria a alta frequência de RLCCr bilateral. (DORING et al., 2018; TATARUNAS, et al. 2006).

O diagnóstico é clínico, baseado na queixa de claudicação aguda (VASSEUR, 1998), associado aos achados no exame físico dos testes de gaveta e de compressão tibial positivos (MUZZI et al., 2003).

Embora o tratamento clínico seja empregado em conjunto, o tratamento de eleição é o cirúrgico (CHAUVET et al. 1996). Nenhuma das técnicas descritas impede o desenvolvimento ou a progressão da DAD, porém objetiva-se retardá-la por meio da estabilização cirúrgica (BRINKER, 1999). Dentre as técnicas empregadas encontram-se as intracapsulares, extracapsulares e osteotomias corretivas (PIERMATTEI, 2009).

A TPLO é uma osteotomia corretiva utilizada com a intenção de anular a força tibial cranial, durante a fase de apoio do membro, através da redução do ângulo de platô tibial (APT) (SLOCUM; DEVINE-SLOCUM, 1998; LINEBERGER et al., 2005). A técnica propõe a obtenção de uma angulação do platô da tibia final de 5° a 6,5 °, gerando estabilidade funcional à articulação, anulando a compressão tibial (SLOCUM; DEVINE, 1983; WARZEE, et al., 2001).

O APT é mensurado em uma radiografia em projeção médio-lateral, com o centro do feixe de raios-X na articulação do joelho, com a tibia paralela ao chassi e incluindo a articulação tíbiotársica (VASSEUR, 2003; GRIERSON et al., 2005; PIERMATTEI; FLO; DeCAMP, 2006). Desenha-se inicialmente uma linha unindo os ápices cranial e caudal do côndilo medial da tibia, e a seguir o eixo da tibia é estabelecido unindo-se o centro do platô da tibia, que consiste no ponto médio entre os tubérculos intercondilares e o centro da articulação talocrural. O APT é, então, definido entre a linha que une os ápices cranial e caudal do côndilo medial da tibia e uma linha desenhada perpendicularmente àquela do eixo da tibia (DEJARDIN, 2003; VASSEUR, 2003) (Figura 1).

OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL PARA O TRATAMENTO DA RUPTURA BILATERAL DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃO: RELATO DE CASO

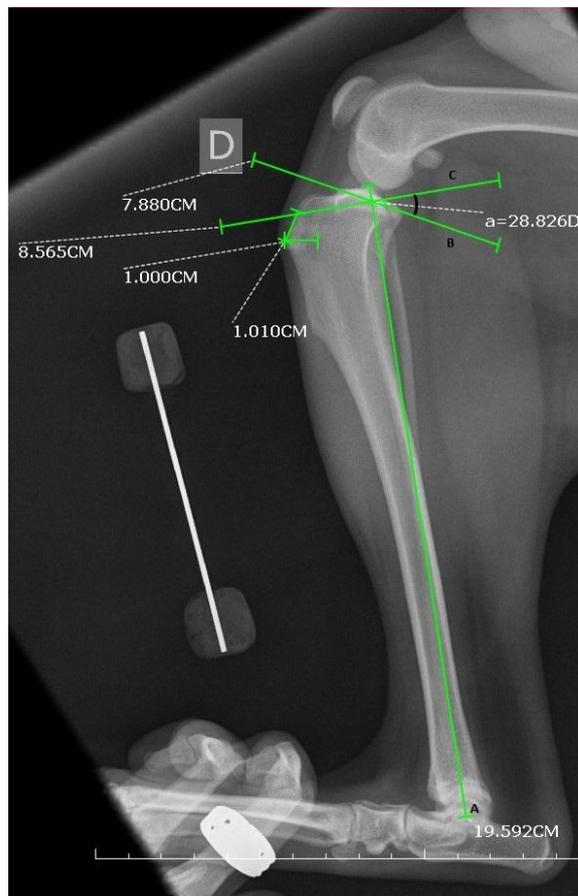


Figura 1: Diagrama demonstrando mensuração do ângulo do platô da tíbia. A linha vertical (a) representa o eixo funcional da tíbia e une o centro do tubérculo intercondilar da tíbia com o centro do talus; a linha do platô da tíbia (b) une as margens cranial e caudal do platô da tíbia; o ângulo do platô da tíbia (a) é medido a partir de uma linha (c) perpendicular ao eixo funcional da tíbia e que passa sobre a linha do platô tibial (b). (Fonte: Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais (CCPA) - UNESP – Jaboticabal – SP)

