

## Técnica de avanço e transposição da tuberosidade tibial (TTTA) com uso de espaçador único de TTA-Maquet em cão

Technique of Tibial Tuberosity Transposition and Advancement (TTTA) with Use of TTA-Maquet Cage-Only in Dog

Fellipe Pio Dornas<sup>1</sup>, Caio Afonso dos Santos Malta<sup>1</sup>, Leonardo Augusto Lopes Muzzi<sup>2</sup>, Daniel Oliveira Ribeiro<sup>1</sup>, Larissa Teixeira Pacheco<sup>3</sup>, Tamara Suzuki Ferreira Telles<sup>4</sup>, Daniel Munhoz Perez Neto<sup>1</sup> & Ruthnéa Aparecida Lázaro Muzzi<sup>2</sup>

### ABSTRACT

**Background:** The most common conditions that compromise the stifle joint in dogs are medial patellar luxation (MPL) and cranial cruciate ligament (CCL) rupture. Surgical procedures are usually indicated for the treatment of these diseases. One ordinary technique for the treatment of MPL is the tibial tuberosity transposition, and one prominent technique for CCL rupture is the tibial tuberosity advancement. These techniques can be associated in one surgical procedure called tibial tuberosity transposition and advancement (TTTA) for the simultaneous treatment of both stifle diseases. The aim of this study is to report the surgical treatment of a dog with MPL and CCL rupture affecting the same joint by the TTTA technique with the use of a TTA-Maquet cage-only.

**Case:** A 3-year-old Pitbull dog weighing 39 kg was attended at Veterinary Hospital with a history of marked lameness in the left pelvic limb. The orthopedic examination showed positive results for cranial drawer motion and tibial compression tests, and a complete CCL rupture was diagnosed. The presence of patellar luxation was evaluated by manual pressure on the patella, and grade 3 of MPL was diagnosed. Both conditions were affecting the same stifle joint. In addition, survey radiographs of the affected joint were performed. Surgical treatment was indicated by the TTTA technique. Radiographic measurements were taken to calculate the cranial tibial tuberosity advancement by the tibial plateau and the common tangent methods, and a titanium TTA-Maquet cage-only of 10.5 x 20.0 mm was selected. Linear osteotomy was performed on the tibial tuberosity with the aid of an oscillating saw, based on the Maquet hole technique. The tibial tuberosity was carefully displaced cranially and the cage was inserted at the site of osteotomy. The cage ears were molded on the tibial surface and fixed with 2.4 mm self-tapping cortical screws. At the moment of the cage attachment to the tibial tuberosity, orthopedic washers of 2 mm wide were placed between the cranial ears of the cage and the tibial tuberosity, thus promoting a lateral transposition of the tibial tuberosity. The patient was maintained in the early postoperative period with Robert Jones bandage, and with antibiotic, analgesic and anti-inflammatory drugs. On the second day after the procedure partial limb support with presence of mild lameness was observed. At three months postoperatively, the animal had no claudication and MPL was corrected. The radiographic examination showed the proper process of bone repair at the osteotomy site. In the clinical evaluation performed at one year after surgery the patient was in good condition without lameness and with proper limb support and muscular gain.

**Discussion:** The studies that evaluated the association of tibial tuberosity transposition and tibial tuberosity advancement techniques (TTTA) for the simultaneous treatment of MPL and CCL rupture demonstrated that this is a viable and effective procedure. In this report, the accomplishment of tibial osteotomy based on the Maquet hole and the advancement of the tibial tuberosity with the TTA-Maquet cage-only allowed the dynamic stabilization of the CCL deficient stifle and the early use of the affected limb. In addition, the TTTA technique proved to be effective for the correction of grade 3 of MPL in a large dog, allowing adequate recovery of the limb function without complications during a one year evaluation period.

**Keywords:** cranial cruciate ligament, patellar luxation, tibial osteotomy, stifle joint.

**Descritores:** ligamento cruzado cranial, luxação de patela, osteotomia tibial, joelho.

DOI: 10.22456/1679-9216.89520

Received: 30 August 2018

Accepted: 28 December 2018

Published: 20 January 2019

<sup>1</sup>Setor de Cirurgia de Pequenos Animais & <sup>4</sup>Setor de Diagnóstico por Imagem, Hospital Veterinário (HV); <sup>2</sup>Departamento de Medicina Veterinária (DMV) & <sup>3</sup>Pós-graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG, Brazil. CORRESPONDENCE: L.T. Pacheco [larissapacheco50@gmail.com - Tel.: +55(31) 99663-5752]. Hospital Veterinário - UFLA. Campus Universitário, Caixa Postal 3037. CEP 37200-000 Lavras, MG, Brazil.

