

# Reconstrução do ligamento cruzado cranial em animais da espécie canina

## *Reconstruction of cranial cruciate ligament in animals of canine species*

Luciana Dalazen dos Santos<sup>1</sup>  
Greyson Vitor Zanatta Esper<sup>2</sup>  
Olicies da Cunha<sup>3(\*)</sup>

### Resumo

A ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCC) é uma lesão que ocorre com frequência em cães e gatos e pode ser dividida em agudas, relacionadas a traumatismos; crônicas, relacionadas a processos degenerativos; e ainda ruptura completa ou parcial. A ruptura ligamentar traumática leva os cães a demonstrarem gravemente claudicantes e após três a cinco semanas a claudicação mostra-se leve a moderada. Na afecção crônica, a claudicação é intermitente e exacerbada pela atividade física. O diagnóstico é obtido com a realização do teste de gaveta cranial e o teste de compressão tibial. Para o tratamento, são propostas as terapias conservadora e a cirúrgica, sendo a última composta por mais de quarenta técnicas. São utilizados três métodos cirúrgicos na restauração da estabilidade numa articulação apresentando RLCC: (1) técnicas de sutura para laceração da substância intermediária, ou a fixação das lesões por avulsão óssea por meio da aplicação de faixas de tensão; (2) substituição ou reconstrução do ligamento, mediante o uso de materiais diversos, classificadas como métodos intra-articulares ou intracapsulares; (3) transposição de estruturas periarticulares ou a aplicação de materiais de sutura externamente à articulação, classificados como extra-articulares ou extracapsulares.

**Palavras-chave:** ligamento cruzado cranial; ruptura; reconstrução; espécie canina.

---

1 MSc.; Médica Veterinária; Endereço: Rua Comendador Norberto, s/n. CEP: 85010-140, Guarapuava, Paraná, Brasil; E-mail: lu\_dalazen@hotmail.com

2 MSc.; Médico Veterinário; Doutorando em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres na Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia; Endereço: Avenida Professor Dr. Orlando Marques de Paiva, 87, CEP: 05508-270, São Paulo, São Paulo, Brasil; E-mail: greyson@usp.br

3 MSc.; Doutorando em Clínica Cirúrgica Veterinária (Ortopedia) na Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária; Professor do Departamento de Medicina Veterinária na Universidade Federal do Paraná, *Campus* Palotina; Endereço: Rua Pioneiro, 2153, CEP: 85959-000, Palotina, Paraná, Brasil; E-mail: olicies@ufpr.br (\*) Autora para correspondência.

## Abstract

The rupture of the cranial cruciate ligament is an injury that occurs with frequency in dogs and cats, and can be divided in acute, related the traumas; chronicles, related the degenerative processes, and still complete or partial rupture. The rupture ligament acute traumatic takes the dogs to demonstrate seriously halting and after the three to five weeks lameness it reveals has taken the moderate one. In the chronic disorder the lameness is intermittent and exacerbated by the physical activity. The diagnosis is gotten with the accomplishment of the test of the cranial drawer where the severity of the looseness subjective and is classified in increases of 2mm and the test of tibial understanding. For the treatment, the therapy conservative and the surgical one are proposals, being the last composed for more than forty techniques. Three surgical methods in the restoration of the stability in a join are used presenting rupture of crossed ligament cranial: (1) techniques of suture for lacerations of the intermediate substance, or the setting of the injuries for bone accession by means of the application of tension bands; (2) substitution or reconstruction of the ligament, by means of the use of diverse materials, classified as methods intra-to articulate; (3) transposition of structures periarticular or the application of materials of suture external to the joint, classified as extra-to articulate.

**Key word:** cruciate ligament; rupture; reconstruction; dogs.

## Justificativa

A ruptura do ligamento cruzado é uma das lesões mais comuns que acomete os membros pélvicos dos cães, e é ainda, a maior causa de afecção articular degenerativa do joelho (HARASEN, 1995; KORVICK et al., 1994; PIERMATTEI; FLO, 1997; VASSEUR et al., 1996). Esta lesão tem ocorrido em todas as raças e em cães com pesos diversos, porém, cabe ressaltar que é definitivamente mais comum em animais que se encontram acima do peso ideal (RACKARD, 1996).

