

USO DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS COMO ADJUVANTE NO TRATAMENTO DE LESÃO MENISCAL E TENDINOSE DE CALCÂNEO EM UM CÃO

*(Use of platelet-rich plasma as an adjuvant on treatment of meniscal
lesion and tendinosis of calcaneus in a dog)*

Igor Cezar Kniphoff da CRUZ^{1*}; Maria Ligia de Arruda MISTIERI²; Mirela
Grünwalder PAIM³; Geórgia Camargo GÓSS¹; Claudia Acosta DUARTE²

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus de Uruguaiana. BR 472, Km 585, CP: 118, Uruguaiana, RS. CEP: 97.501-970; ²Medicina Veterinária (UNIPAMPA); ³Residência Multiprofissional (UNIPAMPA). *E-mail: igor_113@hotmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho é relatar o caso de um cão com lesão meniscal associado à tendinose de calcâneo tratado com aplicação única de plasma rico em plaquetas (PRP) intra-articular e intratendínea. Foi atendido um cão da raça Boxer com dificuldade de deambulação há três meses. Observou-se claudicação grau II/IV em ambos os membros pélvicos, atrofia muscular bilateral, dor e leve crepitação em joelho esquerdo, discreta instabilidade aos testes de gaveta e tibial cranial, com intensa fibrose medial à articulação e espessamento/rigidez do tendão calcâneo direito. O estudo radiográfico demonstrou artrose moderada no joelho esquerdo e, ao exame ultrassonográfico, constatou-se áreas de hipocogenicidade em menisco medial esquerdo e ruptura de fibras musculares do tendão calcâneo direito. Sendo assim, o paciente foi diagnosticado com insuficiência do ligamento cruzado cranial crônica, com estabilidade fibrótica periarticular, e lesão meniscal em joelho esquerdo e tendinose de calcâneo direito. Foram prescritos condroprotetores, diacereína, fisioterapia e uma aplicação de PRP intra-articular e intratendínea. Para a concentração do PRP, foram coletados 50mL de sangue autólogo, os quais foram depositados em frascos contendo citrato de sódio. Foi realizada dupla centrifugação, sendo a primeira com força de 120g e a segunda 240g, ambas por dez minutos. Ao final, obteve-se 2mL de PRP com 246.000 plaquetas/ μ L (antes da concentração o sangue tinha 141.000 plaquetas/ μ L). A aplicação ocorreu de forma asséptica, sob anestesia geral e guiada por ultrassom. Foram injetados 1ml intra-articular em joelho esquerdo, 0,25mL em região perilesional e 0,75mL intralesional em tendão calcâneo direito. Após 14 dias, notou-se grau de claudicação I/IV e discreto fortalecimento muscular. Foi mantido o tratamento clínico com fisioterapia e condroprotetores com retornos periódicos para acompanhamento da evolução. Conclui-se que o uso do PRP foi importante adjuvante na terapia clínica empregada.

Palavras-chave: Menisco, calcâneo, canino, plasma rico em plaquetas, ortopedia.

ABSTRACT

The aim of this paper is to report the case of a dog with meniscal lesion associated with calcaneal tendinosis treated with single application of intra-articular and intratendinous platelet rich plasma (PRP). A dog of the Boxer racer with difficulty walking was treated three months ago. Grade II/IV lameness was observed in both pelvic limbs, bilateral muscle atrophy, pain and slight crepitation in the left knee, slight instability to the drawer and cranial

*Endereço para correspondência:
igor_113@hotmail.com

tibial tests, with intense medial fibrosis to the joint and right calcaneal tendon thickening/stiffness. The radiographic study showed moderate arthrosis in the left knee, and ultrasound examination revealed areas of hypoechogenicity in the left medial meniscus and rupture of the right calcaneal tendon muscle fibers. Thus, the patient was diagnosed with chronic cranial cruciate ligament insufficiency, periarticular fibrotic stability, and left meniscal injury and right calcaneal tendinosis. Chondroprotectors, diacerein, physiotherapy and an application of intra-articular and intratendinous PRP were prescribed. For the PRP concentration, 50mL of autologous blood were collected and deposited in vials containing sodium citrate. A double centrifugation was performed, the first strength of 120g and the second 240g, both for ten minutes. At the end, 2mL of PRP was obtained with 246.000 platelets/ μ L (before concentration the blood had 141.000 platelets/ μ L). The application occurred aseptically, under general anesthesia and guided by ultrasound. We injected 1ml intra-articular in the left knee, 0.25mL in the perilesional region and 0.75mL intralesional in the right calcaneal tendon. After 14 days, I/IV lameness and slight muscle strengthening were noted. Clinical treatment with physiotherapy and chondroprotectors was maintained, with periodic returns to follow the evolution. It was concluded that the use of PRP was an important adjuvant in the clinical therapy employed.

