



Acta Scientiae Veterinariae

ISSN: 1678-0345

ActaSciVet@ufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do
Sul
Brasil

Berté, Larissa; Zanini Salbego, Fabiano; Baumhardt, Raquel; Polidoro, Dakir; Mazuim da
Silva, Gisele; Weiller, Maria Amélia; Passos dos Santos, Rosmarini; Borges Vargas,
Cristiane; Mazzanti, Alexandre

Fisioterapia após substituição do ligamento cruzado cranial por segmento teno-ósseo
homólogo conservado em glicerina a 98% em cães

Acta Scientiae Veterinariae, vol. 42, núm. 1, enero, 2014, pp. 1-8

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=289029240020>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Fisioterapia após substituição do ligamento cruzado cranial por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina a 98% em cães

Physiotherapy after Cranial Cruciate Ligament Replacement in Dogs
by using a Homologous Bone Tendon Segment Preserved in 98% Glycerin

Larissa Berté¹, Fabiano Zanini Salbego², Raquel Baumhardt³, Dakir Polidoro³, Gisele Mazuim da Silva³,
Maria Amélia Weiller³, Rosmarini Passos dos Santos¹, Cristiane Borges Vargas⁴ & Alexandre Mazzanti⁵

ABSTRACT

Background: Cranial cruciate ligament rupture occurs frequently in dogs and causes hind limb lameness because of joint instability. Affected patients require surgical joint reconstruction, which may be extracapsular or intracapsular. To prevent complications caused by limb disuse such as muscular atrophy and ankylosis, physiotherapy is performed postoperatively to improve the quality of life. Accordingly, the present study evaluated the influence of physiotherapy on functional stifle recovery and joint stability in dogs undergoing intracapsular surgical stabilization to repair cruciate ligament rupture.

Materials, Methods & Results: Eight dogs were randomly allocated into control (GI, n = 4) and physiotherapy (GII, n = 4) groups. Physiotherapy was initiated immediately postoperatively in the GII group and including the following interventions: cryotherapy, passive joint movement, massage, passive elongation, electrical neuromuscular stimulation, hot hydrotherapy, and underwater treadmill at the major trochanter and tibial malleolus levels. Therapeutic exercises were also performed including: walks on grass and hard-floor, ball, ramp, cones, obstacles, platform, and mattress. Gait evaluation, thigh circumference, stifle goniometry, hind limb and stifle radiography, and joint stability (drawer test) were assessed preoperatively, and at 45 and 90 days postoperatively. On gait analysis 45 days postoperatively, grade 3 lameness was observed in all GII dogs; at 90 days postoperatively, one dog progressed to grade 5 lameness. In the GII group, the mean thigh circumferences (proximal, medial, and distal) preoperatively were 31.09 cm, 26.49 cm, and 22.16 cm; at 45 days postoperatively, the circumferences were 29.16 cm, 24.91 cm, and 21.59 cm, and at 90 days postoperatively, they were 29.70 cm, 25.49 cm, and 21.99 cm. On stifle goniometry, the mean extension and flexion measurements in the GII group were 16.16° and 159.99° preoperatively, 20.99° and 160.99° at 45 days, and 19.99° and 163.16° at 90 days postoperatively, respectively. Examiner 1 assigned a punctuation of 1 on the craniocaudal and mediolateral radiographs at all three time points. By contrast, Examiner 2 diagnosed three dogs in the GII group with discrete alterations, one dog with moderate alterations, and one dog with marked alterations. In the GII group, all dogs had grade 4 joint stability preoperatively, all four dogs were diagnosed with grade 1 at 45 days, and three dogs presented grade 1 and one presented grade 2 joint stability at 90 days postoperatively.

Discussion: The physiotherapeutic protocol performed in this study incorporated cicatrization phases; therapy was applied gradually (passive exercises, active assisted, and finally, active exercises) and without prejudice to the surgical limb. Although there were no significant differences between the groups in the gait analysis, thigh circumference, and stifle goniometry, the GII subjects did show clinical progress. The radiographic changes were not attributed to the physiotherapeutic protocol. The drawer test indicated joint instability postoperatively, but physiotherapy immediately postoperatively did not worsen the condition. Therefore, physiotherapy immediately after intracapsular surgical reconstruction in dogs with a cranial cruciate ligament rupture produced a satisfactory functional recovery and did not worsen the stifle instability.

Keywords: intracapsular stabilization, stifle, rehabilitation, canine.

Descritores: estabilização intracapsular, joelho, reabilitação, canino.