## INTRODUÇÃO

A luxação medial de patela (LMP) e a ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) são as principais afecções do joelho em cães [5,9]. A LMP pode ser de origem congênita ou traumática, sendo o grau de luxação classificado de acordo com a situação da patela em relação à tróclea femoral [5]. A RLCCr é de origem degenerativa ou traumática, porém algumas alterações podem predispor à lesão, como a própria LMP. Desta forma, é relativamente comum os cães apresentarem essas afecções acometendo simultaneamente o mesmo joelho [5,9].

O tratamento da LMP envolve técnicas de reconstrução de tecidos moles e ósseos, dentre estas uma que recebe destaque é a transposição da tuberosidade tibial (TTT), que consiste no reposicionamento da tuberosidade a fim de realinhar o mecanismo extensor do joelho com o sulco troclear [1,11]. Uma das técnicas mais atuais para a correção da RLCCr é o avanço da tuberosidade tibial (TTA), e esse procedimento visa a correção dinâmica da ruptura por meio da osteotomia e avanço cranial da tuberosidade tibial, sendo utilizado espaçador e placa específica [10]. Recentemente uma variação foi apresentada utilizando um espaçador único modificado sem a necessidade de uso da placa, recebendo o nome de *TTA Rapid* [14]. Por alterar a posição da tuberosidade tibial onde se insere o ligamento patelar, a técnica de TTA pode ser associada à técnica de TTT para corrigir simultaneamente a RLCCr e a LMP em um único procedimento cirúrgico [2,15].

O objetivo desse trabalho é relatar o tratamento cirúrgico em um cão com RLCCr e LMP acometendo a mesma articulação pela associação das técnicas de avanço e de transposição da tuberosidade tibial (TTTA) com a utilização de um espaçador único modificado de TTA-Maquet.

## CASO

Um cão da raça Pitbull, com três anos de idade, pesando 39 kg, foi atendido no Hospital Veterinário Universitário com histórico de claudicação acentuada no membro pélvico esquerdo. Ao exame ortopédico detectou-se positividade para os testes de gaveta cranial e de compressão tibial, sendo diagnosticada a ruptura completa do LCCr. A presença de luxação patelar foi avaliada por pressão manual sobre a patela com o membro em extensão e flexão, sendo diagnosticada LMP de grau 3. Ambas as afecções estavam acometendo

a mesma articulação. Além disso, foram realizadas radiografias convencionais para verificar o grau de acometimento articular pelas alterações degenerativas e presença de deformidades ósseas. Foi indicado o tratamento cirúrgico pela técnica de TTTA, em que foi realizada a associação das técnicas de avanço e de transposição da tuberosidade tibial com emprego de um espaçador único modificado de TTA-Maquet (TTA-Maquet cage)<sup>1</sup>.

Foram realizados os cálculos para mensuração do avanço cranial da tuberosidade da tíbia baseando-se nos métodos do platô tibial e da tangente comum, como proposto por Samoy *et. al.* [14], sendo determinado o avanço cranial de 10,5 mm. Assim, utilizou-se um espaçador único de titânio medindo 10,5 x 20,0 mm, com seis abas para fixação (três em cada borda do espaçador). Foi realizada artrotomia medial para remoção dos restos rompidos do LCCr e inspeção articular. O menisco medial se encontrava lesionado com ruptura em alça de balde, no qual foi realizada meniscectomia parcial. Em seguida, por meio de abordagem medial à superfície proximal da tíbia, realizou-se a osteotomia linear na tuberosidade da tíbia com auxílio de serra oscilatória, baseando-se na técnica do furo de Maquet [12]. A tuberosidade da tíbia foi delicadamente deslocada cranialmente e o espaçador foi inserido no local da osteotomia. As abas do espaçador foram moldadas em relação à superfície tibial e foram fixadas com parafusos corticais autorrosqueáveis de 2,4 mm. No momento da fixação do espaçador na tuberosidade da tíbia, foram utilizadas arruelas ortopédicas de 2,0 mm de espessura entre as abas craniais do espaçador e a tuberosidade da tíbia, promovendo também a transposição lateral da tuberosidade tibial (Figura 1). Para auxiliar na fixação da tuberosidade da tíbia no local desejado, um pino de Kirschner de 1,5 mm de diâmetro foi inserido a partir da extremidade cranial da tuberosidade no sentido de cranioproximal para caudodistal.

