

OSTEOTOMIA DO NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL (TPLO) EM UM CÃO MINIATURA: RELATO DE CASO

Brenda Nery de Mira¹

Fabrcio Bernardo de Jesus Brasil²

RESUMO

A Osteotomia de Nivelamento do Platô Tibial (TPLO) é uma intervenção relativamente recente e moderna para a ruptura de ligamento cruzado cranial (RLCCr), o principal estabilizador do joelho. Essa técnica foi descrita pela primeira vez em 1993 e tem como o objetivo promover a estabilidade funcional do joelho, neutralizando a força tibial cranial durante o apoio do peso. O intuito deste trabalho é relatar o caso do uso da técnica de TPLO em um cão miniatura acometido pela ruptura do ligamento cruzado cranial, atendido no Hospital Veterinário Arca de Noé.

Palavras-chave: Joelho, TPLO, ruptura, ligamento cruzado cranial, cão miniatura.

¹academica do curso de Medicina Veterinária na UNIPINHAL

²orientador e Docente do curso de Medicina Veterinária na UNIPINHAL

TPLO TECHNIQUE IN MINIATURES ANIMALS ACCEPTED BY CRUCIATE CRANIAL LIGAMENT RUPTURE: CASE REPORT

ABSTRACT

Tibial Plateau Level Osteotomy (TPLO) is a relatively recent and modern intervention for cruciate ligament rupture (RLCCr), the main knee stabilizer. This technique was first described in 1993 and aims to promote functional stability of the knee by neutralizing cranial tibial force during weight bearing. The purpose of this paper is to report the case of using the TPLO technique in a miniature dog affected by rupture of the cranial cruciate ligament and to review the technique, diagnosis, surgical procedure, pre and postoperative care and possible complications.

Key-words: Knee, TPLO, rupture, cranial cruciate ligament, miniature dog.

¹Academy of veterinary medicine course UNIPINHAL

² Advisor and teacher of the veterinary medicine course UNIPINHAL

INTRODUÇÃO

O ligamento cruzado cranial é responsável pela modicidade da articulação femoro-tibio-patelar, proporcionando a estabilização craniocaudal, além de impedir a hiperextensão do joelho e delimitando a rotação interna da tíbia (BRINKER et al., 1990).

A ruptura desse ligamento acarreta em diversos níveis de instabilidade em decorrer da locomoção (BARRETO, 2000). Há uma concordância no contexto científico de que a melhor terapêutica para esses casos é a cirurgia, uma vez que propicia resultados mais satisfatórios.

Animais não castrados apresentam menores ocorrências de ruptura de ligamento cruzado cranial ao se comparar com os castrados. Não há desigualdade entre o número de casos em machos e fêmeas (DUVAL et al., 1999).

A causa mais rotineira de claudicação nos membros pélvicos de cães na clínica de pequenos animais é a ruptura do ligamento cruzado cranial, podendo estar em conjunto ou até mesmo ser a causa para desenvolver a osteoartrite (COMERFORD, 2011). Essa inconstância conseguinte do prejuízo ligamentar é caracterizada por ampliar o egresso cranial da tíbia em relação ao fêmur e reduzir a rigidez articular (DEDANDRE ROBINSON et al., 2017). Segundo FISCHER WIETHUCHTER, 2014 ainda está sendo discutida qual a etiologia exata da ruptura do ligamento cruzado cranial.

Algumas operações são realizadas para o diagnóstico de tal ruptura, sendo elas o teste de deslocamento craniocaudal da tíbia em relação ao fêmur, também conhecido como teste de gaveta (Figura 1) e o teste de compressão tibial (Figura 2) (JOHNSON; JOHNSON, 2003).

Normalmente, a primeira conduta a ser tomada é a realização do exame radiográfico (YONN et al., 1997), visando as projeções mediolateral, mediolateral com estresse e a craniocaudal. As alterações radiográficas mais triviais são o deslocamento

da tíbia em relação ao fêmur, a presença de osteófitos e a diminuição da área correspondente ao coxim gorduroso (WIDMER et al, 1994).