As taxas de complicações da TPLO variam entre 3 a 11%, sendo as mais comuns às infecções, seromas, fraturas por avulsão da crista da tíbia, fraturas de tíbia e fíbula, hemorragias trans operatórias e sarcomas associados aos implantes (SLOCUM E SLOCUM, 1993; PRIDDY et al., 2003; PACCHIANA et al., 2003;

KERGOSIEN et al., 2004; BOUDRIEU et al., 2005; STAUFFER et al., 2006; COLETTI et al., 2014). A laceração a artéria poplítea deve ser prevenida com a utilização de compressas ou gazes ao redor da tíbia durante a osteotomia, em cerca de 1 a 2% das TPLOs pode ocorrer tal complicação Matres-Lorenzo et al.(2017).

Apesar da complexidade da técnica o risco de complicações é baixo em relação às outras técnicas de osteotomia. Barnes et al. (2016), avaliando 26 cães de pequeno porte e TPA médio de 38,2°, submetidos a TPLO, documentou apenas um caso de tendinopatia patelar como complicação.

Alem disso, os resultados obtidos com a TPLO são superiores aos das demais técnicas empregadas. Berghet al. (2014), compararam sutura extracapsular lateral, avanço de tuberosidade tibial (TTA) e a TPLO, observaram que o retorno a função normal do membro foi melhor em animais submetidos a TPLO. Krotscheck et al. (2016), também comparando as mesmas técnicas observaram um menor tempo de retorno a função normal do membro operado com a técnica de TPLO.

Hart et al. (2016) compararam a TPLO com a utilização de órteses externas, apesar da satisfação dos proprietários em relação aos procedimentos serem parecidos, as órteses resultaram em complicações como lesões de pele, claudicação persistente, intolerância do paciente e necessidade de cirurgia subsequente, devendo dessa forma o proprietário ser alertado sobre estas complicações.

Os resultados da TPLO são superiores em relação às outras técnicas disponíveis. E as complicações são menores que as outras osteotomias. O

objetivo deste trabalho é avaliar os resultados da técnica de osteotomia de nivelamento do platô da tibia (TPLO) em um cão com RLCCr bilateral.

RELATO DE CASO

Foi atendido no dia 19 de março de 2016 um cão, macho, da raça Husky Siberiano, 8 anos, 31Kg, no Hospital Veterinário S.O.S Animal, Maringá – PR, apresentando histórico de claudicação aguda do membro pélvico esquerdo (MPE) há três dias.

Ao exame físico constatou-se movimento de gaveta positivo na articulação femuro-tíbio-patelar do MPE, indicando ruptura de ligamento cruzado cranial, os exames radiográficos demonstraram deslocamento da tibia proximal em relação ao fêmur distal, e platô tibial com angulação de 29 graus (Figura 2), sem sinais de doença articular degenerativa. Avaliando a resenha do animal, ATP da articulação e resultados de outros autores sugeriu-se correção da instabilidade articular com a técnica de TPLO.

O cão foi encaminhado ao centro cirúrgico do Hospital Veterinário SOS Animal no dia 26 de março de 2016. As medicações pré-anestésicas (MPAs) utilizadas foram o Acepromazina (0,03mg/kg) e Meperidina (4mg/kg) por via intramuscular, e posteriormente seguiu

OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL PARA O TRATAMENTO DA RUPTURA BILATERAL DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃO: RELATO DE CASO

com a indução anestésica com Propofol (3mg/kg) e Cetamina (0,5mg/kg). Por via epidural foi utilizado bloqueio anestésico com Morfina (0,3mg/kg) e Bupivacaína (0,05ml/kg X 60cm - coluna). Foi realizada a tricotomia de todo o MPE, e o cão foi posicionado em decúbito lateral esquerdo. Posteriormente a antisepsia, feita com álcool 70% e iodopovidona, procedeu-se acesso medial ao joelho esquerdo. Foi realizada a incisão medial, e em seguida a artrotomia parapatelar, tornando possível visualizar o ligamento cruzado cranial rompido. Os resquícios do ligamento foram removidos com o auxílio de uma pinça hemostática e um bisturi. Utilizando-se de sonda metálica realizou-se inspeção do menisco medial e lateral, não sendo observada lesão meniscal. Em seguida, foi ampliada a incisão para região medial proximal da tibia, com divulsão dos tecidos moles e da inserção do músculo tibial cranial. Caudalmente separou-se o músculo gastrocnêmico de sua inserção com a face caudal da tibia, para passagem de uma compressa com o objetivo de proteger a artéria Poplítea durante a osteotomia. Em seguida, foi iniciada osteotomia circular ao redor dos côndilos tibiais com a lâmina 24 mm de raio, com aplicação constante de solução fisiológica para resfriamento da serra, reduzindo assim o risco de necrose óssea. Após corte parcial do osso, fez-se a medida de rotação através da linha de

osteotomia com o eletrocautério monopolar, que segundo o planejamento era de 9,9mm, em seguida, finalizou-se a osteotomia. Com auxílio da perfuratriz aplicou-se de um pino de schanz 2.5mm na região proximal do fragmento ósseo (pino de *joystick*), retirou-se a compressa de segurança e fez-se a rotação do fragmento ósseo seguindo a marcação realizada anteriormente pelo eletrocautério. O fragmento ósseo foi fixado com um pino de steimann 1.5mm através da crista da tibia. Retirou-se o pino de *joystick*, e seguiu-se a colocação da placa de TPLO 3,5mm, medindo 6,3cm de comprimento e utilizado 5 parafusos bloqueados de 3,5mm e um parafuso não bloqueado compressivo de 3,5mm*. A aplicação dos parafusos seguiu a ordem a seguir: primeiro um parafuso bloqueado neutro proximal, seguido de um parafuso cortical compressivo no primeiro furo distal da placa, em seguida os outros parafusos, terminando a colocação do implante ortopédico. Foi retirado o pino de steimann. A rafia foi realizada na musculatura em uma camada com pontos simples contínuo, sutura contínua no subcutâneo, e uma camada de pele com padrão de sutura simples separado, todos estes utilizaram fio de Nylon 2-0.

As radiografias do pós-cirúrgico demonstram o correto posicionamento da placa e dos parafusos no

OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL PARA O TRATAMENTO DA RUPTURA BILATERAL DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃO: RELATO DE CASO

procedimento e no dia seguinte o cão possuía claudicação moderada (Figura 2).



Figura 2: Imagem(A) - Exameradiográfico da articulação Fêmuro-Tíbio-Patelar (médio-lateral) esquerdo- pré-operatório, apresentando platô tibial com angulação de 29 graus; Imagem (B) – Exame radiográfico pós-operatório imediato da articulação Fêmuro-Tíbio-Patelar (médio-lateral) esquerda apresentando cão com implante ortopédicoapresentando platô tibial com angulação de 5,2 graus; Imagem (C) Exame radiográfico pós-operatório imediato da articulação Fêmuro-Tíbio-Patelar (Craniocaudal) esquerda apresentando cão com implante ortopédico(Fonte: HOVET S.O.S. Animal, 2016)

O cão permaneceu internado por 10 dias, até a retirada dos pontos por conveniência da proprietária, onde era medicado com Omeprazol (1mg/kg) a cada 12 horas via oral, Cloridrato de Tramadol (3,3mg/kg) a cada 8 horas via oral, Dipirona (25mg/kg) a cada 8 horas via oral, Meloxicam (0,1mg/kg) a cada 24 horas via oral, Enrofloxacin (5mg/kg) a cada 12 horas via oral, Amoxicilina (20mg/kg) a cada 48 horas via subcutâneo, compressas de gelo durante 15 minutos nos 3 primeiros dias e curativos duas vezes ao dia.

