



Técnica de TightRope modificada no tratamento da doença do ligamento cruzado cranial em cães: resultados a longo prazo¹

Thais G.M. Abreu^{2*}, Leonardo A.L. Muzzi³, José A.A. Camassa⁴,
Fernando Y.K. Kawamoto² e Paula B.S. Rios⁵

ABSTRACT- Abreu T.G.M., Muzzi L.A.L., Camassa J.A.A., Kawamoto F.Y.K. & Rios P.B.S. 2018. [Modified TightRope technique for treatment of the cranial cruciate ligament disease in dogs: long term outcomes.] Técnica de TightRope modificada no tratamento da doença do ligamento cruzado cranial em cães: resultados a longo prazo. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 38(8):1631-1637. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane Km 5, Jaboticabal, SP 14884-900, Brazil. E-mail: thaismorato@yahoo.com.br

The aim of the study was to describe the long term outcomes of the modified extracapsular TightRope (TR) technique in the treatment of the cranial cruciate ligament (CCL) disease in eight dogs (10 joints) with a body weight ranging from 4kg to 28kg. The animals were submitted to specific orthopedic examinations and were diagnosed with total CCL rupture by drawer and tibial compression tests. Conventional and stress positional radiographic examinations of the affected joints were performed. The TR technique was modified using the nylon suture thread replacing the fiber suture used in the original technique, which facilitated the availability of obtaining the material. There was also modification in the origin of the tibial tunnel perforation that was performed immediately cranial to the groove of the long digital extensor tendon. The dogs underwent radiographic examination in the immediate postoperative and in later periods. At one month after surgical procedure, the animals showed mild or moderate lameness in the affected pelvic limbs. Mild cranial tibial drawer was observed in 60% of the operated joints. At three months after the procedure, the animals have mild decrease in the range of joint motion, but without signs of pain. Two stifle joints (20%) showed a slight cranial displacement of the tibia in the drawer test. In this period, 80% of the affected joints showed normal limb support. At one year after the procedure, radiographic examination showed a discrete progression of the degenerative joint disease in 50% of the operated joints. The long term outcomes were obtained from eight joints and in only one pelvic limb was observed mild lameness with slight weight transfer to the normal contralateral limb. All other evaluated pelvic limbs (87.5%) showed no lameness and proper recovery of joint function. In conclusion, the modified TR extracapsular surgical technique proved to be effective as a treatment option for CCL disease in small and medium dogs, with no complications. Modifications of the surgical suture thread and the tibial site perforation of the TR technique seem to have positive effects on stabilization of the stifle joint.

INDEX TERMS: TightRope technique, cranial cruciate ligament disease, dogs, extracapsular technique, ligament rupture, stifle, joint.

¹ Recebido em 5 de julho de 2015.

Aceito para publicação em 17 de julho de 2017.

² Programa de Pós-Graduação em Cirurgia Veterinária, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), Campus Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane Km 5, Jaboticabal, SP 14884-900, Brasil. *Autor para correspondência: thaismorato@yahoo.com.br

³ Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Campus Universitário, Cx. Postal 3037, Lavras, MG 37200-000, Brasil.

⁴ Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro (UTad), Campus Universitário Quinta de Prados, Vila Real, 5000-801, Portugal.

⁵ Faculdade Presidente Antônio Carlos de Conselheiro Lafaiete (Unipac), Rodovia MG-482 Km 3, Gigante, Conselheiro Lafaiete, MG 36400-000, Brasil.

RESUMO.- O objetivo deste estudo foi descrever os resultados a longo prazo do uso da técnica extracapsular TightRope (TR) modificada no tratamento da doença do ligamento cruzado cranial (LCCr) em oito cães (10 articulações) com peso corporal variando entre 4kg e 28kg. Todos os animais selecionados foram submetidos aos exames ortopédicos específicos, sendo diagnosticada ruptura completa do LCCr pelos testes de gaveta e de compressão tibial. Realizaram-se exames radiográficos convencionais e em posição de estresse das articulações. A técnica TR foi modificada utilizando-se o fio de náilon substituindo o fio de fibra empregado na técnica original, facilitando a disponibilidade de obtenção do material. Houve também modificação na origem da perfuração do túnel tibial, sendo realizada imediatamente cranial ao sulco do tendão extensor digital longo. Todos os cães foram submetidos ao exame radiográfico tanto no pós-operatório imediato como no tardio. Aos 30 dias após a intervenção cirúrgica, os pacientes apresentavam claudicação nos membros pélvicos operados de grau discreto a moderado. Foi observado discreto movimento de gaveta cranial em 60% das articulações acometidas. Aos três meses após o procedimento cirúrgico, os animais apresentaram ausência de dor e discreta redução na amplitude dos movimentos articulares. Em duas articulações (20%) observou-se discreto deslocamento cranial da tibia no teste de gaveta. Nesta fase, 80% dos membros avaliados apresentavam apoio normal. Um ano após a intervenção cirúrgica, observou-se ao exame radiográfico discreta progressão da doença articular degenerativa em 50% das articulações operadas. Das oito articulações avaliadas a longo prazo, em apenas um membro operado observou-se discreta claudicação com reduzida transferência de peso para o membro contralateral. Os demais membros pélvicos avaliados (87,5%) demonstraram ausência de claudicação e adequada recuperação da função articular. Concluiu-se que a técnica cirúrgica extracapsular TR modificada mostrou-se efetiva como opção de tratamento para doença do LCCr em cães de porte pequeno e médio, não apresentando complicações. As modificações do fio cirúrgico e da perfuração da tibia na técnica TR parecem ter efeitos positivos na estabilização da articulação do joelho.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: TightRope, ligamento cruzado cranial, cães, técnica extracapsular, ruptura ligamentar, articulação do joelho.