Visando alcançar a estabilização, contribuindo com a aniquilação do deslizamento tíbio-femoral que sucede a ruptura do ligamento cranial cruzado, menciona-se numerosos procedimentos cirúrgicos. A ação cirúrgica mais empregada é a *Tibial Plateau Leveling Osteotomy* (Osteotomia do Nivelamento do Platô Tibial). Esse processo foi minuciosamente descrito pela primeira vez em 1993 pela Slocum para discorrer sobre a instabilidade do joelho decorrente da ruptura do ligamento cruzado cranial (SLOCUM e SLOCUM, 1993). A firmeza dinâmica transmitida ao defeito do ligamento cruzado cranial (RLCCr) via TPLO é atingido por meio da execução de uma osteotomia radial da tíbia proximal e rotação da porção proximal para diminuir o ângulo de platô tibial (TPA). Esse artifício foi patenteado pela *Slocum Enterprises*, com o propósito de uniformizar e aprimorar os resultados. O registro desse método encerrou em julho de 2004, permitindo assim maior disseminação de seu conhecimento (STAUFFER et al., 2006).



Figura 1: Teste de gaveta.

Fonte: VASSEUR, 1998.

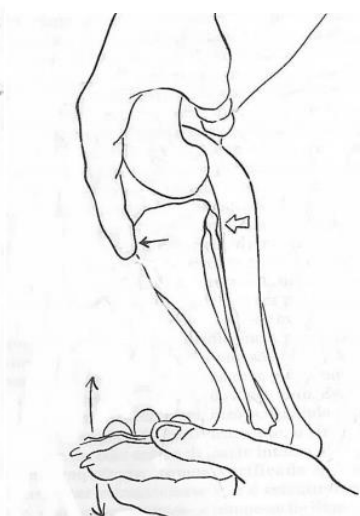


Figura 2: Teste de compressão tibial.

Fonte: VASSEUR, 1998.

ANATOMIA

O joelho é constituído por duas articulações com funções distintas, em que a articulação femorotibial é responsável pela sustentação do peso e a articulação femoropatelar responsável por aumentar a eficácia mecânica do quadríceps e favorece a

atribuição dos extensores. Além disso, apresenta o mecanismo de trava, controle do estresse em valgo e varo, limita a hiperextensão e guia a flexo-extensão tíbio-femoral (JANUÁRIO, 2003). Tais articulações permitem a flexão, extensão e os movimentos laterais e axiais (CAMPBELL, 1996).

Os meniscos são arcabouços fibrocartilagosos situados entre o espaço articular do fêmur e da tíbia (Figura 3). A convergência dos ligamentos meniscostibiais craniais se dá pelo breve ligamento intermeniscal, importante local de alusão, devido a sua posição sobrejacente à inserção tibial do ligamento cruzado cranial, e por esse motivo pode ser usado na fixação de enxertos usados para reestruturação desse ligamento (HEBERT, 2003).

O ligamento cruzado cranial está afixado a uma fossa na porção caudal do lado medial do côndilo femoral lateral, avança cranial, medial e distalmente por meio da fossa intercondilar e adentra-se à área intercondilóide cranial da tíbia e possui inúmeras funções, como impossibilitar movimento cranial anormal, prover estabilidade rotacional, evitando rotação interna excessiva e esquivar a hiperextensão da articulação do joelho (Figura 4) (GOULD, 1993).

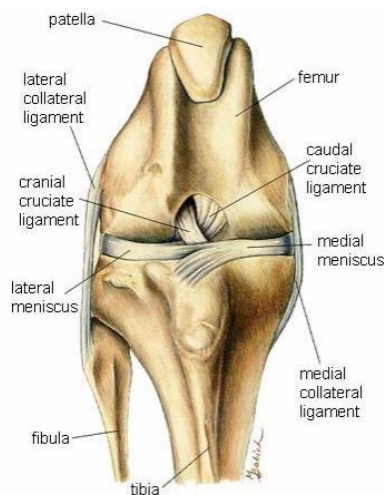


Figura 3: Componentes anatômicos do joelho canino.

Fonte: Veterinary Referral Surgical Practice, 2011.