O animal teve alta no dia 5 de abril de 2016, com prescrição de Cloridrato de Tramadol (3,3mg/kg) a cada 8 horas via oral, durante 10 dias, pois ainda possuía

claudicação leve neste momento, e repouso moderado durante 15 dias.

Após 30 dias, o cão retornou com claudicação leve, porém sem dor a palpação local ou movimentos articulares. No exame radiográfico, apresentou sinais de processo de consolidação da osteotomia e sem sinais de DAD. Sendo assim, recebeu alta clínica com recomendação de exercícios moderados para recuperação completa da musculatura.

No dia 16 de novembro de 2016, o cão retornou ao hospital com queixa de claudicação aguda do membro pélvico direito (MPD), ao exame físico foi observado dor a extensão do membro e movimentos de gaveta e compressão tibial positivos, decorrendo diagnóstico de

OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL PARA O TRATAMENTO DA RUPTURA BILATERAL DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃO: RELATO DE CASO

ruptura de ligamento cruzado cranial. O membro pélvico esquerdo não demonstrava claudicação, dor ou atrofia muscular. As radiografias demonstraram deslocamento da tibia proximal em relação ao fêmur distal, e platô tibial com angulação de 30,5 graus, sem sinais de doença articular degenerativa (figura 3). O paciente foi encaminhado ao centro cirúrgico do Hospital Veterinário SOS Animal no dia 22 de novembro de 2016. Os preparos pré-operatórios, assim como os procedimentos anestésicos seguiram o mesmo padrão anterior. Também, procedeu-se a artrotomia medial do joelho, onde não se observou nenhuma lesão do menisco.

Desta vez seguindo o planejamento cirúrgico era rotação de 1,03mm, o acesso cirúrgico e a osteotomia se deram da mesma forma que a anterior e com utilização de serra oscilatória circular de diâmetro de 24 mm e placa de TPLO 3,5mm, medindo 6,3cm de comprimento, e utilizado 5 parafusos bloqueados de 3,5mm e um parafuso não bloqueado compressivo 3,5mm*. As radiografias do pós-cirúrgico demonstram o correto posicionamento da placa e dos parafusos no procedimento (figura 3). No dia seguinte o cão possuía claudicação grave.



Figura 3: Imagem (A) - Exame radiográfico da articulação Fêmuro-Tíbio-Patelar (médio-lateral) direito – pré-operatório, apresentando platô tibial com angulação de 30,5 graus; Imagem (B) – Exame radiográfico pós-operatório imediato da articulação Fêmuro-Tíbio-Patelar (médio-lateral) direito apresentando cão com implante ortopédico, apresentando platô tibial com angulação de 5,3 graus; Imagem (C) Exame radiográfico pós-operatório imediato da articulação Fêmuro-Tíbio-Patelar (Craniocaudal) direito apresentando cão com implante ortopédico (Fonte: HOVET S.O.S. Animal, 2016)

O cão ficou internado durante 20 dias, as medicações utilizadas foram às

mesmas do procedimento anterior, porém com uso de antibióticos por 20 dias. O

animal teve deiscência de parte dos pontos da ferida cirúrgica, que foi tratada de forma aberta, o que justificou o tempo maior de internamento e antibioticoterapia.

Radiografias foram realizadas 40 dias após a cirurgia, com boa evolução da consolidação óssea e o cão apresentava-se com claudicação leve. Até a presente data foram realizados contatos com a proprietária que relata que o animal não claudica e não tem dificuldades de locomoção.

DISCUSSÃO

A RLCCr é relatada normalmente em animais com idade superior a cinco anos associado a degenerações no ligamento, o que corrobora com os dados observados neste trabalho (PIERMATTEI, 2009). Os métodos de diagnóstico utilizados foram baseados em achados clínicos, teste de gaveta e compressão tibial, além de avaliações radiográficas, demonstrando bons resultados de diagnóstico, quando executada conforme descrito na literatura (VASSEUR, 1998; MUZZI et al, 2003; PIERMATTEI, 2009).