Keywords: Meniscus, calcaneal, canine, platelet rich plasma, orthopedics.

INTRODUÇÃO

O uso de plasma rico em plaquetas (PRP) tem sido descrito como tratamento coadjuvante para ampla gama de afecções em diversas espécies, como, por exemplo, aplicação em lesões tendíneas de equinos (GEBUREK *et al.*, 2016) e uso na endodontia humana (ORDUÑA *et al.*, 2017), demonstrando bons resultados e com muitos relatos envolvendo sistema musculoesquelético (PLAKSINA e ILGAŽS, 2016; ROFFI *et al.*, 2017). Sua ação regeneradora, quando usado para tratamento de osteoartrite, baseia-se no aumento da viabilidade dos condrócitos e inibição da cascata inflamatória, além do aumento da produção de colágeno tipo II, de forma que, macroscopicamente, observa-se maior rigidez da cartilagem (PLAKSINA e ILGAŽS, 2016).

A aplicação do PRP é capaz de promover proliferação celular, redução dos mediadores pró-inflamatórios e, conseqüentemente, involução dos sinais clínicos, com controle da dor e aumento na capacidade regenerativa cartilaginosa (ROSSETO *et al.*, 2018). Essa proliferação celular é estimulada por fatores de crescimento encontrados no PRP, que apresentam eficácia de forma isolada ou sinérgica, estimulando a angiogênese e deposição da matriz celular, o que permite tanto o controle da inflamação, no caso da osteoartrite, quanto o auxílio na cicatrização de lesões tendíneas (CARR *et al.*, 2016).

O objetivo deste trabalho é relatar um caso de lesão meniscal secundária à ruptura de ligamento cruzado cranial crônica e tendinose de calcâneo em cão tratado com aplicação única de PRP intra-articular e intratendínea, que evoluiu com melhora clínica.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi atendido um canino da raça Boxer, fêmea, com cinco anos e dez meses de idade, pesando 32 kg, escore corporal IV/V. A queixa principal era de dificuldade de deambulação

*Endereço para correspondência:
igor_113@hotmail.com

em membros pélvicos há aproximadamente três meses, sem histórico de evento traumático observado pelos tutores.

Notou-se claudicação grau II/IV em ambos os membros pélvicos. Ao exame físico ortopédico, notou-se acentuada atrofia dos músculos quadríceps femoral, semitendinoso, semimembranoso e glúteo superficial em membro pélvico esquerdo (MPE), com aumento de rigidez em região medial da articulação do joelho, suspeitando-se de intensa fibrose. Houve dor e leve crepitação durante todos os movimentos testados no joelho (flexão, extensão, rotação e testes de compressão tibial e gaveta). A suspeita clínica foi de insuficiência do ligamento cruzado cranial associada à osteoartrose. Além disso, observou-se aumento de volume e rigidez na porção distal do tendão calcâneo direito com dor discreta à palpação, levando à suspeita de tendinose de calcâneo direito.

O paciente foi submetido à indução anestésica com propofol 1% na dose de 5mg/kg, por via intravenosa, e notou-se discreta instabilidade em joelho esquerdo (I/III), confirmando a insuficiência do ligamento cruzado cranial já crônica. As projeções radiográficas mediolateral sob estresse de compressão tibial (ML), craniocaudal em extensão (CrCa), com estresse varo (CrCa-varo) e estresse valgo (CrCavalgo) foram efetuadas no joelho esquerdo.