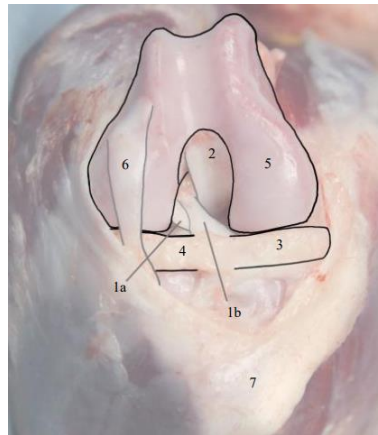


Figura 4: Imagem da vista cranial do joelho esquerdo flexionado de um cão após retirada de almofada de gordura intrapatelar. 1ª: Faixa caudolateral do LCCr. 1b: Faixa craniomedial do LCCr. 2: Ligamento cruzado caudal. 3: Menisco medial. 4: Menisco lateral 5: Côndilo medial do fêmur. 6: Tendão do extensor longo dos dedos. 7: Tuberosidade da tibia.

Fonte: MUIR, 2010.

TÉCNICA TPLO

As finalidades da terapêutica são a atenuação da dor, reabilitação do sustento do membro e contenção do avanço da osteoartrite (MILLER et al., 2007). Há os artifícios conservativos e os cirúrgicos para RLCCr. O emprego do método cirúrgico deve ser sugerido o mais depressa possível, objetivando reduzir a evolução da osteoartrite e precaver o surgimento de danos meniscais secundários. Os procedimentos mais utilizados devem propiciar a estabilização do joelho quanto a deslocação cranial, e também acarretar na rigidez articular (SLOCUM, 2005).

Há mais de 100 técnicas cirúrgicas utilizadas para tratamento da RLCCr, sendo estas distribuídas em dois grupos fundamentais: extra-articulares e intra-articulares (CHAUVET et al., 1996). Os métodos extra-articulares harmonizam a articulação pela modificação da acomodação de estruturas extra-articulares. (MOORE e READ, 1996). Já a maior parte dos procedimentos extra-articulares, fundamenta-se no emprego de material de sutura de grosso calibre para sobrepor a articulação e reparar a estabilidade (RACKARD, 1996), que é destinada ao espessamento da cápsula articular e do retináculo, em consequência da inflamação da ferida cirúrgica e das suturas implantadas (MOORE e READ, 1996).

A técnica TPLO é a predominante e mais empregada para o reparo da ruptura do ligamento cruzado cranial hodiernamente. Entre os benefícios, pode-se mencionar a exatidão geométrica do giro do platô, tolerando cães com APT alto (acima de 28°) e, além disso, conserva a anatomia da tuberosidade da tíbia e articulação femoro-patelar. Em um estudo comparativo com a TTA a TPLO se revelou ser mais flexível que a TTA, em contrapartida a TTA detém primazia biomecânica, uma vez que não modifica o platô tibial (BOUDRIEU, 2009). A TTA modifica a ação da articulação através de uma osteotomia longitudinal da tuberosidade da tíbia, que inibe as forças consequente que proporcionam o deslocamento cranial da tíbia (MONTAVON et al., 2002).

A TPLO é realizada em quatro estágios: indicação pré-operatória do APT, osteotomia da tíbia proximal, rotação da porção de platô da tíbia e estabilização interna da osteotomia (Figura 5) (BOUDRIEU, 2009; RENWICK et al., 2009). A rigorosa delimitação do APT é imprescindível, uma vez que pressupõe a rotação do platô da tíbia para o alcance de um APT de 5°. O APT é aferido com base na radiografia em projeção lateral, com o ponto central do feixe de raios-X na articulação do joelho, com a tíbia paralela ao chassi e abrangendo a articulação tíbio-társica (VASSEUR, 2003). Traça-se, *a priori*, um risco unindo os ápices cranial e caudal do côndilo medial da tíbia, e a seguir o eixo da tíbia é definido ligando-se o centro do platô da tíbia, que constitui na marca média entre os tubérculos intercondilares e o ponto central da articulação talo crural. O APT é, então, determinado entre o traço que une os ápices cranial e caudal do côndilo medial da tíbia e um traço ilustrado perpendicularmente àquela do apoio da tíbia (Figura 6) (DEJARDIN, 2003).