INTRODUÇÃO

O ligamento cruzado cranial (LCC) apresenta maior frequência de ruptura [1], sendo causa de claudicação no membro pélvico de cães [3,10]. O joelho torna-se instável, ocasionando osteoartrose e lesões dos meniscos [3]. A ruptura do LCC pode ser traumática [24], decorrente de alterações degenerativas [3] e por mudanças ocasionadas com a idade, desuso e sepse [9].

Logo após o diagnóstico de ruptura LCC deve-se realizar a correção cirúrgica, para restabelecer a anatomia e a estabilidade articular, evitando lesão articular [2]. Existem várias técnicas para reconstituição do LCC, sendo que o método intracapsular necessita a introdução de elementos de origem sintética, biológica [17,20,22] ou a combinação de ambos [18,24].

Após a reconstituição cirúrgica podem ocorrer complicações pelo desuso do membro como atrofia muscular, bloqueio e rigidez articular e aderências intraarticulares [20]. Nesses casos o emprego da fisioterapia torna-se benéfico para restaurar, manter e promover o restabelecimento da função e aptidão física, melhorando o bem-estar e a qualidade de vida [11]. Há recomendações da terapia física para reduzir complicações devido à imobilização [12]. Em humanos, a reabilitação após a reconstrução do ligamento resultou na satisfação e qualidade de vida do paciente [21] e com reabilitação no pós-operatório imediato houve controle da dor e do edema e recuperação da amplitude de movimento [14]. Diante disso, os objetivos deste experimento foram avaliar a recuperação funcional do membro pélvico de cães submetidos ao protocolo fisioterápico imediatamente após a estabilização cirúrgica intracapsular e verificar a interferência da fisioterapia na estabilidade do joelho.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados oito cães, machos ou fêmeas adultos, sem raça definida, com massa corporal entre 10,3 e 19,2 kg, obtidos no Biotério Central da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Foram realizadas avaliações clínica, laboratoriais e radiográficas dos membros pélvicos. Após o experimento todos os cães foram doados à comunidade.

Os oito cães foram submetidos à estabilização intracapsular do joelho e distribuídos aleatoriamente em dois grupos denominados de GI (n = 4) ou controle e GII (n = 4) ou fisioterapia. Foi realizada a artrotomia lateral do joelho direito nos cães do GI e GII para sec-

ção e remoção do LCC. Para estabilização intracapsular do joelho foi empregada a substituição do LCC por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina a 98% [20], em seguida realizou-se a capsulorrafia com sutura de Sultan utilizando fio mononáilon 2-0. No pós-operatório os cães receberam fármacos: analgésico (sulfato de morfina¹ na dose de 1,0 mgkg⁻¹, QID, nas primeiras 24 h) e antiinflamatório (fluxinin meglumine² na dose de 0,5 mgkg⁻¹ SID, por três dias).

Imediatamente após o término do procedimento cirúrgico, o joelho direito dos cães do GII foi envolvido por uma bolsa contendo gelo por 25 min, três vezes ao dia com intervalo de quatro h entre cada aplicação, durante 72 h. Ao término da crioterapia, iniciou a sessão de movimentação passiva da articulação (MPA) do joelho direito, com amplitude limitada entre 60° e 120°, totalizando 15 ciclos (extensão/flexão), repetidos três vezes.

Decorridas 72 h de pós-operatório, o protocolo fisioterápico foi realizado três vezes por semana, durante seis semanas consecutivas totalizando 18 sessões (Quadro 1). Os cães foram submetidos à ducha em baixa pressão, na temperatura de 37°C sobre os músculos da coxa, perna e joelho direito, por 15 min, durante quatro semanas. Após a ducha, o cão foi contido em decúbito lateral esquerdo para realização da massagem, MPA e do alongamento passivo, durante quatro semanas. Os músculos da coxa e da perna foram massageados pelo método de deslizamento superficial no sentido distal-proximal, por 10 min. A MPA do joelho direito manteve angulação limitada entre 60° e 120°, totalizando 15 ciclos, com três repetições. O alongamento passivo do joelho direito foi feito em flexão e extensão, durante 30 s em cada posição e repetido 15 vezes. Para a estimulação elétrica neuromuscular³ (EENM) foi necessário realizar a tricotomia da coxa direita. Após, o cão foi mantido em decúbito lateral esquerdo, aplicando-se uma camada de 2 mm de gel condutor nos quatro eletrodos. Os mesmos foram fixados nos respectivos pontos motores dos músculos semitendinoso e vasto lateral, enquanto os outros dois, foram posicionados o mais distal possível na coxa, fechando a corrente quadripolar. A corrente emitida foi de média frequência (RUSSA) homogeneamente alternada de 2500 Hz, onda senoidal, modulada em baixa frequência (50 Hz). A corrente empregada apresentou intensidade suficiente para contrair o músculo sem causar desconforto, com rampa de subida do pulso

(rise) de 3 s; rampa de descida do pulso (decay) de 3 s; relação *on:off* de 1:3, ou seja, 12 s de estimulação para 36 s de descanso; modo recíproco, sendo realizada por 30 min durante cinco semanas.