No estudo radiográfico, foram visibilizadas áreas de proliferação óssea, promovendo irregularidade dos contornos de côndilos femorais medial e lateral, assim como nas superfícies da tibia esquerda compatíveis com artrose moderada em joelho esquerdo (Fig. 01). Na projeção ML, notou-se alteração no contorno normal da patela e presença de osteófitos em bordos distal e proximal desta estrutura e discreto deslocamento cranial da crista tibial (Fig. 01B).

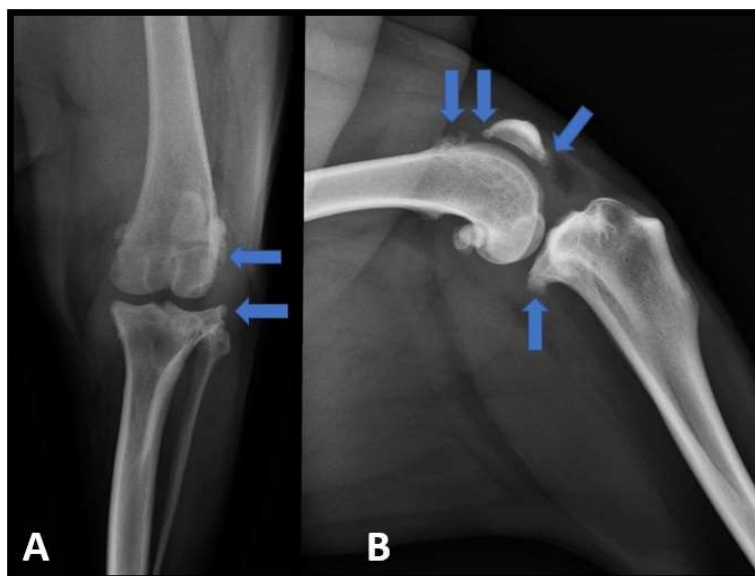


Figura 01: Estudo radiográfico do joelho de cão com artrose moderada secundária à insuficiência do ligamento cruzado cranial e lesão meniscal em projeções craniocaudal (A) e mediolateral com compressão tibial (B).

Obs.: Presença de proliferação óssea (setas) promovendo irregularidade das superfícies ósseas. Discreto deslocamento cranial da tibia em relação ao fêmur (B).

A avaliação ultrassonográfica do joelho esquerdo foi realizada com aparelho ultrassonográfico GE LOGIQ P5 (GE – General Electric Company, Boston, Estados Unidos) e a varredura de acordo com Arnault *et al.* (2009), sendo visibilizadas irregularidades nos contornos ósseos de fêmur e tíbia (faces lateral e medial), assim como perda do formato triangular dos meniscos lateral e medial, que se encontravam com diminuição de ecogenicidade e ecotextura heterogênea (Fig. 02A). Ainda, notou-se discreta efusão articular. Os achados ultrassonográficos foram compatíveis com lesão meniscal e processo inflamatório/degenerativo articular.

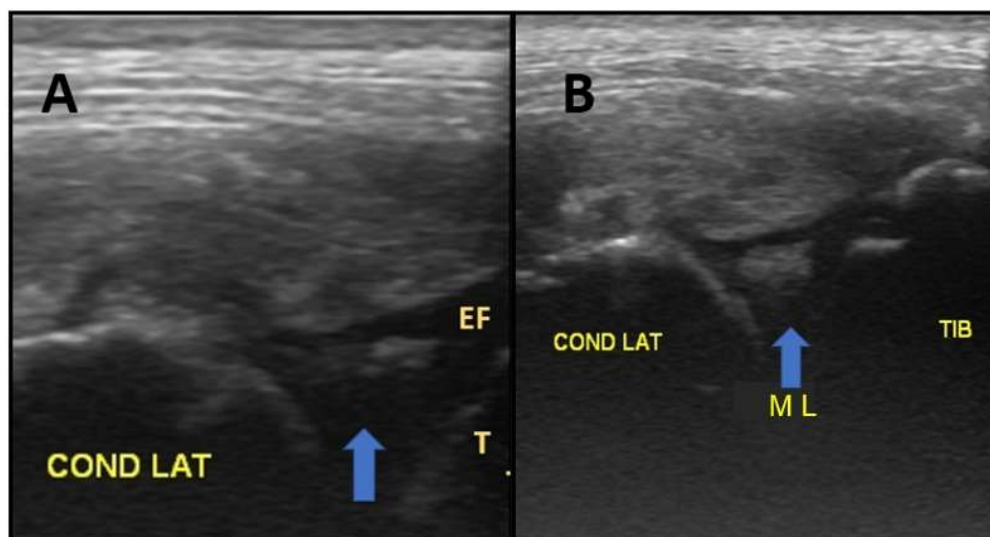


Figura 02: Estudo ultrassonográfico do joelho esquerdo.