## Introdução

Segundo Baraúna Junior, et al. (2007), em 1926 foi a primeira vez que uma ruptura de ligamento cruzado foi relatada na medicina veterinária e somente vinte e seis anos depois

deste ocorrido, Paatsama desenvolveu a primeira técnica de reconstrução desse ligamento em cães.

A ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCC) é uma das lesões mais comuns no cão (PIERMATEI; FLO, 1999) e para Dueland (1998) estas, juntamente com a luxação patelar e os problemas meniscais (excluindo-se as fraturas) são responsáveis por 95% dos distúrbios da soldra dos cães e dos gatos. Os distúrbios da articulação são causas frequentes de instabilidade articular, tornando a precisão do diagnóstico e a eficácia da terapia dependentes do conhecimento pormenorizado da anatomia e funcionamento dos componentes da articulação (VASSEUR, 1998).

Para a reparação do ligamento cruzado cranial (LCC), estão disponíveis o método conservativo e o cirúrgico, porém é consenso que a cirurgia seja recomendada para todos

os cães por acelerar a taxa de recuperação e potencializar a função do ligamento (BARAÚNA JUNIOR, et al., 2007).

## **Desenvolvimento**

O joelho é uma complexa articulação gínglimóide (em charneira) com duas articulações funcionalmente distintas que permite principalmente os movimentos de extensão e flexão. A articulação entre os côndilos femoral e tibial é responsável principalmente pela sustentação do corpo, enquanto que a femoropatelar aumenta a eficiência mecânica do grupo muscular do quadríceps e facilita a função dos extensores (VASSEUR, 1998).

Nos cães, o fêmur e a tíbia nunca são postos em linha, pois o ângulo caudal da articulação não se abre além de 150°, as angulações laterais e mediais podem ser observadas quando o membro é visto de frente ou de trás. A característica interna mais distinta da articulação femorotibial é a comunicação livre de vários compartimentos sinoviais (DYCE, et al., 1997). A cápsula articular possui três cavidades distintas que se intercomunicam, a mais ampla situa-se entre a patela e o fêmur e as outras duas entre os côndilos femoral e tibial. Além da cavidade, cápsula articular e líquido sinovial, a articulação femorotibial ainda é composta pelo osso subcondral, por dois meniscos (um lateral e outro medial) e pelos ligamentos intra-articulares (VASSEUR, 1998).

Um ponto de referência importante é o ligamento intermeniscal, pois este situa-se suprajacentemente à inserção tibial do ligamento cruzado cranial, que pode ser utilizado na fixação de enxertos empregados na RLCC (VASSEUR, 1998).

A estabilidade articular é proporcionada pela combinação de congruência óssea,

sustentação dos músculos e tendões que circundam a articulação e sustentação dos ligamentos e cápsula articulares (MAY, 2001). A sustentação ligamentar principal da articulação do joelho é proporcionada pelos ligamentos femorotibiais, que são os ligamentos colaterais medial (LCM) e lateral (LCL) e os ligamentos cruzados cranial (LCC) e caudal. Os ligamentos colaterais são os principais responsáveis pela limitação dos movimentos varo (LCL) e valgo (LCM) da tíbia (VASSEUR, 1998). O movimento varo é o encurvamento medial, ou seja uma deformidade em que a parte distal da articulação está angulada na direção da linha média do corpo, e o movimento valgo é o encurvamento para fora, uma deformidade em que a parte distal à articulação está angulada lateralmente para fora da linha média do corpo (FLO et al., 2000).

Os ligamentos cruzados são compostos por fascículos múltiplos, cuja unidade básica é o colágeno. As redes não paralelas destas fibrilas de colágeno estão agrupadas formando uma unidade subfascicular, a qual encontra-se circundada pelo tendão que nada mais é do que uma faixa frouxa de tecido conjuntivo, três a vinte subfascículos circundados por um epitendão dão origem a um fascículo e finalmente, um tecido conjuntivo similar ao epitendão muito mais espesso, chamado de paratendão, circunda todo o conjunto dos fascículos formadores do ligamento. Os ligamentos cruzados estão fixados ao fêmur e à tíbia através da interdigitação das fibras de colágeno do ligamento com as do osso adjacente, mediadas por zona transitória de fibrocartilagem permitindo a mudança gradual na rigidez e impedindo a concentração do esforço e tensão no local de inserção (ARNOCZKY, 1996). Os vasos sanguíneos e nervos localizam-se no

interior das membranas interfasciculares (VASSEUR, 1998).