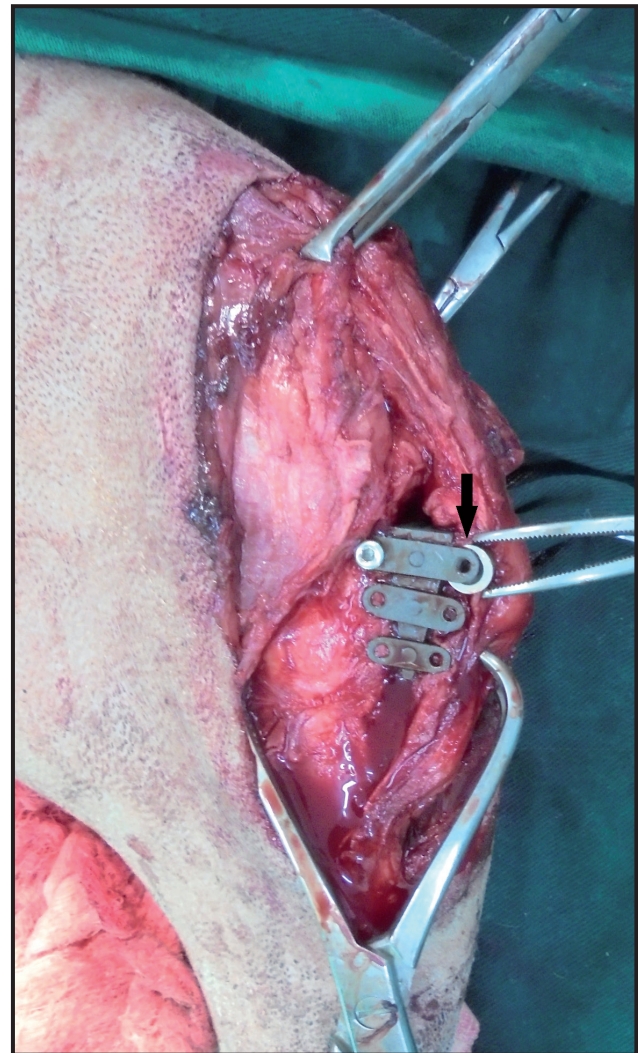
O paciente foi mantido com bandagem acolchoada de Robert Jones e cefalexina (Lexin<sup>®</sup>)<sup>2</sup> por 7 dias, e ainda cloridrato de tramadol (Tramal Retard<sup>®</sup>)<sup>3</sup> e meloxicam (Meloxivet<sup>®</sup>)<sup>2</sup> por 5 dias. Nesse período não foi verificada qualquer alteração na ferida cirúrgica ou no estado geral do paciente. Desde o segundo dia após o procedimento observou-se o uso parcial do membro acometido com apenas claudicação discreta. Aos 3 meses de pós-operatório, o animal já não apresentava mais claudicações e a LMP havia sido corrigida

permanecendo apenas uma discreta instabilidade da patela, porém a mesma apresentava-se alinhada com a tróclea femoral. O exame radiográfico demonstrou que não houve falhas ósseas ou no implante e acusou o adequado processo de reparação óssea na área da osteotomia (Figura 2). Na última avaliação realizada em um ano após a cirurgia, o paciente permanecia em bom estado, sem claudicação aparente e com adequado ganho muscular no membro operado.

#### DISCUSSÃO

A luxação de patela é uma das afecções mais comuns da articulação do joelho em cães, e essa afecção ocorre quando a patela juntamente com o mecanismo extensor se desalinham da tróclea femoral, podendo ocorrer luxação para a região medial ou lateral do joelho [5,9]. A LMP é mais frequente em cães de pequeno porte, mas sua incidência em cães de grande porte pode chegar aos 40% [3,8]. Essa afecção pode ser congênita ou traumática, porém foi demonstrado que 82% dos casos de LMP são de origem congênita [8]. A RLCCr é muito comum em cães, especialmente nas raças de porte médio a grande. Geralmente é de origem degenerativa, podendo ocorrer a ruptura devido a cargas excessivas impostas sobre o ligamento enfraquecido. Alguns fatores podem favorecer a RLCCr, sendo uma delas a LPM, que em 20% dos casos está presente em associação com a ruptura do ligamento [5]. No atual relato, o paciente apresentava LMP desde jovem, possivelmente de origem congênita, o que pode ter favorecido a RLCCr. A LMP de grau acentuado provoca o desvio medial da tíbia, levando à sobrecarga contínua e ruptura do ligamento em longo prazo, em especial neste cão de porte grande que apresentava predisposição ao enfraquecimento degenerativo do LCCr.