A) Avaliação antes da aplicação do PRP. Presença de área hipocogênica (seta), irregularidade e heterogeneidade do menisco lateral; B) Avaliação após 14 dias da aplicação do PRP. Melhora dos contornos e ecogenicidade do menisco lateral (seta).

O estudo ultrassonográfico do tendão calcâneo direito foi realizado de acordo com Lamb e Duvernois (2005). Observou-se perda de continuidade das fibras musculares em topografia média de tendão flexor digital superficial (TFDS), com diminuição de ecogenicidade nessa região (Fig. 03A). Quando comparado ao tendão esquerdo, o TFDS direito apresentou-se mais espessado, medindo 61mm em corte longitudinal (TFDS esquerdo medindo 52mm). Desta forma, as alterações encontradas em TFDS foram sugestivas de doença degenerativa da estrutura e diagnóstico de tendinose calcânea.

Através dos achados clínicos e de exames de imagem, o paciente foi diagnosticado com insuficiência do ligamento cruzado cranial grau I/III, lesão degenerativa em meniscos medial e lateral do MPE associado à artrose moderada da articulação femorotibiopatelar deste membro e tendinose de tendão flexor digital superficial em MPD.

O paciente recebeu como tratamento sulfato de condroitina A (15mg/kg/BID/90 dias), glucosamina (22mg/kg/BID/90 dias), diascereína (40mg/SID/180 dias) e foi indicada aplicação única de plasma rico em plaquetas (PRP) intra-articular e intratentínea (TFDS direito) cinco dias após os exames de imagem.

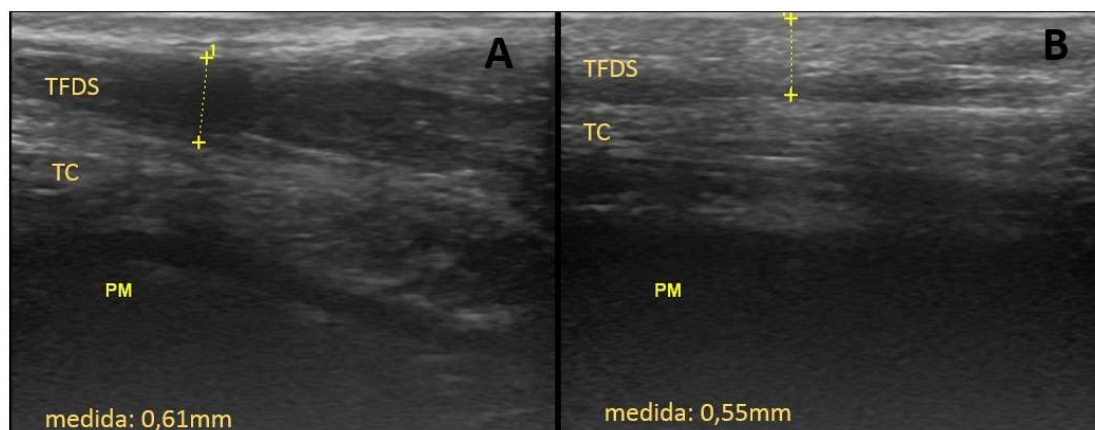


Figura 03: Estudo ultrassonográfico da porção média (PM) do tendão calcâneo direito, composto pelo tendão flexor digital superficial (TFDS) e tendão comum (TC).

A) Avaliação antes da aplicação do PRP, espessamento (61mm), diminuição de ecogenicidade e desorganização das fibras musculares do TFDS; B) Avaliação 14 dias após aplicação do PRP, com diminuição de espessura (55mm), aumento de ecogenicidade e reorganização das fibras musculares do TFDS.