Na segunda semana foram acrescentadas ao protocolo as modalidades de esteira aquática, caminhada em piso macio e exercícios com bola. Os cães foram colocados na esteira aquática em dois níveis de água, o primeiro na região do trocânter maior e o segundo ao nível do maléolo da tíbia. Os cães permaneceram na esteira aquática por um período que variou de 5 a 10 min em cada nível de água. Em seguida, foi realizada caminhada em piso macio (gramado), com os cães presos em guia, por 10 min. Para os exercícios com a bola, os cães foram colocados sobre uma bola terapêutica com diâmetro de 65 cm em posição bípede, sendo esta deslocada para frente e para trás, por 20 vezes.

A partir da terceira semana, os cães iniciaram caminhadas em piso duro, também presos a uma guia, com duração de 10 min. Também, iniciaram neste período, caminhadas em rampa com angulação de aproximadamente 20°, com cinco repetições.

Na quarta semana foram adicionados ao protocolo os exercícios terapêuticos utilizando cones, obstáculos, plataforma e colchão de espuma. Para realização dos exercícios com cones, os mesmos foram alinhados e distanciados entre si, de acordo com o comprimento de cada cão, onde os animais na guia caminharam desviando-os por um percurso de aproximadamente 10 m, repetindo cinco vezes este trajeto. Os obstáculos foram montados com duas pranchas de madeira de 2,5 m de comprimento, com orifícios distanciados entre si a cada 50 cm, onde foram encaixadas travessas circulares de madeira, a uma altura do solo de 12 cm. Os cães na guia foram estimulados a transpor esses obstáculos, repetindo cinco vezes o trajeto. O exercício em plataforma foi realizado em uma base circular de 80 cm de diâmetro com um calço de madeira de 10 cm, fixado embaixo da plataforma. Os cães foram colocados em estação na plataforma e realizaram 20 movimentos circulares, os quais promoveram mudanças no peso sobre os membros apoiados. Por fim, foram realizadas caminhadas com os cães na guia alternando a superfície de apoio entre colchão de espuma (com 10 cm de espessura) e piso duro, totalizando um percurso de aproximadamente 10 m, repetindo 10 vezes este percurso.

Na quinta semana o protocolo empregado foi EENM, esteira aquática, caminhadas (gramado e piso duro), bola, rampa, cones, obstáculos, plataforma e colchão de espuma. Enquanto na sexta semana, o protocolo aplicou as modalidades de esteira aquática, caminhadas (gramado e piso duro), bola, rampa, cones, obstáculos, plataforma e colchão de espuma.

As avaliações foram realizadas através da avaliação da marcha, circunferência da coxa, goniometria do joelho, radiografias dos membros pélvicos e teste gaveta, todos aferidos no pré-operatório imediato, 45 e 90 dias de pós-operatório. Para a análise da marcha os cães foram mantidos na guia e avaliados ao caminhar e correr. A análise da marcha foi feita pelo mesmo avaliador, estimando clinicamente o grau de claudicação de acordo com os parâmetros pré-estabelecidos [23]. Esses parâmetros foram classificados em grau 1, onde os cães não usam e nem apoiam o membro; grau 2, onde os cães usam e apoiam infrequentemente o membro durante a caminhada e corrida, porém em estação não sustentam o peso no membro afetado; grau 3, onde os cães sustentam parcialmente o peso no membro afetado e apoiam o mesmo ao caminhar, claudicando ao correr; grau 4, onde os cães caminham sem claudicar e posicionam-se normalmente em estação, mas ao correr claudicam sem elevar o membro; grau 5, onde os cães apresentam uso funcional do membro.

Com o cão posicionado em decúbito lateral foi feita a mensuração da circunferência da coxa direita em três locais (proximal, meio e distal), utilizando uma fita maleável graduada em centímetros. Ainda com o cão em decúbito lateral foi realizado a goniometria do joelho, mantendo o centro do goniômetro com círculo completo na articulação do joelho e posicionando uma das réguas no trocânter maior e a outra no eixo axial da tíbia, realizando-se o movimento de extensão e flexão. As mensurações da circunferência da coxa e da goniometria foram repetidas três vezes, para obtenção de uma média.