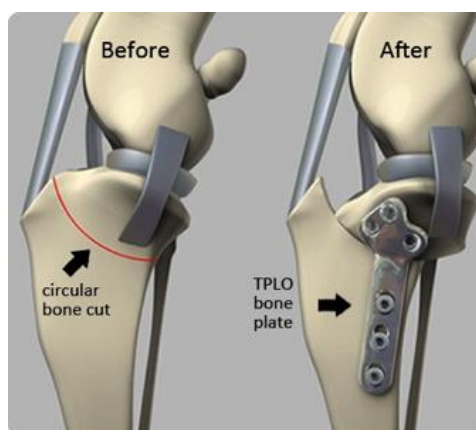


Figura 5: Antes e depois da técnica.

Fonte: Spire Veterinay Surgery, 2019.

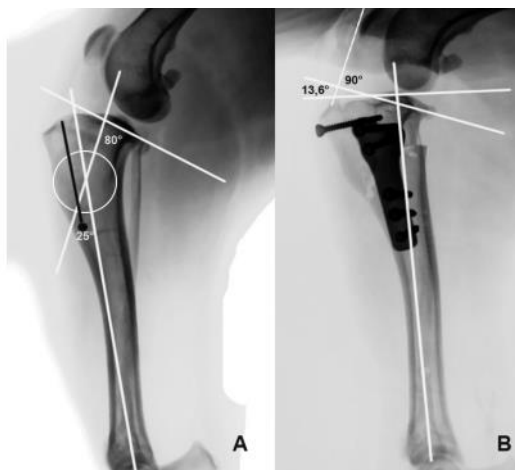


Figura 6: A: Exemplo de um planejamento radiográfico pré-operatório definindo o ângulo de correção. B: Exemplo de correção do ângulo do TPA de $13,6^\circ$ pós avanço da tuberosidade da tibia e rotação do segmento.

Fonte: “Nivelamento do platô tibial baseado no cora e avanço da tuberosidade da tibia para tratamento de lesão do ligamento cruzado cranial- relato de caso”, 2015.

OBJETIVO

O presente trabalho refere-se a um cão Yorkshire Terrier macho, castrado, com 14 anos de idade, pesando 5,7kg, chamado Astor. O animal foi encaminhado ao Hospital Veterinário Arca de Noé com queixa principal de claudicação do membro pélvico esquerdo, dor e relutância em fazer determinados movimentos e atividades. Foram realizados os testes necessários, exames radiográficos, preparo durante o pré-operatório, procedimento cirúrgico e orientações pós-operatórias.

RELATO DE CASO

Após a entrada do animal no Hospital, foram realizados anamnese e exame físico, além de teste de compressão tibial e teste de gaveta. Ambos resultados foram positivos. Desta forma, o animal foi encaminhado ao setor de imagem do Hospital Arca de Noé onde foi realizado exame radiográfico nas projeções médio lateral e crânio caudal da articulação fêmuro-tíbio-patelar dos membros pélvicos. Além disso, foi realizada a mensuração do ângulo do platô tibial na radiografia médio lateral (Figura 7).



Figura 7: Mensuração do ATP antes da cirurgia, projeção médio lateral.

Fonte: Equipe técnica de radiologia do Hospital Arca de Noé, 2019.

Com base nos achados clínicos, exame físico e laudo radiográfico, diagnosticou-se ruptura do ligamento cruzado cranial do membro pélvico esquerdo. Posteriormente, foram realizados exames laboratoriais pré-operatórios, sendo estes: hemograma, perfil

bioquímico. O eletrocardiograma e ecocardiograma não foram realizados nesta ocasião pois já haviam sido realizados recentemente na clínica que encaminhou o animal para o Hospital Arca de Noé.

Durante o pré-operatório foi realizado a tricotomia total do membro pélvico esquerdo e da região lombossacra, para realização da anestesia epidural e antisepsia prévia. Além disso, o animal estava submetido a jejum hídrico e alimentar por 12 horas, foi realizado punção através de cateter venoso, foi administrado na sedação Acepromazina 0,02 mg/kg, Ketamina 1 mg/kg e Morfina 0,2 mg/kg, todas por via intramuscular. Posteriormente, houve a aplicação de medicação para indução, sendo esta Propofol 5 mg/kg por via endovenosa e na manutenção Isoflurano 1%. A anestesia epidural foi realizada com a administração de Bupivacaína 2 mg/kg. Durante o trans-operatório, foi administrado Meloxicam 0,2 mg/kg, Morfina 0,3 mg/kg e Amoxicilina com Clavulanato de Potássio 15 mg/kg.