O tratamento clínico não apresenta resultados satisfatórios, portanto o tratamento de eleição foi o cirúrgico, como referido na literatura por Chauvet et al. (1996). O tratamento cirúrgico tem objetivo de retardar a velocidade de progressão da DAD através da

estabilização cirúrgica, porém não existe técnica capaz de impedir a DAD de acordo com Brinker (1999).

Existem várias técnicas que podem ser utilizadas para a estabilização do joelho, como intracapsulares, extracapsulares e outras osteotomias corretivas, em que o tratamento escolhido leva em consideração o tamanho do animal, o peso, o temperamento do paciente, o custo, a preferência do cirurgião e o grau de angulação do platô tibial (PIERMATTEI, 2009). Levando-se em consideração estes fatores optou-se por realizar o tratamento cirúrgico por TPLO (Tibial Plateau Leveling Osteotomy) (SLOCUM; DEVINE-SLOCUM, 1998; LINEBERGER et al., 2005). De acordo com Morris & Lipowitz (2001) e Wilke et al (2002) a variação do ângulo do platô da tibia (APT), ocorre nos diferentes animais, devido a conformação esquelética.

Vários trabalhos avaliaram a ocorrência desta afecção no membro contralateral em curto espaço de tempo, a taxa observada foi entre 18% à 61% e o espaço entre as rupturas de 48 à 78 semanas (POND; CAMPBELL, 1972; MOORE; READ, 1995; BENNET et al., 1988; DUVAL et al.; 1999; CABRERA et al., 2008; BUOTE et al., 2009; GATINEAU et al., 2011; GUTHRIE et al., 2012). O presente relato corrobora com estas avaliações, pois a ruptura do membro

OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL PARA O TRATAMENTO DA RUPTURA BILATERAL DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃO: RELATO DE CASO

contralateral ocorreu cerca de oito meses após a primeira. Alguns autores sugerem que a RLCCr ocorre secundariamente a um processo degenerativo ou a composição e organização de fibras elásticas no ligamento, o que justificaria a ruptura bilateral com alta frequência. (DORING et al., 2018; SMITH et al., 2017).

Durante o pós-operatório da primeira cirurgia não foi observado complicações. No entanto, na segunda cirurgia observou-se deiscência dos pontos. Quanto a ocorrência de sarcomas pós a realização da TPLO, Sartor et al. (2014), observou uma baixa incidência de tumores em animais submetidos a esta técnica. O animal deste caso, não desenvolveu nenhuma alteração oncológica até a presente data.

O pós-operatório foi baseado no controle da dor e na restrição de atividade. Hoelzler et al. (2005) cita a restrição de atividade até que ocorra consolidação óssea do membro submetido a técnica cirúrgica de TPLO.

A realização da técnica apresenta custo elevado de equipamentos, sendo considerada uma técnica complexa que exige conhecimento e preparo para executá-la, porém, os resultados obtidos com a TPLO são superiores aos das demais técnicas empregadas (BOUDRIEAU, 2009).

Bergh et al. (2014) compararam a

sutura extracapsular lateral, avanço de tuberosidade tibial (TTA) e a TPLO, observando que o retorno a função normal do membro foi superior em animais submetidos a TPLO. Krotscheck et al. (2016) também comparando as mesmas técnicas observaram um menor tempo de retorno a função normal do membro operado com a técnica de TPLO.

No presente relato de caso obteve-se um bom desempenho da técnica utilizada, boa recuperação clínica, consolidação óssea e mínimas complicações. O treinamento cirúrgico se faz necessário em qualquer procedimento, no caso da TPLO o conhecimento avançado em ortopedia deve ser bem empregado pelo cirurgião, garantindo assim resultados superiores às outras técnicas disponíveis.

CONCLUSÃO

Conclui-se que houve boa evolução e resposta clínica ao tratamento cirúrgico empregado com o uso da técnica de TPLO bilateralmente, em diferentes momentos, no mesmo animal com ruptura do ligamento cruzado cranial.