Para avaliação radiográfica das articulações dos joelhos (incidência craniocaudal e mediolateral) os cães foram anestesiados com propofol⁴ (10,0mgkg⁻¹ IV). Após o exame radiográfico com o cão ainda anestesiado, realizou-se o teste gaveta dos joelhos, para avaliar o grau de estabilidade articular, conforme os seguintes critérios: [4] grau 1, presença de movimento acentuado (acima de 5 mm); grau 2, presença de movimento moderado (3-5 mm); grau 3, presença de movimento discreto (1-2 mm);

grau 4, ausência de movimento. Todas as radiografias foram digitalizadas e avaliadas por dois examinadores (1 e 2), em estudo cego. As avaliações consistiram em pontuar a imagem radiográfica da articulação femorotibiopatelar de acordo com a seguinte classificação [17]: pontuação 1, quando sem alteração; pontuação 2, para alterações discretas como efusão articular, discreta formação de osteófitos periarticulares nas extremidades da patela, superfície caudal dos côndilos da tibia; pontuação 3, para alterações moderadas (alterações discretas) acrescidas de osteófitos periarticulares nas cristas trocleares do fêmur, fabelas, cabeça da fíbula, superfícies

medial e/ou lateral dos côndilos femorais; pontuação 4, para alterações acentuadas (alterações moderadas) com formação de osteófitos intra-articulares (superfície articular do platô tibial e fossa intercondilar) e esclerose do osso subcondral.

Para a análise estatística foram utilizados os testes não paramétricos de *Friedman* e *Kruskal-Wallis*. O primeiro teste avaliou o indivíduo em períodos diferentes, e o segundo avaliou os diferentes grupos. Somente para avaliação da goniometria articular foi empregado o teste de *Wilcoxon*, esse avalia duas amostras relacionadas.

Quadro 1. Protocolo fisioterápico aplicado após 72 h de pós-operatório, três vezes por semana durante seis semanas consecutivas.

Modalidade Semana	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a
Ducha	X	X	X	X		
Massagem	X	X	X	X		
MPA	X	X	X	X		
Alongamento	X	X	X	X		
EENM	X	X	X	X	X	
Esteira aquática		X	X	X	X	X
Caminhadas grama		X	X	X	X	X
Caminhadas piso			X	X	X	X
Bola terapêutica			X	X	X	X
Rampa			X	X	X	X
Cones			X	X	X	X
Obstáculos				X	X	X
Plataforma				X	X	X
Colchão				X	X	X

RESULTADOS

Quanto à análise da marcha (Figura 1), aos 45 dias, os quatro cães do GI e do GII apresentaram grau 3 de claudicação. No GI e GII, aos 90 dias de pós-operatório, três cães apresentaram grau 3 e um evoluiu para grau 5. Os grupos não apresentaram diferença estatística.

Quanto à análise da circunferência da coxa (Figura 2) nos cães do GI foi verificado, em média, no pré-operatório 29,41 cm, 24,78 cm e 20,83 cm nas regiões proximal, média e distal da coxa, respectivamente.

Aos 45 dias de pós-operatório, observou-se 26,45 cm, 23,08 cm e 20,20 cm e aos 90 dias 28,49 cm, 24,20 cm e 20,78 cm, respectivamente. Já nos cães do GII as médias no pré-operatório foram 31,09 cm, 26,49 cm e 22,16 cm, aos 45 dias foram encontradas 29,16 cm, 24,91 cm e 21,59 cm e aos 90 dias 29,70 cm, 25,49 cm e 21,99 cm. Estatisticamente não houve diferença entre os grupos.

Quanto à goniometria do joelho (Figura 3), as médias em extensão e flexão dos cães do GI no pré-operatório foram 13,83° e 156,16°, aos 45 dias 21,66°

e 163,15° e aos 90 dias 20,49° e 160,16°, respectivamente. Em relação aos cães do GII, as médias foram 16,16° e 159,99° no pré-operatório, 20,99° e 160,99° aos 45 dias e 19,99° e 163,16° aos 90 dias de pós-operatório, não sendo observada diferença estatística entre os grupos.

Quanto à análise radiográfica, o examinador 1 atribuiu pontuação 1 nas incidências craniocaudal e mediolateral nos períodos pré-operatório, 45 e 90 dias. Entretanto, o examinador 2 encontrou no GI, três cães com alterações discretas (um na incidência lateral aos 45 dias, um na incidência craniocaudal aos 45 e 90 dias e um na incidência lateral aos 45 e 90 dias) e um cão com alterações moderadas na incidência lateral aos 45 e 90 dias. No GII, foram classificados três cães com

alterações discretas (dois cães nas incidências lateral e craniocaudal aos 45 e 90 dias e um na incidência lateral aos 45 e 90 dias), sendo que um cão apresentou alterações moderadas na incidência craniocaudal aos 45 e 90 dias e na incidência lateral aos 90 dias, e outro cão apresentou alterações acentuadas na incidência lateral aos 45 dias.