No planejamento cirúrgico, foi utilizado um exame radiográfico pré-operatório na projeção médio lateral, em que foi determinado o tamanho da serra e o tamanho da placa utilizando um template, baseado no tamanho da serra e ângulo de inclinação do platô tibial (ATP) foi determinado a rotação necessária para atingir o ATP 5°. Depois de o animal já estar posicionado na mesa, realizou-se a antisepsia rigorosa, colocação dos panos de campos, fez-se a incisão e divulsão dos tecidos moles na região medial da crista da tíbia, para exposição óssea. Localizou-se o tendão patelar que foi isolado com uma compressa e a região proximal da tíbia que também foi isolada com uma compressa para proteger a artéria poplítea durante a osteotomia. Utilizou-se a serra semi-circular (Figura 8) para marcar o local exato da osteotomia seguindo as marcações corretas na radiografia do pré-operatório, marcou-se então o lugar da osteotomia com uma lâmina de bisturi. Em seguida realizou-se a osteotomia completa na região proximal caudal da tíbia com serra semi-circular e lâmina de 12mm (Figura 9), executou o giro de 0,7mm e fixou o fragmento com o auxílio de 2 pinos de Steinmann inseridos craniocaudalmente a partir da crista da tíbia até a porção caudal do platô tibial, em seguida realizou-se avaliação com o fluoroscópio para verificar o platô tibial. Foi colocada uma placa de 1,5mm exclusiva para TPLO e fixada com parafusos bloqueados 1,5mm. Retirou-se os pinos que estavam fixando o fragmento e utilizado novamente o fluoroscópio para avaliação do platô tibial. Em seguida foi realizado sutura dos tecidos moles com nylon 2.0 com um padrão simples contínuo e subcutâneo com um padrão de curshig com

nylon 2.0 e pele com nylon 3.0 com um padrão de Wolf contínuo e simples separado intercalado.



Figura 8: Serra com Lâmina Semicircular utilizada para a técnica TPLO

Fonte: Whittemore Enterprises, 2019.

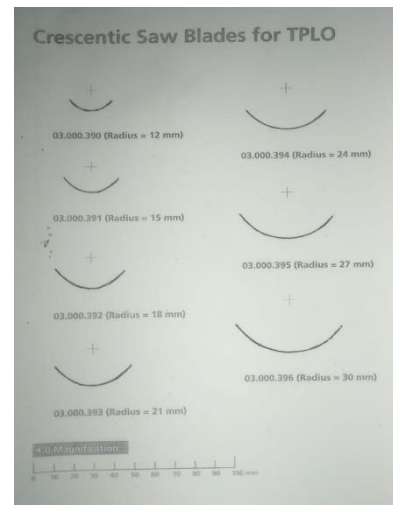


Figura 9: Lâminas semicirculares crescentes para TPLO.

Fonte: "Small Bone Cutting Tools", 2016.

No pós-operatório imediato, o animal foi levado a sala de raio-x onde realizou-se 2 novas projeções sendo médio lateral (Figura 10) e crânio caudal (Figura 11), em seguida o animal foi levado a internação onde ficou acomodado até se recuperar totalmente da anestesia e receber alta. As medicações do pós-operatório administradas durante a estadia do animal no hospital foram Meloxicam 0,1 mg/kg, Morfina 0,3 mg/kg e Amoxicilina com Clavulanato de Potássio 15 mg/kg todas por via subcutânea. As medicações prescritas para o pós-operatório a partir da alta do animal constitui-se de Amoxicilina com Clavulanato de Potássio 250 mg, Carprofeno 25 mg, Cloridrato de Tramadol 40 mg, Dipirona Monoidratada gotas 500 mg/ml. O animal teve retorno de apoio ao membro no primeiro dia de pós operatório, porém poupava o membro em alguns momentos por dor e com 6 dias de pós-operatório já apoiava o membro sem sinais de dor ou desconforto (Figura 12 e 13).



Figura 10: Radiografia pós-operatório projeção médio lateral.
Fonte: Equipe técnica de radiologia do Hospital Arca de Noé 2019



Figura 11: Radiografia pós-operatório projeção crânio caudal.

Fonte: Equipe técnica de radiologia do Hospital Arca de Noé, 2019.