INTRODUÇÃO

A doença do ligamento cruzado cranial (LCCr) em cães é uma das enfermidades ortopédicas de maior incidência em pequenos animais e pode acometer cães de qualquer porte, mas parece haver uma predisposição genética para as raças de porte médio ou grande (Vasseur 2007, Tonks et al. 2011). A etiologia é multifatorial, envolvendo principalmente processos degenerativos do próprio ligamento. Acomete frequentemente cães adultos e, devido ao processo degenerativo progressivo, o risco de lesão do LCCr parece aumentar com o avançar da idade. No entanto, a enfermidade pode também ser decorrente de eventos traumáticos (Tonks et al. 2011). Além disso, sabe-se que algumas características anatômicas podem resultar em estresse articular excessivo e ocorrência de micro injúrias repetitivas no LCCr (Dienst et al. 2007, Duerr et al. 2007, Guerrero et al. 2007, Witte 2015).

O principal sinal clínico é a claudicação, que varia de discreta e intermitente à ausência de sustentação de peso do membro acometido, associada a graus variados de dor à palpação e movimentação articular (Sakamoto et al. 2012). O diagnóstico da doença do LCCr envolve inspeção da deambulação do animal, exame ortopédico específico e imagem radiográfica da articulação do joelho (Schulz 2007, Vasseur 2007). O tratamento conservador geralmente não oferece bons resultados em cães, sendo recomendada a intervenção cirúrgica na maioria dos casos (Vasseur 2007). O tratamento cirúrgico resume-se em três grupos principais de técnicas, as intracapsulares, as extracapsulares e as osteotomias corretivas da tibia (Tonks et al. 2011, Bergh et al. 2014). Independentemente da técnica cirúrgica utilizada para tratamento da doença do LCCr, nenhuma delas impede efetivamente a progressão da doença articular degenerativa (DAD) (Muro & Lanz 2017) e apresentam índices de sucesso da recuperação funcional do membro em torno de 90% dos casos (Au et al. 2010, Christopher et al. 2013).

As técnicas que envolvem osteotomias corretivas apresentam desvantagens como o maior grau de dificuldade do procedimento, requerendo experiência do cirurgião e alto investimento financeiro (Mattern et al. 2006). Além disso, as complicações quando ocorrem nestes tipos de técnicas cirúrgicas apresentam um nível maior de gravidade. Por outro lado, as técnicas extracapsulares apresentam vantagens como o baixo custo e a menor complexidade do procedimento (Comerford et al. 2013). Alguns estudos clínicos demonstraram que a técnica extracapsular TightRope (TR) forneceu resultados semelhantes às técnicas de osteotomias corretivas quanto à recuperação funcional do membro a longo prazo (Cook et al. 2010, Christopher et al. 2013).

A técnica extracapsular TR foi criada para minimizar os problemas encontrados com a técnica tradicional de sutura fabelo-tibial lateral, em que a ancoragem do fio de sutura é parcialmente realizada em tecidos moles (Biskup et al. 2014). A técnica TR consiste em realizar perfurações nos ossos da tibia e do fêmur para estabilização da articulação do joelho com uso do fio cirúrgico de fibra sintética da Arthrex Vet Systems® e de botões ortopédicos para ancoragem (Cook et al. 2010, Biskup et al. 2014). Os locais de perfuração dos túneis ossos para inserção do fio são baseados nos pontos quase isométricos que atuam na estabilização da tibia em relação ao fêmur (Cook et al. 2010, Hulse et al. 2010, Cinti et al. 2015).

O objetivo deste estudo é descrever os resultados a longo prazo do uso da técnica extracapsular TR modificada no tratamento da doença do LCCr em oito cães (10 articulações operadas) com peso corporal variando entre 4kg e 28kg.

MATERIAL E MÉTODOS

No Hospital Veterinário da Universidade Federal de Lavras, em um período de três anos, 22 cães foram submetidos à intervenção cirúrgica para tratamento da doença do LCCr, sendo que seis animais apresentavam acometimento bilateral. De um total de 28 articulações operadas, em 18 delas foram utilizadas técnicas de estabilização extracapsular. Dentre as técnicas cirúrgicas extracapsulares, a técnica TR modificada foi utilizada em dez articulações de oito animais. Os cães submetidos à técnica TR modificada foram: um Pinscher de 6 anos de idade e 4kg de peso corporal, uma Yorkshire de 8 anos e 5kg, uma Poodle de 10 anos e 6kg, um Bichon Frisé de 9 anos e 8kg (bilateral), uma Cocker Spaniel de 6 anos e 12kg, uma cadela sem

raça definida de 6 anos e 22kg, um Boxer de 3 anos e 26kg (bilateral), e um mestiço de Rottweiler de 2 anos e 28kg.