No dia da aplicação, o paciente retornou em jejum hídrico e alimentar. Foi realizado hemograma, onde constatou-se 140 mil plaquetas/ μL , 8,50 mil leucócitos/ μL e 6,81 milhões de hemácias/ μL . Foram colhidos 50mL de sangue através de venopunção da veia jugular externa e depositado em tubos para coleta sanguínea contendo citrato de sódio (10% de anticoagulante para 90% de sangue) conservados em temperatura ambiente durante cinco minutos, até o início da centrifugação.

Para obtenção do PRP, foi utilizado protocolo de duas centrifugações. Após o tempo de repouso, foi realizada a primeira centrifugação com força de 120g durante 10 minutos. Após isso, o material permaneceu mais dez minutos em repouso e foram desprezados 2/3 do plasma superior (pobre em plaquetas) por pipetagem, de forma que o terço restante foi transferido para novo tubo sem anticoagulante, evitando a transposição de hemácias. Essa parcela do plasma foi novamente centrifugada, desta vez com força de 240g durante 10 minutos. Foi desprezado cerca de 50% do plasma superior e o restante (PRP) foi armazenado em novo frasco para homogeneização e contagem celular, de forma que foi obtido 2mL de PRP provenientes de 50mL de sangue.

O PRP foi encaminhado ao laboratório de análises clínicas e constatou-se 246 mil plaquetas/ μL , 14,0 mil leucócitos/ μL e 4,2 milhões de hemácias/ μL . Após a confirmação da concentração plaquetária, o paciente foi submetido à indução anestésica com propofol 1% na dose de 5mg/kg por via intravenosa, de forma que já havia sido realizada medicação pré-anestésica com meperidina, na dose de 3mg/kg por via intramuscular. Foi realizada antisepsia com álcool-iodo-álcool do joelho esquerdo previamente tricotomizado e aplicado 1,0mL do PRP intra-articular de forma asséptica. Após isso, foi realizada aplicação no TFDS direito guiado por US, também de forma asséptica e mesma antisepsia. Foi localizado o ponto de lesão e foi injetado 0,25mL em região perilesional e 0,75mL intralesional. Foi agendado retorno clínico em 14 dias e recomendado repouso absoluto até novas recomendações, além da continuidade das medicações previamente prescritas (condroprotetores e diacereína) e início de fisioterapia para reabilitação funcional e

*Endereço para correspondência:
igor_113@hotmail.com

fortalecimento muscular, incluindo uso de laserterapia, eletroterapia, movimentação articular e exercícios motores para estímulo de apoio do membro e correção da marcha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dia da reavaliação, os tutores relataram melhora clínica nítida da paciente quanto à deambulação. Ao exame físico ortopédico, notou-se claudicação grau I/IV no MPE ao passo e trote e persistência de discreta atrofia muscular. Testes de gaveta e compressão tibial foram negativos com o paciente sem anestesia.

Foi recomendado continuar acompanhamento com fisioterapeuta veterinário e uso das medicações e, 14 dias após, observou-se que o paciente já não apresentava claudicação e que havia reforçado a musculatura atrofiada. O estudo ultrassonográfico de joelho esquerdo mostrou melhora do aspecto sonográfico do menisco, de forma que a heterogeneidade se tornou discreta, com aumento da ecogenicidade da região afetada (Fig. 02B). A avaliação ultrassonográfica do tendão calcâneo também demonstrou melhora, com reorganização das fibras musculares e diminuição da espessura do TFDS (Fig. 03B). Sendo assim, o paciente recebeu alta médica e foi recomendado acompanhamento clínico e radiográfico a cada seis meses.

As lesões meniscais são frequentes na espécie canina e, normalmente, ocorrem secundariamente à insuficiência do ligamento cruzado cranial, principalmente quando se trata de alteração em menisco medial (MARQUES *et al.*, 2014). No presente relato, o diagnóstico foi obtido através do histórico, achados clínicos e exames de imagem (radiográficos e ser a ultrassonografia considerada tão sensível quanto à ressonância magnética na ultrassonográficos). Por avaliação de lesão meniscal (AKATSU *et al.*, 2015), esse método aliado à avaliação física foi considerado suficiente para a avaliação comparativa das lesões.