O ligamento cruzado caudal está fixado à fossa do côndilo femoral tibial, na porção ventral do lado lateral, onde apresenta inserção elíptica com seu eixo longitudinal disposto horizontalmente, ele avança para a posição posterodistal até a porção medial da incisura poplítea. É ligeiramente mais longo mais robusto e situa-se medialmente ao ligamento craniano (ARNOCZKY, 1996).

O ligamento cruzado cranial (LCC) origina-se na face caudomedial do côndilo femoral lateral (DUELAND, 1998). Algumas das fibras da porção dorsal craniana do ligamento inserem-se na porção lateral caudal da área intercondilar, sua inserção femoral ocorre na forma de segmento de círculo e a borda craniana apresenta-se cuneiforme. Seu eixo longitudinal está orientado verticalmente, e a convexidade caudal é paralela à margem articular caudal do côndilo. O ligamento avança cranial, medial e distalmente através da fossa intercondilar e insere-se à área intercondilóide craniana da tibia em forma de vírgula, apresentando-se, portanto caudalmente ao ligamento intermeniscal cranial (ARNOCZKY, 1996; DUELAND, 1998). Algumas de suas fibras estão fixadas à porção lateral craniana do tubérculo intercondilar medial. Devido à orientação das fibras e suas inserções, o LCC representa espiral lateral voltada para fora próximo distalmente, de aproximadamente 90° (ARNOCZKY, 1996).

Os ligamentos cruzado caudal e o LCC estão revestidos com sinóvia, portanto ambos são extra-sinoviais e intra-articulares (ARNOCZKY, 1996).

Em geral, a estrutura do ligamento cruzado craniano fica retesada em extensão e frouxa em flexão. Porém, ele ainda é

dividido em duas partes componentes, a faixa craniomedial (FCM) e a parte caudolateral (PCL) (ARNOCZKY, 1996). A FCM fica tensa durante toda a amplitude de movimentos, e a PCL fica tensa em extensão, mas frouxa em flexão (VASSEUR, 1998). Com a flexão do joelho, a orientação da inserção femoral do LCC passa a ser horizontal, o que traz a origem das fibras da PCL mais próximas às suas inserções tibiais, proporcionando o relaxamento destas fibras e ao mesmo tempo, deixando retesadas apenas as fibras da FCM (ARNOCZKY, 1996).

O LCC é a principal estrutura responsável pela contenção contra o movimento de gaveta cranial (MCG), ou seja, deslocamento craniano da tibia sobre o fêmur, hiperextensão, limita a rotação interna da tibia ao torcer-se contra o ligamento cruzado caudal e ainda impede a excessiva movimentação vara ou valga da tibia, na articulação do joelho flexionada (VASSEUR, 1998). Este último ainda lembra que a excessiva movimentação da articulação é impedida também por sistema de arcos reflexos que envolvem os principais grupos musculares em torno do joelho.

O principal empecilho contra o movimento cranial de gaveta é a FCM, pois ela encontra-se retesada tanto em flexão quanto em extensão. Se a FCM está lesionada, o joelho estará estável em extensão e a PCL do ligamento (retesada) representa o empecilho contra o MCG. Mas, quando em flexão, a PCL está relaxada, permitindo algum movimento craniano (ARNOCZKY, 1996).

Muito se aprendeu a cerca do ligamento cruzado cranial desde seu primeiro relato em 1926 porém, ainda assim, a causa da ruptura frequentemente é desconhecida. Ela ocorre comumente em cães de raças de grande porte,

sendo o Rottweiler, o Bull Mastiff e o Chow Chow as raças mais acometidas (VASSEUR, 1998).