Quanto ao grau de estabilidade articular (Figura 4) avaliado pelo teste de gaveta, todos os cães dos grupos I e II apresentaram grau 4 no pré-operatório. Já aos 45 e 90 dias de pós-operatório nos cães do GI, dois cães apresentaram grau 1, um grau 2 e um grau 3. Nos cães do GII, aos 45 dias quatro cães foram classificados em grau 1. Já aos 90 dias, três cães apresentaram grau 1 e um grau 2.

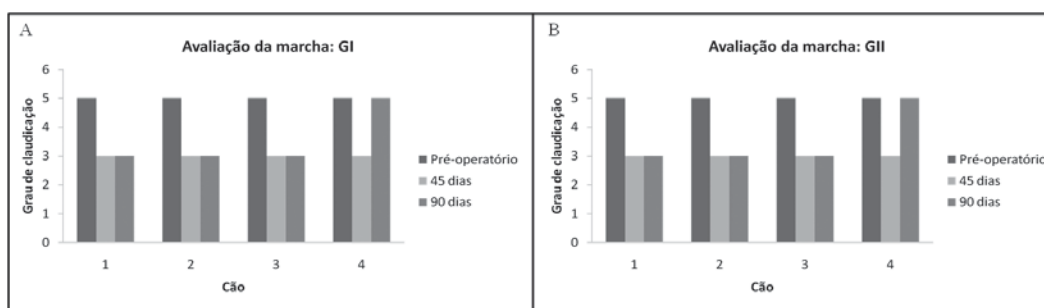


Figura 1. Avaliação da marcha em cães com ruptura do ligamento cruzado cranial submetidos à estabilização intracapsular sem (A) ou com (B) fisioterapia imediata. Nota-se que em ambos os grupos, três cães mantiveram-se em grau 3 de claudicação e um cão evoluiu para grau 5 de claudicação aos 90 dias de pós-operatório.

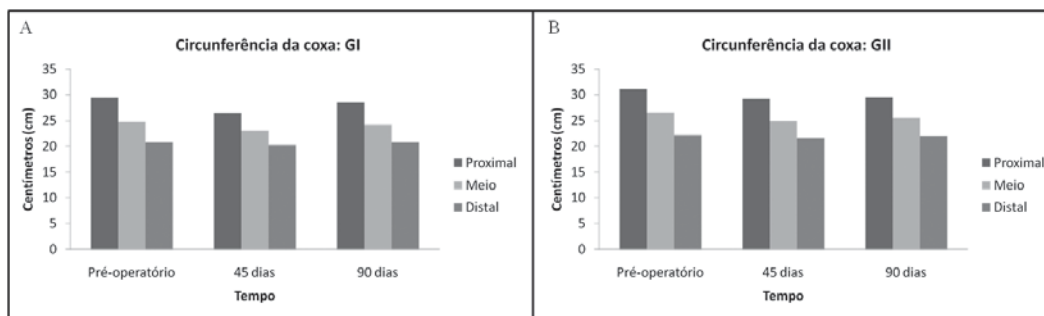


Figura 2. Circunferência da coxa mensurada em três locais (proximal, meio e distal) em cães com ruptura do ligamento cruzado cranial submetidos à estabilização intracapsular sem (A) ou com (B) fisioterapia imediata. Nota-se que a circunferência da coxa manteve-se constante, com mínima variação durante os períodos de avaliação.

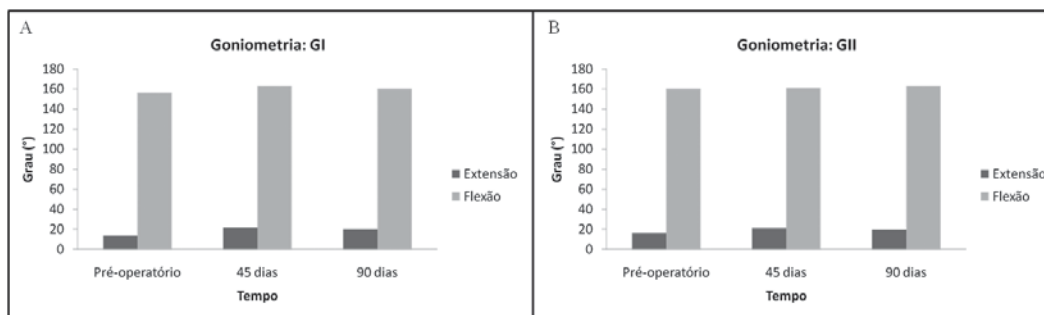


Figura 3. Goniometria do joelho em cães com ruptura do ligamento cruzado cranial submetidos à reconstituição cirúrgica intracapsular sem (A) ou com (B) fisioterapia imediata.