Vale ressaltar que a lesão meniscal, após insuficiência do ligamento cruzado cranial, decorre de estresse sobre os meniscos (medial, em especial) devido à instabilidade mecânica da articulação (MARQUES *et al.*, 2014). Assim, a estabilização do joelho é o foco da terapia nesses casos. No entanto, casos crônicos tendem a cursar para a fibroplasia do tecido periarticular, em uma tentativa intrínseca de se reestabilizar a articulação (MOSTAFA *et al.*, 2013). No caso relatado, já era notado aumento firme medial à articulação, indício de que esse processo de fibroplasia encontrava-se avançado. Notou-se, ademais, que a instabilidade presente já era discreta durante a primeira avaliação física. Esse fato associado à osteoartrose já presente, fizeram com que a opção cirúrgica de reestabilização não fosse considerada. Ao invés disso, procurou-se intervir de forma a minimizar a inflamação e auxiliar na cicatrização da cartilagem articular e meniscos (SILVA *et al.*, 2013).

O diagnóstico da tendinose de calcâneo inclui a associação dos achados de exames físico e de imagem (DEL RIO *et al.*, 2018). Ainda, sabe-se que tendinose calcânea é uma lesão degenerativa que tende à progressão e pode culminar com ruptura espontânea do tendão (VIEIRA *et al.*, 2010). A ultrassonografia foi suficiente para identificação da alteração no presente caso, através da visibilização da desorganização das fibras musculares e presença de áreas anecogênicas, sugestivas de acúmulo de líquidos. Através desse exame,

*Endereço para correspondência:
igor_113@hotmail.com

foi possível diferenciar e mensurar os tendões formadores do tendão calcâneo, confirmando o aumento da espessura do TFDS quando comparado à mesma estrutura contralateral.

Como o animal era portador de mais de uma alteração, procurou-se estabelecer terapia que pudesse ser vantajosa a todas. O uso do PRP, em cães, vem sendo descrito há anos sob diferentes protocolos, tanto de preparo quanto de uso, havendo relatos de resultados satisfatórios mesmo quando em dose única (PENHA *et al.*, 2014). De acordo com Plaksina e Ilgazs (2016), o PRP apresenta três diferentes ações quando utilizado em pacientes com osteoartrite: 1) aumento da produção de ácido hialurônico, através de efeito anabólico em condrócitos e sinoviócitos; 2) regeneração de cartilagem, através da capacidade de carrear células bioativas e; 3) ação anti-inflamatória, sendo capaz de diminuir a severidade dos sinais clínicos da osteoartrite.

No caso relatado, foram receitados condroprotetores (Condroton[®]) e modulador de resposta inflamatória (diacereína). O uso de condroprotetores tem como função diminuir ou retardar a progressão degenerativa da cartilagem articular, sustentando o aumento do metabolismo dos condrócitos e células sinoviais, inibindo enzimas degenerativas do líquido sinovial e da matriz cartilaginosa e evitando a formação de microtrombos nos vasos que nutrem a articulação (SOUZA *et al.*, 2010).

A diacereína, por sua vez, é capaz de reduzir concentrações de IL-1 β e retardar a formação de osteófitos e exposição do osso subcondral, apresentando efeito após quatro semanas de administração (PRADA *et al.*, 2018). Ainda, tanto a diacereína quanto a glucosamina são capazes de reduzir apoptose e, considerando que as plaquetas liberam fatores de crescimento e promovem proliferação celular (REZENDE *et al.*, 2011), sugere-se que haja efeito positivo na associação desses fármacos com a aplicação do plasma rico em plaquetas.

Em adicional, a fisioterapia inclui ampla modalidade terapêutica e é indicada para diversas situações com diferentes objetivos (ROSSETO *et al.*, 2018). No presente relato, solicitou-se acompanhamento com fisioterapeuta com intuito de reabilitação funcional e fortalecimento muscular dos membros, visando diminuir a claudicação, corrigir a atrofia muscular e minimizar os efeitos da artrose já instalada.