Os animais foram submetidos aos exames ortopédicos específicos, sendo diagnosticada a doença do LCCr pelos testes de gaveta e de compressão tibial. Também foram realizados exames radiográficos convencionais da articulação acometida e em posição de estresse pela compressão tibial. Os animais foram selecionados para a intervenção cirúrgica pela técnica TR modificada levando-se em consideração o peso corporal (abaixo de 30kg) e as condições econômicas dos responsáveis. O ângulo do platô tibial não foi um fator considerado na seleção dos cães para a utilização desta técnica.

Foi realizada abordagem crânio-lateral à articulação do joelho. Realizou-se incisão de pele e subcutâneo da metáfise distal do fêmur até a tuberosidade da tibia, com posterior incisão da fáscia lata e retináculo lateral, possibilitando a identificação e incisão da cápsula articular. A artrotomia parapatelar lateral foi realizada em todos os casos, sendo feita remoção do LCCr remanescente e meniscectomia parcial quando era identificada lesão no menisco medial. Nos casos em que não havia lesão nos meniscos, não foi realizada a liberação meniscal preventiva.

Na realização da técnica TR modificada, os túneis ósseos foram feitos com o auxílio de uma furadeira pneumática e broca ortopédica de 2,0mm de diâmetro para cães abaixo de 15kg de peso corporal, ou broca de 2,5mm para cães acima de 15kg. Inicialmente, perfurou-se o túnel ósseo femoral, partindo-se da porção caudal do côndilo femoral lateral a cerca de 2,0mm distalmente à fabela lateral,

sendo mantida uma angulação na perfuração de aproximadamente 45° no sentido de laterodistal para medioproximal. O túnel ósseo emergiu no lado medial da diáfise distal do fêmur, ao nível do polo proximal da patela. Em seguida, foi realizado o segundo túnel ósseo na porção proximal da tibia. O tendão do músculo extensor digital longo foi identificado dentro do sulco no aspecto lateral proximal da tibia, sendo este utilizado como ponto de referência para a segunda perfuração. Perfurou-se o túnel ósseo tibial, partindo-se da região lateral da tibia proximal a cerca de 3,0mm distalmente à superfície articular e cerca de 2,0mm cranialmente ao tendão do extensor digital longo, sendo também mantida uma angulação na perfuração de aproximadamente 45° no sentido de lateroproximal para mediodistal. O segundo túnel ósseo emergiu no lado medial da diáfise proximal da tibia, ao nível do terço médio da tuberosidade tibial (Fig.1 e 2). O local de origem da perfuração tibial foi modificado da técnica de TR descrita por Cook et al. (2010), na qual foi descrito o ponto de partida da perfuração tibial logo caudal ao tendão do extensor digital longo.

Após a perfuração dos túneis ósseos, progrediu-se um fio duplo de náilon poliamida monofilamentado na perfuração da tibia no sentido de medial para lateral, que permaneceu fixado na face medial do osso tibial com auxílio de um botão ortopédico, emergindo com as pontas do fio na face lateral da tibia. Em seguida, o fio duplo foi inserido na perfuração do fêmur no sentido de lateral para medial, emergindo com as pontas do fio na face medial do fêmur. Nesse momento, a articulação foi submetida à posição de apoio, com angulação de