REFERÊNCIAS

BARNES, D. C.; TRINTERUD, T.; OWEN, M. R.; BUSH, M. A. Short-term outcome and complications of TPLO using anatomically contoured locking

compression plates in small/medium-breed dogs with "excessive" tibial plateau angle. **Journal of Small Animal Practice**, v. 57, p. 305-310, 2016.

BENNETT, D.; TENNANT, B.; LEWIS, D. G.; BAUGHAN, J.; MAY, C.; CARTER, S.A reappraisal of anterior cruciate ligament disease in the dog. **Journal of Small Animal Practice**, v. 29, n. 5, p. 275-297, 1988.

BERGH, M. S. Surgical Treatment of Cranial Cruciate Ligament Disease. **Advances in Small Animal Medicine and Surgery**, v. 27, p. 1-2, 2014.

BERGH, M. S.; SULLIVAN, C.; FERRELL, C. L.; TROY, J.; BUDSBERG S. C. Systematic Review of Surgical Treatments for Cranial Cruciate Ligament Disease in Dogs. **American Animal Hospital Association**, v. 50, p. 315-321, 2014.

BOUDRIEAU, R. J. Tibial plateau leveling osteotomy or tibial tuberosity advancement? **Veterinary Surgery**, v. 38, n. 1, p. 1-22, 2009.

BOUDRIEAU, R.J.; MCCARTHY, R.J.; SISSON, R.D. Jr. Sarcoma of the proximal portion of the tibia in a dog 5.5 years after tibial plateau leveling osteotomy. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 227, p. 1613-1617, 2005.

BRINKER, W.O.; PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L. **Manual de ortopedia e**

tratamento das fraturas dos pequenos animais. São Paulo. Manole, cap.17, A articulação fêmoro-tíbiopatelar (joelho), p. 480-538, 1999.

BUOTE, N.; FUSCO, J.; RADASCH, R. Age, tibial plateau angle, sex, and weight as risk factors for contralateral rupture of the cranial cruciate ligament in labradors. **Veterinary Surgery**, v. 38, n. 4, p. 481-489, 2009.

CABRERA, S. Y.; OWEN, T. J.; MUELLER, M. G.; KASS, P. H. Comparison of tibial plateau angles in dogs with unilateral versus bilateral cranial cruciate ligament rupture: 150 cases (2000-2006). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 232, n. 6, p. 889-892, 2008.

CHAUVET, A.E. et al. Evaluation of fibular head transposition, lateral fabellar suture, and conservative treatment of cranial cruciate ligament rupture in large dogs: a retrospective study. **J Am Anim Hosp Assoc**, v.32, n. 3, p. 247-255, 1996.

COLETTI, T. J.; ANDERSON, M.; GORSE M. J.; MADSEN, R. Complications associated with tibial plateau leveling osteotomy: A retrospective of 1519 procedures. **Can Vet J, St. Louis, Missouri**, v. 55, p. 249-254, 2014.

DE BRUIN, T.; DE ROOSTER, H.; VAN BREE, H.; COX, E. Evaluation of anticollagen type I antibody titers in synovial fluid of both stifle joints and the

left cranial cruciate disease. **American Journal of Veterinary Research**, v. 68, n. 3, p. 283-289, 2007b.

DEJARDIN; L. M. Tibial plateau leveling osteotomy. In: SLATTER, D. (Ed.) **Textbook of small animal surgery**. 3.ed. Philadelphia: Saunders, p. 2133-2143, 2003.

DORING, A. K.; JUNGINGER, J.; TRAUTWEIN, M. H. Cruciate ligament degeneration and stifle joint synovitis in 56 dogs with intact cranial cruciate ligaments: Correlation of histological findings and numbers and phenotypes of inflammatory cells with age, body weight and breed. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 196, p. 5-13, 2018.

DUVAL, J. M.; BUDSBERG, S. C.; FLO, G. L.; SAMMARCO, J. Ç. Breed, sex, and bodyweight as risk factors for rupture of the cranial cruciate ligament in Young dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 215, n. 6, p. 811-814, 1999.