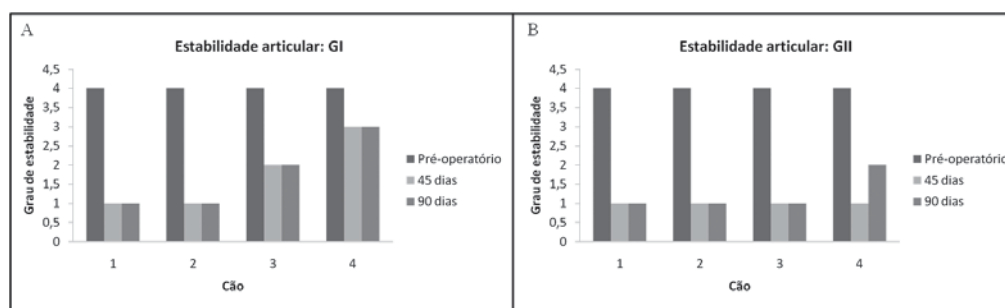


Figura 4. Estabilidade do joelho avaliada através do teste de gaveta em cães com ruptura do ligamento cruzado cranial submetidos à estabilização cirúrgica intracapsular sem (A) ou com (B) fisioterapia imediata. Nota-se que o GII não agravou a instabilidade da articulação durante o período avaliado, demonstrando que a fisioterapia imediata não afetou com o resultado.

DISCUSSÃO

O protocolo fisioterápico utilizado nesta pesquisa iniciou com exercícios passivos seguidos gradualmente por exercícios ativos assistidos e, por fim, às modalidades ativas. Assim, respeitaram-se as fases da cicatrização sem prejuízo a incorporação do implante na articulação operada. Há recomendação para a utilização de um programa de reabilitação específico no pós-operatório imediato para cães submetidos à estabilização cirúrgica do LCC para melhorar a qualidade da recuperação após a cirurgia [5], porém deve-se ter cuidado com a força limitada pela fragilidade do enxerto [6]. Entretanto, em um estudo com substituição do ligamento cruzado anterior, em humanos, pelo segmento teno-ósseo autólogo, aplicou-se um programa de reabilitação agressivo e acelerado para os jovens e outro em ritmo mais lento para os mais velhos, onde não houve complicações [14]. Também, observou-se em outro estudo com ruptura do ligamento cruzado anterior em humanos submetidos à reabilitação, que houve melhora na qualidade de vida [21]. Desse modo, a fisioterapia torna-se uma terapia complementar na recuperação pós-operatória de pacientes ortopédicos.

Na avaliação da marcha pôde-se verificar que os cães do GI e GII apresentaram o mesmo grau de claudicação, porém clinicamente observou-se que a claudicação nos cães do GII foi menos evidente que no GI. Possivelmente, esse fato esteja relacionado ao emprego das modalidades fisioterápicas, já que em cirurgias de reconstituição do LCC, a fisioterapia pode prevenir as sequelas pelo desuso da articulação do membro operado [13,16]. Do mesmo modo, em outro estudo com a técnica intracapsular, substituindo o LCC pelo enxerto autólogo da fâscia lata no cão, associado

a um programa de fisioterapia, foi constatada a melhora progressiva no grau de claudicação destes animais a partir dos 30 dias após a cirurgia [17].

Mesmo sem diferença estatística entre os grupos quanto à análise da circunferência da coxa, nota-se que as médias das mensurações nos cães do GII mantiveram-se constantes, com mínima variação nas três regiões durante o período das avaliações. Este fato provavelmente deve-se a utilização da EENM, que ajudou na prevenção da atrofia muscular pelo desuso [15]. Em outro estudo com cães tratados com EENM no pós-operatório de ruptura LCC, houve melhora no apoio ao solo, aumento na circunferência da coxa e redução das alterações radiográficas [8]. Por isso, recomenda-se o uso da EENM no pós-operatório, principalmente de pacientes que não apóiam o membro ao solo, com o objetivo de evitar a atrofia da musculatura devido o desuso.