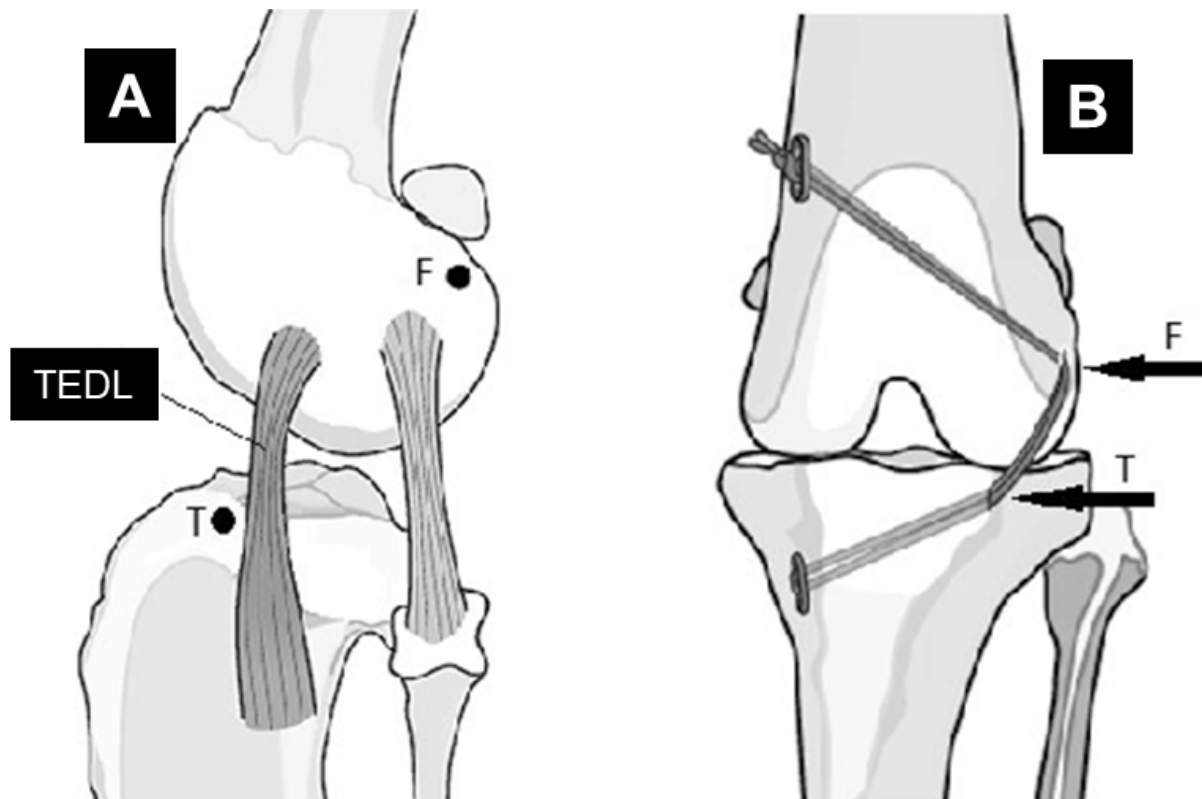


Fig.1. Ilustração demonstrando os locais de perfuração óssea da técnica de TightRope modificada para tratamento da doença do ligamento cruzado cranial em cães. (A) Vista lateral da articulação do joelho, o ponto (F) demonstra o local de início da perfuração do túnel femoral, enquanto o ponto (T) demonstra o local de início da perfuração do túnel tibial, logo cranial ao tendão do extensor digital longo (TEDL). (B) Vista cranial da articulação do joelho, a perfuração femoral se inicia no côndilo lateral do fêmur (seta F) e a perfuração tibial se inicia na parte proximal da tibia (seta T), sendo mantida uma angulação aproximada de 45° em ambas as perfurações. Adaptado de Muir (2010).

aproximadamente 135°, sendo realizado um nó duplo e outros quatro nós simples, ligando as extremidades do fio com auxílio de um botão ortopédico fixado na face medial do fêmur (Fig.1 e 2). Foi utilizado fio cirúrgico de náilon de 0,8mm de diâmetro para cães abaixo de 15kg de peso corporal, ou fio cirúrgico de 1,0mm para cães acima de 15kg. A utilização do fio de náilon poliamida foi modificado da técnica TR originalmente descrita por Cook et al. (2010), na qual foi empregado um fio cirúrgico específico de poliéster trançado revestido com polietileno. Por fim, foram realizadas as suturas da cápsula articular e dos demais planos teciduais de forma convencional.

Imediatamente após o procedimento cirúrgico, foram realizados exames radiográficos para avaliação da localização dos implantes metálicos e do posicionamento articular (Fig.3). O membro operado foi imobilizado com uso de bandagem acolchoada do tipo Robert-Jones por uma semana, sendo recomendada restrição das atividades físicas por um período de 30 dias. Prescreveu-se antibiótico, analgésico e anti-inflamatório por sete dias. As avaliações pós-operatórias de todos os animais foram efetuadas por meio de exame ortopédico

específico, sendo observada a amplitude de movimentos da articulação do joelho, sensibilidade dolorosa, movimentação cranial da tibia pelo teste de gaveta, e ainda a deambulação dos pacientes por meio de um sistema de escore de claudicação (Quadro 1). Todos os animais foram examinados clínica e radiograficamente aos 30 e 90 dias após o procedimento cirúrgico, e sete animais (oito articulações) foram reavaliados em aproximadamente um ano após a intervenção.

RESULTADOS

Ao exame ortopédico pré-operatório, os cães deste estudo apresentaram claudicação de grau 3 (n=2), grau 4 (n=7) e grau 5 (n=1) nos membros pélvicos acometidos, e 70% das articulações do joelho demonstravam algum sinal radiográfico de processo articular degenerativo antes da intervenção cirúrgica. Ao exame radiográfico do membro acometido em posição de estresse por compressão tibial foi observado o deslocamento cranial da tibia em todos os pacientes, complementando assim o diagnóstico de insuficiência do



Fig.2. Imagens transoperatórias da articulação do joelho de uma cadela da raça Poodle submetida à técnica de TightRope modificada para tratamento da doença do ligamento cruzado cranial. (A) Brocas cirúrgicas inseridas nos túneis ósseos demonstrando o direcionamento da perfuração no fêmur (seta preta) e na tibia (seta branca). (B) Término da estabilização extracapsular, demonstrando o fio de náilon fixado na face medial da tibia com auxílio de um botão ortopédico (seta vermelha) e o mesmo fio fixado na face medial do fêmur com auxílio de outro botão ortopédico para finalização dos nós (seta amarela).