Figuras 12 e 13: Animal apoiando o membro com 1 dia e 6 dias de pós operatório respectivamente.

Fonte: Proprietário do animal, 2019.

DISCUSSÃO

O presente relato trata-se de um animal miniatura que foi encaminhado ao Hospital Arca de Noé situado na cidade de Guarulhos, em que foram realizados anamnese, exame físico e exames ortopédicos específicos, tais como teste de gaveta e compressão tibial, como descritos por JOHNSON e JOHSON (2003). Normalmente, a primeira conduta a ser tomada é a realização do exame radiográfico (YONN et al. 1997), visando a as projeções médio lateral, médio lateral com estresse e a craniocaudal. No entanto o animal foi submetido ao exame radiográfico, em que mostrou a presença de alteração no platô tibial. Dessa forma, foi encaminhado para realização da cirurgia, em que se optou pela técnica TPLO que, segundo LAZAR (2005), promove um nivelamento do platô tibial, alterando a mecânica da articulação afetada, para assim obter estabilidade pela restrição ativa da articulação do joelho. Foi então realizado a mensuração do ATP através da radiografia de projeção médio lateral, mensuração do tamanho da serra e placa a serem utilizadas. A TPLO é um dos procedimentos cirúrgicos mais utilizados para o tratamento da RLCCr nos EUA e Europa, principalmente em cães de raças grandes, segundo LAZAR (2005), porém também tem se mostrado eficiente em cães de raças pequenas.

CONCLUSÃO

Através desse trabalho, podemos observar a importância da Osteotomia de Nivelamento do Platô Tibial que consiste em um procedimento cirúrgico tão eficaz para a recuperação do animal com ruptura do Ligamento Cruzado Cranial, permitindo a movimentação cranial e rotação da tíbia, além de manter a estabilidade do joelho possibilitando a flexão e extensão da articulação femuro-tibio-patelar mantendo o padrão de normalidade funcional. Por meio do relato de caso apresentado, foi possível analisar a importância e a eficácia dessa técnica cirúrgica na reabilitação de um animal miniatura, que apresentou uma ótima recuperação durante o pós-operatório. Todos os objetivos inicialmente propostos foram alcançados ao decorrer desse trabalho. Enfim, através dessa discussão foi possível perceber a importância, tanto da técnica em si, quanto de estudá-la, com o objetivo de alcançar uma maior evolução nessa área tão importante e recorrente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, D. M.; WHITE, R. A. **Ischemic bandage injuries: a case series and review of the literature.** *Veterinary Surgery*, v. 29, n. 6, p. 488–498, 2000.
- APELT, D.; KOWALESKI, M. P.; BOUDRIEAU, R. J. **Effect of tibial tuberosity advancement on cranial tibial subluxation in canine cranial cruciate deficient stifle joints: an in vitro experimental study.** *Veterinary Surgery*, v. 36, n. 2, p. 170-177, 2007.
- ATHERTON, M. J.; ARTHURS, G. **Osteosarcoma of the tibia 6 years after tibial plateau leveling osteotomy.** *Journal of American Animal Hospital Association*, v. 48, n. 3, p. 188-193, 2012.
- ARNOCZKY SP, TARVIN GB e MARSHALL JL (1982). **Anterior cruciate ligament replacement using patellar tendon. An evaluation of graft revascularization in the dog.** *Journal of Bone Joint Surgery American*, 64, 217-224.
- BALLAGAA AJ, MONTGOMERY RD, HENDERSON RA e GILLETE R (2004). **Pre- and postoperative force plate analysis of dogs with experimentally transected cranial cruciate ligaments treated using tibial plateau leveling osteotomy.** *Veterinary Surgery*, 33, 187-190.
- BARRETO J.M. **Avaliação mecânica da fixação femoral de tendões ísquio-tibiais e do ligamento patelar com parafuso de interferência nas reconstruções do ligamento cruzado anterior** [Tese - Doutorado] Universidade de São Paulo - Faculdade de Medicina; 2000.
- BEALE, B. S. **Small animal arthroscopy.** 1.ed. Filadelfia: Saunders, 2003. p. 129; 132; 137.
- BERGH, M. S.; PEIRONE, B. **Complications of tibial plateau levelling osteotomy in dogs.** *Veterinary and Comparative Orthopaedics Traumatology*, v. 25, n. 5, p. 349-358, 2012.
- BOUDRIEAU, R. J. **Tibial tuberosity advancement (TTA): early results in 63 dogs.** In: Congress ESVOT, Munich, 2006. p. 21 – 22.
- BOUDRIEAU, RANDY J.. **Tibial Plateau Leveling Osteotomy or Tibial Tuberosity Advancement;** Título da revista: subtítulo da revista, North Grafton, Volume, Número, p. XX-YY, dez./2005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19152613>. Acesso em: 8 out. 2019.