Também não se observou diferença estatística entre os grupos quanto à goniometria do joelho. Provavelmente a realização imediata da cirurgia após ruptura do LCC e a não imobilização do membro operado permitiram aos cães do GI e GII a movimentação do joelho logo nos primeiros dias de pós-operatório, diminuindo as chances de bloqueio articular. Em um estudo com substituição do ligamento cruzado cranial por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina a 98% em cães, observou-se que após a retirada do aparelho de fixação esquelética externa aos 30 dias de pós-operatório, resultou na imobilização do membro em aderências intra-articulares e rigidez articular [20]. Além do fato dos cães desta pesquisa não terem sido imobilizados, a MPA e EENM aplicadas no pós-operatório imediato, auxiliaram na manutenção da amplitude articular, corroborando com os resultados de que a MPA e EENM

empregadas, proporcionaram maior amplitude articular do membro operado quando comparado com o membro contralateral, por reduzirem a formação de contratura e de aderências articulares [16].

Os resultados da avaliação radiográfica corroboram com informações sobre as alterações articulares a partir dos 30 dias e com agravamento das lesões aos 90 dias, porém nota-se que a fisioterapia utilizada não influenciou na formação de osteófitos periarticulares [17]. Entretanto, em outro estudo com substituição do LCC por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina 98%, não se observou alterações sugestivas de degeneração articular aos 30, 60 ou 90 dias de pós-operatório [19]. Os osteófitos podem ser observados a partir dos 21 dias após a lesão de LCC [7], mas a presença destes não pode ser considerada como doença articular degenerativa.

O grau de estabilidade articular avaliado pelo teste de gaveta demonstrou que existe instabilidade articular do joelho no pós-operatório dos cães, porém o emprego da fisioterapia no pós-operatório imediato, com as modalidades fisioterápicas passivas, não proporcionou o seu agravamento. Desse modo, recomenda-se o uso de exercícios passivos imediatamente ao término da estabilização, sem receio de que ocorrerá prejuízo à reconstituição do joelho de cães com ruptura do LCC, submetidos à estabilização cirúrgica intracapsular. O movimento de gaveta cranial pode estar presente por semanas após a cirurgia, e a reabilitação pode reduzir a amplitude deste movimento [15]. Em um estudo de substituição do LCC em cães [20], foi encontrado na avaliação aos 60 e 90 dias de

pós-operatório, nove cães com ausência de movimento de gaveta, doze com movimentos discretos e três com movimento moderado. O grau de instabilidade pode estar relacionado com o tipo de implante utilizado, que não possui as características anatômicas do LCC [20], o qual apresenta anatomicamente duas bandas que exercem efeitos antagônicos durante a alternância entre flexão e extensão [3].

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que o protocolo fisioterápico empregado imediatamente após a estabilização cirúrgica intracapsular em cães com ruptura de LCC, demonstrou resultados satisfatórios quanto à recuperação funcional do membro operado e que as modalidades terapêuticas utilizadas não agravaram a instabilidade articular do joelho.

SOURCES AND MANUFACTURERS

¹Dimorf®, Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda, Itapira, SP, Brazil.

²Banamine®, Schering-Plough Animal Health Corporation, Summit, NJ, USA.

³Neurodyn®, Ibramed - EIRELI, Amparo, SP, Brazil.

⁴Diprivan®, AstraZeneca S.p.A., Caponago, Milan, Italy.

Ethical approval. The research project was sent to the Ethics in Research Committee in the Institution (UFMS, Santa Maria, RS, Brazil) and was approved and found to be in agreement with administrative process number 23081.003283/2010-50.

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

REFERENCES

- 1 Bollen S. 1998. Ligament injuries of knee - limping forward. *British Journal of Sports Medicine*. 32(1): 82-84.
- 2 Boschini L.C., Schuck G.F., Oliveira G., Schmiedt I. & Schwartzmann C.R. 2002. Artrotomia "versus" artroscopia: avaliação pós-operatória da reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 37(1/2): 30.
- 3 Brinker W.O., Piermattei D.L. & Flo G.L. 1999. A articulação fêmoro-tíbio-patelar (Joelho). In: Brinker W.O., Piermattei D.L. & Flo G.L (Eds). *Manual de ortopedia e tratamento de fraturas dos pequenos animais*. 3.ed. São Paulo: Manole, pp.480-538.
- 4 Chauvet A.E., Johnson A.L., Pijanowski G.J., Homco L. & Smith R.D. 1996. Evaluation of fibular head transposition, lateral fabellar suture, and conservative treatment of cranial cruciate ligament rupture in large dogs: retrospective study. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 32(3): 247-255.
- 5 Drapré J. 2003. Approaches to cranial cruciate ligament rupture in the dog. In: *Proceedings of the 28th WSAVA*. (Bangkok, Thailand). [<http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2003&PID=6581&O=Generic>]. Acessado em 07/2013.
- 6 Davidson J. R., Kerwin S.C. & Millis D.L. 2005. Rehabilitation for the Orthopedic Patient. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 35(6):1357-1388.