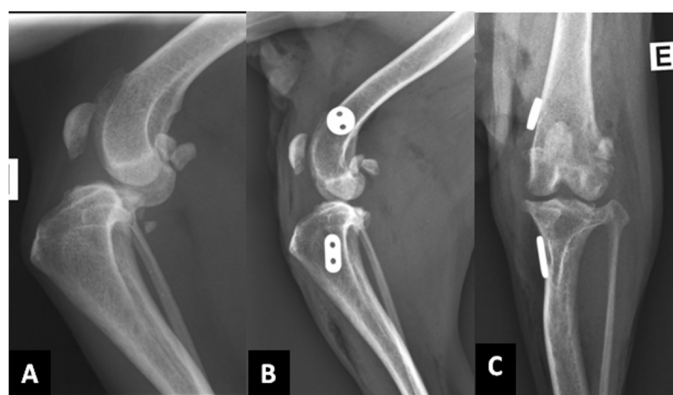


Fig.3. Imagens radiográficas da articulação do joelho de uma cadela da raça Poodle submetida à técnica de TightRope modificada para tratamento da doença do ligamento cruzado cranial. (A) Projeção médio-lateral pré-operatória realizada com a articulação em posição de estresse pela compressão tibial, demonstrando evidente deslocamento cranial da tibia em relação ao fêmur. (B,C) Projeções médio-lateral e crânio-caudal, respectivamente, do pós-operatório imediato demonstrando a adequada localização dos botões ortopédicos e o restabelecimento da congruência articular.

Quadro 1. Sistema de score para características de claudicação e apoio do membro avaliados ao exame ortopédico em cães submetidos à técnica de TightRope modificada para o tratamento da doença do ligamento cruzado cranial em cães

Pontuação	Claudicação e apoio do membro	
	Descrição	
1	Apoio normal do membro em estação. Ausência de claudicação ao caminhar e correr.	
2	Alívio discreto do suporte de peso no membro, com apoio total dos dígitos e coxim plantar em estação. Ausência de claudicação ao caminhar e claudicação intermitente (discreta) ao correr.	
3	Alívio do suporte de peso no membro, com apoio total dos dígitos e apoio parcial do coxim plantar em estação. Claudicação intermitente (discreta) ao caminhar e claudicação frequente (moderada) ao correr.	
4	Acentuada transferência do suporte de peso no membro, com apoio dos dígitos e ausência de apoio do coxim plantar em estação. Claudicação moderada ao caminhar e acentuada ao correr, tocando a ponta dos dígitos.	
5	Apoio com a ponta dos dígitos ou elevação do membro em estação. Claudicação acentuada ao caminhar e correr, tocando a ponta dos dígitos ou sem suporte de peso.	

Muzzi et al. (2009).

LCCr (Fig.3A). Todos os animais apresentaram destacado deslocamento cranial da tibia no teste de gaveta e no teste de compressão tibial, evidenciando a ruptura completa do LCCr em todos os casos.

Aos 30 dias após a intervenção cirúrgica, os pacientes ainda apresentavam claudicação nos membros pélvicos operados, mas já com melhoria em relação ao período pré-operatório, pois os animais foram classificados com grau 2 (n=6) e grau 3 (n=4). Foi observado discreto movimento de gaveta cranial em 60% das articulações operadas. Aos três meses após o procedimento cirúrgico, os animais foram reavaliados pelo exame ortopédico, apresentando ausência de dor à movimentação articular e discreta redução na amplitude dos movimentos de extensão e flexão da articulação do joelho. Em duas articulações (20%) observou-se discreto deslocamento cranial da tibia em relação ao fêmur durante o teste de gaveta, porém sem interferir na melhora do apoio nestes pacientes. Observou-se que 80% dos membros avaliados encontravam-se no grau 1 (ausência de claudicação) e 20% dos membros apresentavam-se no grau 2. Os exames radiográficos evidenciaram adequado posicionamento dos implantes metálicos e aparente estabilização da DAD.

Dos sete animais reavaliados (oito articulações) um ano após a intervenção cirúrgica, em apenas um membro operado observou-se discreta claudicação com reduzida transferência de peso para o membro contralateral (grau 2). Os demais membros pélvicos avaliados (87,5%) demonstraram ausência de claudicação e adequada recuperação da função articular. Em uma articulação observou-se discreto deslocamento cranial da tibia no teste de gaveta, mas sem influenciar na adequada deambulação do animal. Ao exame radiográfico nesta fase, observou-se estabilização (50%) ou discreta progressão da DAD (50%). Nenhum animal apresentou complicações relacionadas ao procedimento cirúrgico ou à técnica utilizada, tais como infecção ou falha dos implantes.

DISCUSSÃO

Existem várias técnicas cirúrgicas para tratamento da doença do LCCr em cães, entretanto, a escolha terapêutica é influenciada pela idade do paciente, tamanho corporal, atividade do animal e experiência do cirurgião, além das considerações econômicas do responsável (Vasseur 2007). As técnicas extracapsulares utilizam materiais sintéticos ou biológicos para promover a estabilização articular, realizando a função de impedir o deslocamento cranial da tibia até que se obtenha uma fibrose periarticular estabilizadora. Dentre as técnicas extracapsulares mais utilizadas estão a tradicional sutura fabelo-tibial lateral e a mais recente técnica TR (Tonks et al. 2011, Biskup et al. 2014).