Mesmo tendo se notado melhora das lesões meniscal e tendínea, foi recomendado acompanhamento periódico da doença articular degenerativa que se desenvolveu no joelho esquerdo, a fim de observar se haveria necessidade de nova intervenção terapêutica, uma vez que, em alguns casos, há necessidade de múltiplas aplicações do PRP para evitar a progressão da afecção e piora do quadro clínico (COOK *et al.*, 2016).

Por fim, a terapia sinérgica instituída para o paciente descrito apresentou excelentes resultados, com melhora clínica significativa, entretanto, pelo fato de serem associadas terapia medicamentosa e fisioterapia, é difícil estabelecer o efeito do PRP de forma isolada.

CONCLUSÕES

A aplicação única de PRP intra-articular e intratendínea, associada à fisioterapia e ao uso de medicamentos condroprotetores e moduladores da resposta inflamatória, se mostrou eficaz no tratamento da lesão meniscal e da tendinose de calcâneo no caso relatado.

*Endereço para correspondência:
igor_113@hotmail.com

REFERÊNCIAS

- AKATSU, Y.; YAMAGUCHI, S.; MUKOYAMA, S.; MORIKAWA, T.; YAMAGUCHI, T.; TSUCHIYA, K.; IWASAKI, J.; AKAGI, R.; MURAMATSU, Y.; KATSURAGI, J.; FUKAWA, T.; ENDO, J.; TAKAHASHI, K.; SASHO, T. Accuracy of high-resolution ultrasound in the detection of meniscal tears and determination of the visible area of menisci. *Journal of Bone and Joint Surgery*, v.97, p.799-806, 2015.
- ARNAULT, F.; CAUVIN, E.; VIGUIER, E.; KRAFT, E.; SONET, J.; CAROZZO, C. Diagnostic value of ultrasonography to asses stifle lesions in dog after cranial cruciate ligament rupture: 13 cases. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, v.6, p.479-485, 2009.
- CARR, B.J.; JR, S.O.C.; MASON, D.R.; COX, C.; HESS, T. Canine Platelet-Rich Plasma Systems: A prospective analysis. *Frontiers in Veterinary Science*, v.2, p.1-8, 2016.
- COOK, J.L.; SMITH, P.A.; BONZYNSKI, CC.; KUROKI, K.; COOK, C.R.; ATOKER, A.M.; PFEIFFER, F.M. Multiple injections of leukoreduced platelet rich plasma reduce pain and functional impairment in a canine model of ACL and meniscal deficiency. *Journal of Orthopaedic Research*, v.34, n.4, p.607-615, 2016.
- DEL RIO, L.A.; LEVY, R.; BASILE, R.C. Tendinose em equinos. *Investigação*, v.17, n.5, p.18-23, 2018.
- DENNY, H.R.; BUTTERWORTH, S.J. Tarso. In: DENNY, H.R.; BUTTERWORTH, S.J. *Cirurgia ortopédica em cães e gatos*. São Paulo: 4ª ed., Roca, p.19-23, 2006.
- GEBUREK, F.; GAUS, M.; VAN SCHIE, H.T.M.; ROHN, K.; STADLER, P.M. Effect of intralesional platelet-rich plasma (PRP) treatment on clinical and ultrasonographic parameters in equine naturally occurring superficial digital flexor tendinopathies – a randomized prospective controlled clinical trial. *BMC Veterinary Research*, v.12, n.191, p.1-16, 2016.
- LAMB, C.; DUVERNOIS, A. Ultrasonographic anatomy of the normal canine calcaneal tendon. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, v.46, n.4, p.326-330, 2005.
- MARQUES, D.R.C.; IBANES, J.F.; NOMURA, R. Principais osteotomias para o tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães- revisão de literatura. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNOPAR*, v.17, n.4, p.253-260, 2014.
- MCCREAD, D.J.; NESS, M.G. Diagnosis and management of meniscal injury in dogs with cranial cruciate ligament rupture: a systematic literature review. *Journal of Small Animal Practice*, v.57, p.59-66, 2016.
- MESSORA, M.R.; NAGATA, M.J.H.; FURLANETO, F.A.C.; DELIBERADOR, T.M.; MELO, L.G.N.; GARCIA, V.G.; BOSCO, A.F. Análise da eficiência do protocolo de dupla centrifugação para o preparo do plasma rico em plaquetas (PRP) – estudo experimental em coelhos. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, v.6, n.3, p.291-296, 2009.