GATINEAU, M.; DUPUIS, J.; PLANTÉ, J.; MOREAU, M. Retrospective study of 476 tibial plateau leveling osteotomy procedures. **Veterinary and Comparative Orthopaedics Traumatology**, v. 24, n. 5, p. 333-341, 2011.

GRIERSON, J.; SANDERS, M.; GUITAN, J.; PEAD, M. Comparison of anatomical tibial plateau angle versus observer measurement from lateral radiographs in

dogs. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, Stuttgart, v. 18, n. 4, p. 215-219, 2005.

GUTHRIE, J. W.; KEELEY, B. J.; MADDOCK, E.; BRIGHT, S. R.; MAY, C. Effect of signalment on the presentation of canine patients suffering from cranial cruciate ligament disease. **Journal of Small Animal Practice**, v. 53, n. 5, p. 273-277, 2012.

HART, J. L.; MAY, K. D.; KIEVES, N. R.; MICH, P. M.; GOH, C. S. S.; PALMER, R. H.; DUERR, F. M. Comparison of owner satisfaction between stifle joint orthoses and tibial plateau leveling osteotomy for the management of cranial cruciate ligament disease in dogs. **American journal of veterinary research**, v. 249, n. 4, p. 391-398, 2016.

HAYASHI, K.; MANLEY, P. A.; MUIR, P. Cranial cruciate ligament pathophysiology in dogs with cruciate disease: a review. **Journal of American Animal Hospital Association**, v. 40, n. 5, p. 385-390, 2004.

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, v.5, n. 34, p. 337-344, 2005.

KERGOSIEN, D. H.; BARNHART, M. D.; KEES, C. E.; et al., **Radiographic and clinical changes of the tibial tuberosity**

after tibial plateau leveling osteotomy.

Veterinary Surgery, Philadelphia, v. 33, n. 5, p. 468-474, 2004.

KROTSCHHECK, U.; NELSON, S. A.; TODHUNTER R. J.; STONE, M.; ZHANG, Z. Long Term Functional Outcome of Tibial Tuberosity Advancement vs. Tibial Plateau Leveling Osteotomy and Extracapsular Repair in a Heterogeneous Population of Dogs. **Veterinary Surgery**, v. 45, p. 261-268, 2016.

LINEBERGER, J. A.; ALLEN, D. A.; WILSON, E. R.; TOBIAS, T. A.; SHAIKEN, L. G.; SHIROMA, J. T. Comparison of radiographic arthritic changes associated with two variations of tibial plateau leveling osteotomy. A retrospective clinical study. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, Stuttgart, v. 18, n. 1, p. 13-17, 2005.

MATRES-LORENZO L.; MCALINDEN A.; BERNARDÉ A.; BERNARD F. Control of Hemorrhage through the osteotomy gap during tibial plateau leveling osteotomy: 9 cases. **Veterinary Surgery**, p. 00:1-6, 2017.

MOORE, K.; READ, R. Cranial cruciate ligament rupture in the dog a retrospective study comparing surgical techniques. **Australian Veterinary Journal**, v. 72, n. 8, p. 281-285, 1995.

MORRIS, E.; LIPOWITZ, A. J.

Comparison of tibial plateau angles in dogs with and without cranial cruciate ligament injuries. **Journal of the American Veterinary Medical Association, Schaumburg**, v. 218, n. 3, p. 363-366, 2001.

MUZZI, L.A.L. et al. Ruptura do ligamento cruzado cranial em cães: fisiopatologia e diagnóstico. **Clínica Veterinária**. São Paulo, v.5, n.46, p.32-42, 2003.

PACCHIANA, P.D.; MORRIS, E.; GILLINGS, S.L.; 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, p. 184-193, 2003.

PIERMATTEI, D. L.; FLO G. L.; DECAMP C. E. Articulação do Joelho. In: _____. **Ortopedia e Tratamento de Fraturas de Pequenos Animais**. 4 ed. São Paulo: Manole, p. 663-664, 2009.

PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L.; DeCAMP, C. E. The stifle joint, In: _____. Brinker, piermattei, and flo's **handbook of small animal orthopedics and fracture repair**. 4.ed. Philadelphia: Saunders, 2006. p. 562-660.

POND, M.; CAMPBELL, J. The canine stifle joint 1. Rupture of the anterior cruciate ligament. Na Assessment of conservative and surgical treatment.

Journal of Small Animal Practice, v. 13, n. 1, p. 1-10, 1972.

PRIDDY, N.H.; TOMLINSON, J.L.; DODAM, J.R; et al., Complications with and owner assessment of the outcome of tibial plateau leveling osteotomy for treatment of cranial cruciate ligament rupture in dogs: 193 cases (1997-2001).

Journal of American Veterinary Medical Association, v. 222, p. 1726-1732, 2003.

SARTOR, A. J.; RYAN, S. D.; SELLMAYER, T.; WITHROW, S. J.; SELMIC, L. E. Bi-institutional retrospective cohort study evaluating the incidence of osteosarcoma following tibial plateau levelling osteotomy (2000–2009). **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, Schattauer, p. 339-345, 2014.

SLOCUM, B.; DEVINE, T. Cranial tibial thrust: a primary force in the canine stifle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 183, n. 4, p. 456-459, 1983.

SLOCUM, B.; DEVINE-SLOCUM, T. Meniscal release. In: BOJRAB, M. J.; ELLISON, G. W.; SLOCUM, B. (Ed.) **Current techniques in small animal surgery**. 4.ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998. p. 1197-1199.

SLOCUM, B.; SLOCUM, T. D. Tibial plateau leveling osteotomy for repair of cranial cruciate ligament rupture in the

canine. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 23, n. 4, p. 777-795, 1993.

SMITH, K. D.; HAYASHI, K.; CLEMENTS, D. N.; CLEGG, P. D.; INNES, J. F.; COMERFORD, E. J. Variation in the Quantity of Elastic Fibres with Degeneration in Canine Cranial Cruciate Ligaments from Labrador Retrievers. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 30, n. 6, p. 398-402, 2017.

STAUFFER, K.D.; TUTTLE, T.A.; ELKINS, A.D.; et al., Complications associated with 696 tibial plateau leveling osteotomies (2001-2003). **Journal of the American Animal Hospital Association** v. 42 p. 44-50, 2006.

TATARUNAS, A. C.; MATERA, J. M.; DAGLI, M. L. Z.; GALEAZZI, V. S.; UNRUH, S. M. Sinovite linfocítica plasmocítica associada à ruptura de ligamento cruzado cranial em um cão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 303-306, 2006.

VASSEUR, P. B. Articulação do Joelho. In: SLATTER, D. **Cirurgia de pequenos Animais**. 2ed., v.2, São Paulo: Manole, 1998, cap. 137, p. 2149-2201.

VASSEUR, P. B. Stifle joint. In: SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery**. Philadelphia: Saunders, 2003. p. 2090-2132.

WARZEE, C. C.; DEJARDIN, L. M.;

OSTEOTOMIA DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL PARA O TRATAMENTO DA RUPTURA BILATERAL DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃO: RELATO DE CASO

ARNOCZKY, S. P.; PERRY, R. L. Effect of Tibial Plateau Leveling on Cranial and Caudal Tibial Thrusts in Canine Cranial Cruciate - Deficient Stifles: An In Vitro Experimental Study. **Veterinary Surgery**, v. 30, p. 278-286, 2001.

WILKE, V. L.; CONZEMIUS, M. G.; BESANCON, M. F.; EVANS, R. B.; RITTER, M. Comparison of tibial plateau angle between clinically normal greyhounds and labrador retrievers with and without rupture of the cranial cruciate ligament. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 221, n. 10, p. 1426-1429, 2002.

WILKE, V. L.; CONZEMIUS, M. G.; KINGHORN, B. P.; MACROSSAN, P. E.; CAI, W.; ROTHSCHILD, M. F. Inheritance of rupture of the cranial cruciate ligament in Newfoundlands. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 228, n. 1, p. 61-64, 2006.