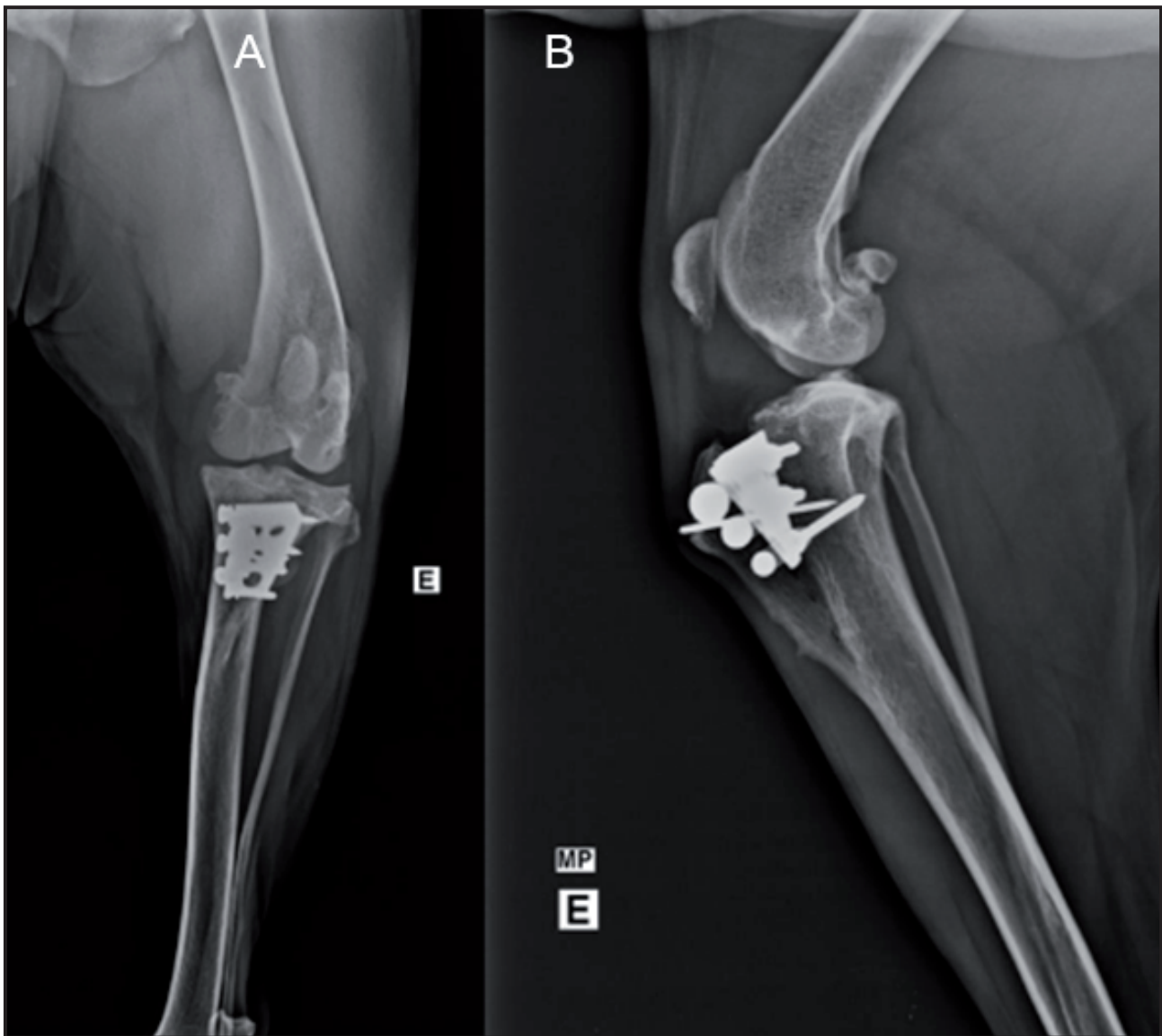
A LMP pode ser classificada em 4 graus que são determinados a partir da avaliação do posicionamento da patela em relação à tróclea femoral e das deformidades ósseas presentes, e nos casos dos graus 3 e 4 o tratamento cirúrgico é geralmente recomendado [9]. As técnicas cirúrgicas para a correção da LMP são divididas em reconstruções de tecidos moles e reconstruções ósseas, todas objetivando realinhar a patela com o sulco troclear femoral [5,9]. A taxa de sucesso do realinhamento da patela aumenta quando se utiliza a técnica de transposição da tuberosidade tibial (TTT) [1,11]. Na maioria dos casos de RLCCr recomenda-se o tratamento cirúrgico. Atualmente são muito utilizadas