As técnicas extracapsulares, incluindo a técnica TR, parecem apresentar maior facilidade de execução em relação às técnicas intracapsulares ou às técnicas de osteotomias tibiais (Christopher et al. 2013). Além disso, requerem menos instrumentos especializados, são geralmente mais simples e rápidas, apresentam melhor custo-benefício e são mais acessíveis (Jerram & Walker 2003). Christopher et al. (2013) realizaram um estudo retrospectivo e compararam os resultados a longo prazo de cães com doença do LCCr que foram submetidos às técnicas de osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO), de avanço da tuberosidade tibial (TTA) e extracapsular TR em relação ao retorno funcional do

membro, dor e complicações pós-operatórias. Constataram que todas as técnicas apresentaram taxa de sucesso semelhante, contudo a técnica TR apresentou maior segurança e eficácia, corroborando com os resultados positivos observados no presente trabalho.

Embora o presente estudo não tenha incluído cães com peso corporal acima de 30kg, Cook et al. (2010) utilizaram a técnica TR em cães pesados, com média de 38,8kg de peso, e observaram que esta técnica foi tão eficaz para o tratamento da doença do LCCr quanto a técnica de TPLO. Estes autores afirmaram ainda que a extracapsular TR estava relacionada com menor tempo cirúrgico e menores índices de complicações quando comparada à TPLO. Novos estudos precisam ser conduzidos para avaliação da técnica TR modificada em cães de porte grande e gigante.

É citado que as técnicas envolvendo osteotomias corretivas podem apresentar complicações trans e pós-operatórias, dentre elas: quebra e falha dos implantes, fraturas da tibia, laceração da vasculatura e hemorragia, inserção intra-articular dos implantes, infecções e fístulas, avulsão da tuberosidade da tibia, deslocamento ou inflamação do ligamento patelar, retardo ou não consolidação óssea (Stauffer et al. 2006, Haaland & Sjöström 2007, Costa et al. 2017), além de deformidades angulares e de rotação iatrogênicas, bem como potenciais efeitos adversos sobre a biomecânica do joelho (Mattern et al. 2006, Stauffer et al. 2006). No presente estudo, a facilidade de realização da técnica TR modificada, associada ao baixo custo dos materiais utilizados, justificam e corroboram com a descrição de Comerford et al. (2013) de que a maioria dos procedimentos realizados para o tratamento da doença do LCCr envolvem técnicas extracapsulares, justamente por utilizarem materiais de fácil acessibilidade e serem de execução mais simples, ao serem comparadas com técnicas envolvendo osteotomias corretivas. Além disso, sabe-se que tais procedimentos mais invasivos têm grandes chances de causarem traumas iatrogênicos (Kim et al. 2012).

A técnica TR foi realizada com algumas modificações em relação à técnica original. Na técnica descrita na literatura, emprega-se um fio próprio de fibra sintética para promover a estabilização extracapsular (Cook et al. 2010, Biskup et al. 2014). No presente estudo, foi utilizado um fio de náilon para substituir o fio de fibra empregado na técnica convencional, minimizando custos e facilitando a disponibilidade de obtenção do material. Foi utilizado fio duplo de náilon poliamida monofilamentar tipicamente utilizado na tradicional técnica de sutura fabelo-tibial lateral (Fischer et al. 2010, Krotscheck et al. 2016). As características do fio são importantes para o sucesso da técnica, visto que um fio multifilamentar poderia causar trajetos fistulosos na articulação (Biskup et al. 2014), assim como fios de pequeno calibre poderiam se romper facilmente quando submetidos à tensão normal durante a locomoção do animal (Sicard et al. 2002). Além disso, houve também uma modificação na origem da perfuração do túnel tibial, que na técnica TR convencional foi baseada nos pontos quase isométricos de perfuração óssea, sendo originalmente sugerida a realização da perfuração tibial se iniciando caudalmente ao tendão do extensor digital longo (Cook et al. 2010, Hulse et al. 2010). No presente estudo, realizou-se a perfuração tibial partindo de um ponto imediatamente cranial ao sulco do tendão extensor digital longo, conforme preconizado por pesquisas

mais recentes (Biskup et al. 2014, Cinti et al. 2015, Muro & Lanz 2017).

A demonstração do deslocamento cranial da tibia em relação ao fêmur no exame radiográfico da articulação do joelho sob compressão tibial é uma opção interessante para a confirmação da doença do LCCr (Palmer 2005), o que foi verificado em todos os casos no presente estudo. Além disso, o fato de alguns dos cães apresentarem sinais radiográficos de DAD corrobora com o descrito por Griffon (2010), ao se referir que a doença do LCCr é considerada uma das enfermidades ortopédicas mais importantes na espécie canina, sendo a causa mais frequente de claudicação e progressão da DAD do joelho. Outros estudos demonstram que a osteoartrite da articulação do joelho pode até mesmo preceder a doença do LCCr (Hayashi et al. 2003).