- 7 Elkins A. D., Pechman R., Kearney M.T. & Herron M. 1991. A retrospective study evaluating the degree of degenerative joint disease in the stifle joint of the dogs following surgical repair of anterior cruciate ligament rupture. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 27(5): 533-540.
- 8 Johnson J.M., Johnson A.L., Pijanowski G.J., Kneller S.K., Schaeffer D.J., Eurell J.A., Smith C.W. & Swan K.S. 1997. Rehabilitation of dogs with surgically treated cranial cruciate ligament-deficient stifles by use of electrical stimulation of muscles. *American Journal of Veterinary Research*. 58(12): 1473-1478.
- 9 Johnson J.M. & Johnson A.L. 1993. Cranial cruciate ligament rupture. pathogenesis, diagnosis and postoperative rehabilitation. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 23(4): 717-733.
- 10 Korvick D.L., Johnson A.L. & Schaeffer D.J. 1994. Surgeon's preference in treating cranial cruciate ligament ruptures in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 205(9): 1318-1324.
- 11 Levine D., Millis D.L. & Marcellin-Little D.J. 2008. Introdução à reabilitação física em veterinária In: Levine D., Millis D.L. & Marcellin-Little D.J. & Taylor R. (Eds). *Reabilitação e fisioterapia na prática de pequenos animais*. São Paulo: Roca, pp.1-8.
- 12 Manning A.M., Rush J. & Ellis D.R. 1997. Physical therapy for critically ill veterinary patients. Part II. The musculoskeletal system. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinary*. 19(7): 803-807.
- 13 Marsolais G.S., Dvorak G. & Conzemius M.G. 2002. Effects of postoperative rehabilitation on limb function after cranial cruciate ligament repair in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 220(9): 1325-1330.
- 14 Meisterling S.W., Schoderbek R.J. & Andrews J.R. 2009. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Operative Techniques in Sports Medicine*. 17(1): 2-10.
- 15 Millis D.L., Levine D. & Taylor R.A. 2004. *Canine rehabilitation physical therapy*. Philadelphia: Saunders, 526p.
- 16 Monk M.L., Preston C.A. & McGowan C.M. 2006. Effects of early intensive postoperative physiotherapy on limb function after tibial plateau leveling osteotomy in dogs with deficiency of the cranial cruciate ligament. *American Journal of Veterinary Research*. 67(3): 529-536.
- 17 Muzzi L.A.L., Rezende C.M.F. & Muzzi R.A.L. 2009. Fisioterapia após substituição artroscópica do ligamento cruzado cranial em cães. I - avaliação clínica, radiográfica e ultrassonográfica. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 61(4): 805-814.
- 18 Oliveira S.T., Raiser A.G., Guedes A.G.P., Alves S.D.L., Gonçalves G.F., Mazzanti A., Beletti M.E., Stedile R., Marin A. & Silva T.R. 2003. Reparação do ligamento cruzado cranial de cães por tendão homólogo conservado em glicerina e associado a fio de náilon. *Ciência Rural*. 33(4): 717-723.
- 19 Salbego F. Z. 2006. Substituição do ligamento cruzado cranial em cães, por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina a 98%, submetidos a diferentes protocolos de reabilitação. 124f. Santa Maria, RS. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária). Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria.
- 20 Salbego F.Z., Raiser A.G., Mazzanti A., Pippi N.L., Graça D.L., Souza S.F., Pelizzari C., Festugatto R., Beckmann D.V., Souza L.B., Cunha M.M., Silva A.P. & Santos R.P. 2007. Substituição do ligamento cruzado cranial por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina a 98%. Estudo experimental em cães. *Ciência Rural*. 37(2): 438-442.
- 21 Schenck R.C., Blaschak M.J., Lance E.D., Turturro T.C. & Holmes C.F. 1997. A prospective outcome study of rehabilitation programs and anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 13(3): 285-290.
- 22 Tomlinson J. & Constantinescu G.M. 1994. Two methods for repairing ruptures of the cranial cruciate ligament in dogs. *Veterinary Medicine*. 89(1): 32-41.
- 23 Tudury E.A. & Raiser A.G. 1985. Redução de fraturas distais de fêmur de cães, empregando pinos de Steinmann em substituição aos de Rush. *Revista do Centro de Ciências Rurais*. 15(2): 141-155.
- 24 Vasseur P.B. 1993. Stifle joint. In: Slatter D.H. (Ed). *Textbook of small animal surgery*. Philadelphia: Saunders, pp.1817-1865.