**Figura 1.** Imagem do transoperatório para tratamento de um cão com ruptura do ligamento cruzado cranial e luxação medial de patela no joelho esquerdo com utilização da técnica de avanço e transposição da tuberosidade tibial (TTTA). Foi utilizado um espaçador único modificado de TTA-Maquet para promover o avanço cranial da tíbia. Observar a introdução da arruela ortopédica entre a aba cranial do espaçador e a tuberosidade da tíbia, promovendo também a transposição lateral da tuberosidade tibial (seta).

as técnicas de osteotomias tibiais, tal como o avanço da tuberosidade tibial (TTA) [6]. A TTA pode ser feita por meio de uma osteotomia completa da tuberosidade tibial ou por meio da osteotomia baseando-se no furo de Maquet, o que geralmente possibilita o uso precoce do membro operado [12]. Foi desenvolvida uma variação da técnica de TTA em que se utiliza um espaçador único modificado e dispensa o uso da placa, sendo essa técnica chamada de *TTA rapid* [14]. Por envolver a osteotomia da tuberosidade tibial e deslocamento do local de inserção do ligamento patelar, a técnica de TTA pode ser utilizada em associação com a técnica de TTT para correção dos casos em que há luxação de patela e RLCCr conjuntamente [2]. Estudos foram realizados utilizando a associação das técnicas de





**Figura 2.** Imagens radiográficas realizadas após três meses de cirurgia para tratamento de um cão com ruptura do ligamento cruzado cranial e luxação medial de patela no joelho esquerdo com utilização da técnica de avanço e transposição da tuberosidade tibial (TTTA) com uso de espaçador único modificado de TTA-Maquet. A- Projeção craniocaudal do membro pélvico demonstrando adequado alinhamento da patela no sulco troclear femoral. B- Projeção mediolateral do membro pélvico demonstrando correto posicionamento dos implantes e adequado processo de consolidação óssea no local da osteotomia.

transposição e de avanço da tuberosidade tibial (TTTA) para tratamento da LMP associada à RLCCr em cães [13,15]. No entanto, nesses estudos foram utilizados os espaçadores e placas da técnica de TTA convencional. No presente caso, utilizou-se para tratamento das afecções a estabilização dinâmica do joelho com uso do espaçador único modificado de TTA-Maquet. Por meio desse implante e com a utilização de arruelas corretamente posicionadas nas abas craniais do espaçador, foi possível deslocar lateralmente e cranialmente a tuberosidade tibial, permitindo a correção da LMP e da RLCCr de forma eficaz com o mesmo dispositivo de implante e em um único procedimento.

Para tratamento da ruptura isolada do LCCr, estudos recentes confirmaram o sucesso da técnica de *TTA Rapid* aos 3 meses de avaliação [14] e aos 6 meses de avaliação pós-operatória [4,7]. Foi descrita a utilização da técnica de TTTA em 32 cães (39 membros operados) com LMP e RLCCr conjuntamente, sendo obtido relativo sucesso na recuperação dos animais. Ainda no estudo foi observada a ausência de claudicação em 35 dos 39 membros operados após seis meses de cirurgia, mas houve recorrência da LMP em quatro articulações. Mesmo assim, concluiu-se que a técnica de TTTA com o uso do espaçador convencional foi adequada para o trata-

mento das duas afecções associadas [15]. Em outro estudo, foi utilizada a mesma técnica em 11 joelhos e todos os pacientes apresentaram evolução positiva já aos 30 dias após a cirurgia, sendo que 36,4% não apresentaram claudicação nesta fase. Aos 90 dias do pós-operatório, todos os pacientes avaliados não apresentavam claudicação [13]. No atual relato, o paciente demonstrou boa recuperação aos 3 meses após a cirurgia e plena recuperação clínica funcional do membro após um ano do procedimento. Tais resultados demonstraram que a associação das técnicas na

TTTA com utilização de espaçador único modificado de TTA-Maquet apresentou resultados satisfatórios em relação à melhora clínica do paciente.