BOYD DJ, MILLER GW, ETUE SH e MONTEITH G (2007). **Radiographic and functional evaluation of dogs at least 1 year after tibial plateau leveling osteotomy.** Canadian Veterinary Journal, 48, 392-396.

BRINKER W.O., PIERMATTEI D.L.; FLO G.L. 1990. **Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Treatment.** 2nd ed. W.B. Saunders, Philadelphia. 582p.

CHAUVET, A.E. **Evaluation of fibular head transposition, lateral suture, and conservative treatment of cranial cruciate ligament rupture in large dogs: a retrospective study.** Journal of the American Animal Hospital Association, Lakewood, v.32, p.247-255, 1996.

CHEN NC, BRAND JC e BROWN CH (2007). **Biomechanics of intratunnel anterior cruciate ligament graft fixation.** Clinical Sports Medicine, 26, 695-714.

CONZEMIUS MG, EVANS RB, BESANCON MF, GORDON WJ, HORSTMAN CL, HOEFLE WD, NIEVES MA e WAGNER SD (2005). **Effect of surgical technique on limb function after surgery for rupture of the cranial cruciate ligament in dogs.** Journal of the America Veterinary Medical Association, 226, 232-236

COMERFORD, E. J.; HAYASH, ;. K. S. K. **Update on the aetiopathogenesis of canine cranial cruciate ligament disease:** Título da revista: subtítulo da revista, California - USA, Volume, Número, p. XX-YY, dez./2005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21243176>. Acesso em: 8 out. 2019.

DAMUR, D. **Advancement of the tibial tuberosity for the treatment of cranial cruciate stifle: short guide for the operating room.** Zurique: Clinic for Small Animal Surgery, Vetsuisse Faculty University of Zurich, 2005. p. 1 – 6. DUER, F. M. et al. 2008. Comparison of surgical treatment options for cranial cruciate ligament disease in large-breed dogs with excessive tibial plateau angle. Veterinary.

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

DESANDRE-ROBINSON, D. M.; TANO, C.A.; FIORE, K. L.; PRYTHERCH, B. **Radiographic evaluation and comparison of the patellar ligament following TPLO and TTA in dogs.** Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 250, n.1, p. 68-74, 2017

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

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

GOULD, J. A. (Ed.). **Fisioterapia na Ortopedia e na Medicina do Esporte.** 2º ed. São Paulo: Manole, 1993.

HOFFMANN, D. E.; MILLER, J. M.; OBER, C. P.; LANZ, O. I.; MARTIN, R. A.; SHIRES, P. K. **Tibial tuberosity advancement in 65 canine sties.** Veterinary and Comparative Orthopaedics Traumatology, v. 19, n. 4, p. 219–227, 2006. HULSE, D.; BEALE, B.; KERWIN, S. Second look arthroscopic findings after tibial plateau leveling osteotomy. Veterinary Surgery, v. 39, n. 3, p. 350-354, 2010.

JANUÁRIO, M.; BARROS, E. J. **Complicações pós-operatórias da reconstrução do ligamento cruzado anterior.** Fisioterapia Brasil, Rio de Janeiro, v.4, n.6, p. 402-408, nov/dez 2003.

JOHNSON, J.M., JOHNSON, A.L. 1993. **Cranial cruciate ligament rupture: Pathogenesis, diagnosis, and postoperative rehabilitation.** Vet. Clin. North Am., Small Anim. Pract. 23:717-733.