*Endereço para correspondência:
igor_113@hotmail.com

MISTIERI, M.L.A.; PASCON, J.P.E.; DUARDE, C.A. Diagnostic ultrasonography of the shoulder in dogs – scan techniques and common findings. *Semina: Ciências Agrárias*, v.36, n.5, p.3245-3256, 2015.

MOSTAFA, A.A.; BAKR, E.; ALI, M.A. Extra-articular stabilization of cranial cruciate ligament-deficient stifle in dogs: a new tibial suture anchor point. *The International Journal of Applied Research*, v.11, n.3, p.212-222, 2013.

MUIR, P.; JOHNSON, K. A.; COOLEY, A. J.; MANLEY, P. A. Force-plate analysis of gait before and after surgical excision of calcified lesions of the supraspinatus tendon in two dogs. *Veterinary Record*, v.139, n.6, p.137-139, 1996.

ORDUÑA, J.F.G.; CAVIEDES-BUCHELI, J.; CÉSPEDES, M.C.M.; JIMENO, E.B.; BIEDMA, B.M.; SEGURA-EGEA, J.J.; LÓPEZ-LÓPEZ, J. Use of Platelet-rich plasma in endodontic procedures in adults: regeneration or repair? A report of 3 cases with 5 years of follow-up. *Journal of Endodontics*, v.43, n.8, p.1294-1301, 2017.

PENHA, E.M.; JULIÃO, L.R.; CAVALCANTE, P.B.; BARRETO, L.C.; LARANGEIRA, D.F.; SOARES, M.P.B.; BARROUIN-MELO, S.M. Uso do plasma rico em plaquetas no tratamento da doença articular degenerativa em cão: relato de caso. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNOPAR*, v.17, n.2, p.139-144, 2014.

PLAKSINA, J.; ILGAŽS, A. The efficacy of platelet-rich plasma use as a treatment for the osteoarthritis. *Research for Rural Development*, v.1, p.120-124, 2016.

PRADA, T.C.; MINTO, B.W.; PEREIRA, N.W.; KARCHER, D.E.; DIAS, L.G.G.G. Tratamento clínico da osteoartrite do joelho em cães. *Investigação*, v.17, n.1, p.16-23, 2018.

REZENDE, M.U.; SILVA, R.B.B.; BASSIT, A.C.F.; TATSUI, N.H.; SADIGURSKY, D.; NETO, R.B. Effect of platelet-rich plasma on impact-induced chondrocyte apoptosis. *Acta Ortopédica Brasileira*, v.19, n.2, p.102-105, 2011.

ROFFI, A.; MATTEO, B.D.; KRISHNAKUMAR, G.S.; KON, E.; FILARDO, G. Platelet-rich plasma for the treatment of bone defects: from pre-clinical rationale to evidence in the clinical practice. A systematic review. *International Orthopaedics*, v.41, p.221-237, 2017.

ROSSETO, L.P.; MORAES, P.C.; CAMPRESI, A.C.; FACIN, A.C.; DIAS, L.G.G.G. Alternativas no tratamento da osteoartrite. *Investigação*, v.17, n.3, p.06-12, 2018.

SILVA, R.F.; CARMONA, J.U.; REZENDE, C.M.F. Intra-articular injections of autologous platelet concentrates in dogs with surgical reparation of cranial cruciate ligament rupture. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, v.26, p.285-290, 2013.

SOUZA, A.N.A.; SALADINO, A.O.; BIASI, C.; MATERA, J.M. Uso dos condroprotetores na afecção articular degenerativa: revisão. *Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais*, v.8, n.3, p.281-289, 2010.

VENDRUSCOLO, C.P.; CARVALHO, A.M.; MORAES, L.F.; MAIA, L.; QUEIROZ, D.L.; WATANABE, M.J.; YAMADA, A.L.M.; ALVES, A.L.G. Avaliação da eficácia de diferentes protocolos de preparo do Plasma Rico em Plaquetas para uso em Medicina Equina. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.32, n.2, p.106-110, 2012.

*Endereço para correspondência:
igor_113@hotmail.com