#### MANUFACTURERS

<sup>1</sup>CãoMédica Ortopedia Veterinária. Campinas, SP, Brazil.

<sup>2</sup>Laboratórios Duprat Ltda. Uberlândia, MG, Brazil.

<sup>3</sup>Farmaceutici Formenti S.p.A. Origgio, VA, Italy.

**Declaration of interest.** The authors report no conflicts of interest. The authors are solely responsible for the content and the writing of this paper

#### REFERENCES

- 1 **Arthurs G.I. & Langley-Hobbs S.J. 2006.** Complications associated with corrective surgery for patellar luxation in 109 dogs. *Veterinary Surgery*. 35(6): 559-566.
- 2 **Boudrieau R.J. 2009.** Tibial plateau leveling osteotomy or tibial tuberosity advancement? *Veterinary Surgery*. 38(1):1-22.
- 3 **Bound N., Zakai D., Butterworth S.J. & Pead M. 2009.** The prevalence of canine patellar luxation in three centres: Clinical features and radiographic evidence of limb deviation. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*. 22(1): 22-32.
- 4 **Butterworth S.J. & Kydd D.M. 2017.** TTA-Rapid in the treatment of the canine cruciate deficient stifle: short- and medium-term outcome. *Journal of Small Animal Practice*. 58(1): 35-41.
- 5 **DeCamp C.E., Johnston S.A., Dejardin L.M. & Schaefer S.L. 2016.** *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*. 5th edn. St. Louis: Elsevier, 868p.
- 6 **Duerr F.M., Martin K.W., Rishniw M., Palmer R.H. & Selmic L.E. 2014.** Treatment of canine CCL disease. A survey of ACVS Diplomates and primary care veterinarians. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*. 27(6): 478-483.
- 7 **Dyall B. & Schmokel H. 2017.** Tibial tuberosity advancement in small-breed dogs using TTA Rapid implants: complications and outcome. *Journal of Small Animal Practice*. 58(6): 314-322.
- 8 **Hayes A.G., Boudrieau R.J. & Hungerford L.L. 1994.** Frequency and distribution of medial and lateral patellar luxation in dogs: 124 cases (1982-1992). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 205(5): 716-720.
- 9 **Kowaleski M.P., Boudrieau R.J. & Pozzi A. 2017.** Stifle Joint. In: Johnston S.A & Tobias K.M. (Eds). *Veterinary Surgery Small Animal*. 2nd edn. New York: Elsevier, pp.2095-3158.
- 10 **Montavon P.M., Damur D.M. & Tepic S. 2002.** Advancement of the tibial tuberosity for the treatment of cranial cruciate deficient canine stifle. In: *Proceedings of 1st World Orthopedic Veterinary Congress* (Munich, Germany). p.152.
- 11 **Perry K.L., Adams R.J., Andrews S.J., Tewson C. & Bruce M. 2017.** Impact of femoral varus on complications and outcome associated with corrective surgery for medial patellar luxation. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*. 30(4): 288-298.
- 12 **Retallack L.M. & Daye R.M. 2017.** A modified Maquet-tibial tuberosity advancement technique for treatment of canine cranial cruciate ligament disease: short term outcome and complications. *Veterinary Surgery*. 47(1): 44-51.
- 13 **Rocha A.G. 2012.** Transposição e avanço da tuberosidade tibial para tratamento da luxação medial de patela associada à ruptura do ligamento cruzado cranial em cães: estudo clínico. 87f. Jaboticabal, SP. Dissertação de Mestrado - Programa de pós-graduação em Cirurgia Veterinária, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".
- 14 **Samoy Y., Verhoeven G., Bosman T., Vekens E.V., Bakker E., Verleyen P. & Ryssen B.V. 2015.** TTA Rapid: description of the technique and short term clinical trial results of the first 50 cases. *Veterinary Surgery*. 44(4): 474-484.
- 15 **Yeadon R., Fitzpatrick N. & Kowaleski M.P. 2011.** Tibial tuberosity transposition-advancement for treatment of medial patellar luxation and concomitant cranial cruciate ligament disease in the dog. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*. 24(1): 18-26.