KROTSCHECK, U.; THOMPSON, M. S.; RYAN, K. K.; MOHAMMED, H. O. **Comparison of tpa, bone healing, and intra-articular screw placement using conventional nonlocked application of surgeon-contoured versus locked application of precontoured tplo plates in dogs.** Veterinary Surgery, v. 41, n. 8, p. 931-937, 2012. KROTSCHECK, U.; THOMPSON, M. S.; RYAN, K. K.; MOHAMMED, H. O. **Comparison of tpa, bone healing, and intra-articular screw placement using conventional nonlocked application of surgeon-contoured versus locked application of precontoured tplo plates in dogs.** Veterinary Surgery, v. 41, n. 8, p. 931-937, 2012.

LAZAR TP, BERRY CR, DEHAAN JJ, PECK JN e CORREA M (2005). **Long-term radiographic comparison of tibial plateau leveling osteotomy versus extracapsular stabilization for cranial cruciate ligament rupture in the dog.** Veterinary Surgery, 34, 133-141.

MATERA, A. C. T. S. A. M. J. M. **Osteotomia de nivelamento do plato da tibia: Tibial plato leveling osteotomy.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 29, n. 3, p. 685-692, dez./2005. Disponível em: Angelica Cecilia Tatarunas; Steven A. Martinez ; Julia Maria Matera. Acesso em: 1 out. 2019.

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

MOORE, K.W.; READ, R.A. **Rupture of the cranial cruciate ligament in dogs - part I.** Comp Cont Educ Pract Vet, Auburn, v.18, n.3, p.223-234, 1996a.

MOORE, K.W.; READ, R.A. **Rupture of the cranial cruciate ligament in dogs - part II - diagnosis and management.** Comp Cont Educ Pract Vet, Auburn, v.18, n.4, p.381-391, 1996b

OLIVEIRA, R. R.; MAMPRIM, M. J.; RAHAL, S. C.; BICUDO, ALEXANDRE L.C.. **Radiografia e ultrassonografia no diagnóstico da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães.** *Pesq. Vet. Bras.* [online]. 2009, vol.29, n.8 [cited 2019-10-16], pp.661-665. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2009000800010&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0100-736X. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2009000800010>.

ROMANO, L. **Análise biomecânica do joelho íntegro e com ruptura do ligamento cruzado cranial quanto ao grau de deslocamento cranial e rigidez articular em cães: Revisão sistemática.** *Acta Cirúrgica Brasileira* : subtítulo da revista, São Paulo, v. 21, n. 1, p. XX-YY, dez./2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/0D/acb/v21n1/27823.pdf>. Acesso em: 18 set. 2019.

ROCHA, T. C. D. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: **Transplante meniscal:** subtítulo do artigo. Título da revista: subtítulo da revista, Curitiba, Volume, Número, p. XX-YY, dez./2005. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/44790/R%20-%20E%20-%20THIAGO%20CANDIDO%20DA%20ROCHA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 29 set. 2019.

SIQUEIRA, H. M.; PINOTI, L. D. R. **Comparação das técnicas de nivelamento do platô tibial (TPLO) e avanço da tuberosidade tibial (TTA) para tratamento da ruptura de ligamento cruzado cranial em cães: revisão sistemática.** Título da revista: subtítulo da revista, Araçatuba, Volume, Número, p. XX-YY, dez./2005.

SIQUEIRA, H. M. **Comparação das técnicas de nivelamento do platô tibial (TPLO) e avanço da tuberosidade tibial (TTA) para tratamento da ruptura de ligamento cruzado cranial em cães: revisão sistemática.** 2017. 28 f. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filhos, Faculdade de Medicina Veterinária, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/156714>>.

SLOCUM, B.S., SLOCUM, T.D. **Tibial plateau leveling osteotomy for repair of cranial ligament rupture in the canine.** Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, v. 23, n. 4, p. 777-795, 1993.

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.

VASSEUR, P. B. Stifle joint. .In: SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery.** 3.ed. Philadelphia: Elsevier Science, 2003. p. 2090-2133.

WIDMER W.R., BUCKWALTER K.A., BRAUNSTEIN E.M., HILL M.A., O'CONNOR B.L.; VISCO D.M. 1994. **Radiographic and magnetic resonance imaging of the stifle joint in study of the accuracy of clinical examination evaluated by arthroscopy of the knee.** Int. Orthop. 21(4):223-227.

YONN Y., RAH J.; PARK H. 1997. **A prospective experimental osteoarthritis of dogs.** Vet. Radiol. Ultrasound 35:371-83.