No atual estudo, o resultado razoável referente ao paciente avaliado um ano após a cirurgia, apresentando ainda sinais de desconforto no membro acometido, pode ser justificado pela identificação de uma lesão importante no menisco medial, fazendo-se necessária a realização de uma meniscectomia parcial mais agressiva com conseqüente desenvolvimento da DAD. Considerando os resultados encontrados um ano após a intervenção cirúrgica, das oito articulações avaliadas a longo prazo apenas uma demonstrou resultados moderados, enquanto sete articulações apresentaram resultados favoráveis com plena recuperação da função articular. Os dados indicam uma recuperação satisfatória em 87,5% dos casos avaliados a longo prazo, no entanto, o presente estudo apresenta uma limitação relacionada ao reduzido número de cães analisados. Sabe-se que independentemente da técnica cirúrgica utilizada para tratamento da doença do LCCr, nenhuma delas parece impedir efetivamente a progressão da DAD (Muro & Lanz 2017), apresentando índices de sucesso da recuperação funcional do membro em torno de 90% dos casos (Au et al. 2010, Christopher et al. 2013). Em outro estudo, também foi observado que cães submetidos à técnica de TTA apresentaram os mesmos resultados a longo prazo quando comparados aos cães submetidos à técnica extracapsular (Krotscheck et al. 2016). Em relação aos sinais radiográficos de DAD, no atual estudo observou-se discreta progressão dos achados em 50% dos animais após um ano da intervenção. No estudo de Cook et al. (2010) foi observado que a progressão radiográfica da DAD ocorreu de forma semelhante entre os cães com doença do LCCr submetidos às técnicas TR e TPLO. De forma semelhante ao presente estudo, Morgan et al. (2010) encontraram um índice de 55% de progressão da DAD em cães submetidos à técnica cirúrgica de osteotomia por TTA.

CONCLUSÕES

A técnica cirúrgica extracapsular TightRope (TR) modificada mostrou-se efetiva como opção de tratamento para doença do LCCr em cães de porte pequeno e médio.

A utilização do fio cirúrgico de náilon e a perfuração da tibia em um ponto cranial ao tendão do extensor digital longo na técnica TR modificada parecem ter efeitos positivos na estabilização da articulação do joelho em longo prazo.

Agradecimentos.- À Fapemig e UFLA pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

- Au K.K., Gordon-Evans W.J., Dunning D., O'Dell-Anderson K.J., Knap K.E., Griffon D. & Johnson A.L. 2010. Comparison of short- and long- term function and radiographic osteoarthritis in dogs after post operative physical rehabilitation and tibial plateau leveling osteotomy or lateral fabellar suture stabilization. *Vet. Surg.* 39(2):173-180. <PMid:20210964>
- Bergh M.S., Sullivan C., Ferrell C.L., Troy J. & Budsberg S.C. 2014. Systematic review of surgical treatments for cranial cruciate ligament disease in dogs. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 50(5):315-321. <PMid:25028440>
- Biskup J.J., Griffon D.J., Socie M., Schaeffer D.J. & Kurath P. 2014. Ability of the Tightrope® and percutaneous lateral fabellar suture techniques to control cranial tibial translation. *Vet. Surg.* 43(8):959-965. <PMid:24433385>
- Christopher S.A., Beetem J. & Cook J.L. 2013. Comparison of long-term outcomes associated with three surgical techniques for treatment of cranial cruciate ligament disease in dogs. *Vet. Surg.* 42(3):329-334. <PMid:23432511>
- Cinti F., Signorelli C., Lopomo N., Baracchi M., Del Magno S., Foglia A., Zaffagnini S. & Pisoni L. 2015. Two different approaches for novel extracapsular cranial cruciate ligament reconstruction: an in vitro kinematics study. *J. Small Anim. Pract.* 56(6):398-406. <PMid:25808793>
- Comerford E., Forster K., Gorton K. & Maddox T. 2013. Management of cranial cruciate ligament rupture in small dogs: a questionnaire study. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 26(6):493-497. <PMid:24008348>
- Cook J.L., Luther J.K., Beetem J., Karnes J. & Cook C.R. 2010. Clinical comparison of a novel extracapsular stabilization procedure and tibial plateau leveling osteotomy for treatment of cranial cruciate ligament deficiency in dogs. *Vet. Surg.* 39(3):315-323. <PMid:20345535>
- Costa M., Craig D., Cambridge T., Sebestyen P., Su Y. & Fahie M. 2017. Major complications of tibial tuberosity advancement in 1613 dogs. *Vet. Surg.* 46(4):494-500. <PMid:28370168>
- Dienst M., Schneider G., Altmeyer K., Voelkerling K., Georg T., Kramann B. & Kohn D. 2007. Correlation of intercondylar notch crosssections to the ACL size: a high resolution MR tomographic in vivo analysis. *Arch. Orthop. Traum. Surg.* 127(4):253-260. <PMid:16807752>
- Duerr F.M., Duncan C.G., Savicky R.S., Park R.D., Egger E.L. & Palmer R.H. 2007. Risk factors for excessive tibial plateau angle in large-breed dogs with cranial cruciate ligament disease. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 231(11):1688-1691. <PMid:18052804>
- Fischer C., Cherres M., Grevel V., Oechtering G. & Bottcher P. 2010. Effects of attachments sites and joint angle of the time of lateral suture fixation on tension in the suture for stabilization of the cranial cruciate ligament deficient stifle in dogs. *Vet. Surg.* 39(3):334-342. <PMid:20522213>
- Griffon D.J. 2010. A review of the pathogenesis of canine cranial cruciate ligament disease as a Basis for future preventive strategies. *Vet. Surg.* 39(4):399-409. <PMid:20345536>
- Guerrero T.G., Geyer H., Hassig M. & Montavon P.M. 2007. Effect of conformation of the distal portion of the femur and proximal portion of the tibia on the pathogenesis of cranial cruciate ligament disease in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 68(12):1332-1337. <PMid:18052737>
- Haaland P.J. & Sjöström L. 2007. Luxation of the long digital extensor tendon as a complication to tibial plateau leveling osteotomy: a presentation of four cases. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 20(3):224-226. <PMid:17846690>
- Hayashi K., Frank J.D., Dubinsky C., Zhengling H., Markel M.D., Manley P.A. & Muir P. 2003. Histologic changes in ruptured canine cranial cruciate ligament. *Vet. Surg.* 32(3):269-277. <PMid:12784204>
- Hulse D., Hyman W., Beale B., Saunders B., Peycke L. & Hosgood G. 2010. Determination of isometric points for placement of a lateral suture in treatment of the cranial cruciate ligament deficient stifle. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 23(3):163-167. <PMid:20422119>

- Jerram R.M. & Walker A.M. 2003. Cranial cruciate ligament injury in the dog: pathophysiology, diagnosis and treatment. *New Zealand Vet. J.* 51(4):149-158. <PMid:16032317>
- Kim S.E., Hudson C.C. & Pozzi A. 2012. Percutaneous pinning for fracture repair in dogs and cats. *Vet. Clin. N. Am., Small Anim. Pract.* 42(5):963-974. <PMid:23040302>
- Krotscheck U., Nelson S.A., Todhunter R.J., Stone M. & Zhang Z. 2016. Long term functional outcome of tibial tuberosity advancement vs. tibial plateau leveling osteotomy and extracapsular repair in a heterogeneous population of dogs. *Vet. Surg.* 45(2):38-50. <PMid:26768085>
- Mattern K.L., Berry C.R., Peck J.N. & De Haan J.J. 2006. Radiographic and ultrasonographic evaluation of the patellar ligament following tibial plateau leveling osteotomy. *Vet. Radiol. Ultrasound* 47(2):185-191. <PMid:16553152>
- Morgan J.P., Voss K., Damur D.M., Guerrero T., Haessig M. & Montavon P. 2010. Correlation of radiographic changes after tibial tuberosity advancement in dogs with cranial cruciate-deficient stifles with functional outcome. *Vet. Surg.* 39(4):425-432. <PMid:20345533>
- Muir P. 2010. *Advances in the Canine Cranial Cruciate Ligament.* Wiley Blackwell, Iowa. 320p.
- Muro N.M. & Lanz O.I. 2017. Use of a novel extracapsular bone anchor system for stabilisation of cranial cruciate ligament insufficiency. *J. Small Anim. Pract.* 58(5):284-292. <PMid:28379615>
- Muzzi L.A.P., Rezende C.M.F. & Muzzi R.A.L. 2009. Fisioterapia após substituição artroscópica do ligamento cruzado cranial em cães. 1. Avaliação clínica, radiográfica e ultrassonográfica. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 61(4):805-814.
- Palmer R.H. 2005. Diagnosing cranial cruciate ligament pathology. *Vet. Med.* 41:414-422.
- Sakamoto B.Y., Zaniboni L. & Russo C. 2012. Estabilização da articulação femorotibio Patelar em cães por meio da utilização dos implantes "TightRope". *Anais Eletrônico VI Amostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica, Maringá, PR.*
- Schulz K.S. 2007. Cranial cruciate ligament rupture, p.1254-1276. In: Fossum T.W. (Ed), *Small Animal Surgery.* 3rd ed. Mosby, St Louis.
- Sicard G.K., Hayashi K. & Manley P.A. 2002. 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.* 31(1):78-84. <PMid:11778171>
- Stauffer K.D., Tuttle T.A., Elkins A.D., Wehrenberg A.P. & Character B.J. 2006. Complications associated with 696 tibial plateau leveling osteotomies (2001-2003). *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 42(1):44-50. <PMid:16397194>
- Tonks C.A., Lewis D.D. & Pozzi A. 2011. A review of extra-articular prosthetic stabilization of the cranial cruciate ligament-deficient stifle. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 24(3):167-177. <PMid:21373714>
- Vasseur P.B. 2007. Articulação do joelho, p.2090-2133. In: Slatter D. (Ed), *Manual de Cirurgia de Pequenos Animais.* 3ª ed. Manole, Barueri, SP.
- Witte P.G. 2015. Tibial anatomy in normal small breed dogs including anisometry of various extracapsular stabilizing suture attachment sites. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 28(5):331-338. <PMid:26195139>