Na etiopatogênese da ruptura deste ligamento, as seguintes síndromes podem ser identificadas: (1) ruptura associada a traumatismo importante, em geral lesão por hiperextensão; (2) ruptura do ligamento, no animal de idade avançada; (3) associada a outra afecção articular, por exemplo, artrite séptica, artrite de base imune, e mesmo osteoartrite; (4) deformidade da porção proximal da tíbia, caracterizada por arqueamento cranial desta região, com angulação caudal da superfície articular tibial; (5) instabilidade valgóide do joelho, em seguida ao desuso do membro pélvico e (6) ruptura gradual, a qual pode estar associada a miocardiopatias (ETTINGER; FELDMAN, 1997). Segundo Chierichetti, et al. (2001) as lesões ligamentares são divididas em dois grupos: agudas, relacionadas a traumatismos e crônicas, relacionadas a processos degenerativos. Já para Piermattei e Flo (1999) a lesão ligamentar ainda pode ser dividida em ruptura completa (Figura 1) e parcial.

Conforme já descrito, o LCC impede o deslocamento craniano da tíbia sobre o fêmur, limita a rotação interna da tíbia sobre o fêmur

e impede a hiperextensão do joelho. Quando forças excessivas são aplicadas durante extremos destes movimentos, resultam na lesão aguda a este ligamento as quais geralmente ocorrem na súbita rotação do joelho com a articulação em 20 a 50° de flexão ou pela hiperextensão quando o animal pisa num buraco ao correr, pois isto “fixa” a tíbia impedindo a flexão do joelho (ARNOCZKY, 1996). A ruptura ligamentar traumática aguda ocorre com maior freqüência em cães com menos de quatro anos de idade e nestes casos, o condicionamento físico deficiente pode contribuir (VASSEUR, 1998). O último autor ainda afirma que a lesão degenerativa crônica nos próprios ligamentos ocorre comumente em cães entre cinco e sete anos de idade e Arnoczky, (1996) relata que esta é a maioria das causas de lesões de LCC.

A conformação anormal do membro e deformidades valgas e varas do joelho estão implicadas como causa de afecção articular degenerativa (ARNOCZKY, 1996; VASSEUR, 1998) e ainda, tensões de menor intensidade repetidas, podem resultar em moléstia articular degenerativa progressiva, estas alterações são comumente bilaterais e foram denominadas “artroses posturais”. A obesidade, também, é um fator importante, pois animais que se encontram acima do



**Figura 1.** Fragmento do ligamento cruzado cranial, mostrando a ruptura completa deste ligamento

peso necessitam de esforço mais intenso para a realização de movimentos e terminam por agravar a lesão em casos de luxação patelar, pois leva ao esforço excessivo sobre o ligamento cruzado (ARNOCZKY, 1996).

No caso de ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCC), a deterioração fica mais evidente em seu núcleo central pela carência de irrigação sanguínea neste local (VASSEUR, 1998). Na microestrutura de ligamentos degenerados as fibrilas de colágeno se tornam hialinizadas, reduzindo a resistência do ligamento e tornando-o mais suscetível à lesão por traumatismos mínimos. Essas alterações estão associadas ao processo de envelhecimento (ARNOCZKY, 1996). Outra causa sugerida pelo mesmo autor é a imunomediada, baseada em um estudo que demonstrou a presença de complexos imunes no soro e líquido sinovial de cães com ruptura espontânea, contudo, não está esclarecido se este evento é a causa ou resultado da afecção. Bennett e May (1997) esclarecem que estudos demonstraram níveis significativamente elevados de anticorpos anticolágeno tipo II, mas não do tipo I, o que sugere que não exista resposta imune primária contra o ligamento cruzado.

As lacerações parciais progridem para ruptura completa geralmente dentro de um ano após o surgimento da claudicação, porém ela não é entidade distinta, mas um sinal precoce da afecção que resultará em ruptura completa (VASSEUR, 1998).

A ruptura ligamentar aguda traumática leva os cães a demonstrarem gravemente claudicantes e ocasionalmente a não sustentarem o peso sobre o membro afetado, porém ela desaparece gradualmente e por volta de três a cinco semanas após a lesão, a claudicação mostra-se leve a moderada. A atrofia muscular desenvolve-se com o passar

do tempo e geralmente a articulação não se mostra sensível a manipulação de rotina, a não ser para a promoção do sinal de gaveta cranial (VASSEUR, 1998).

Cães com afecção de ligamento cruzado crônica apresentam freqüentemente claudicação intermitente e exacerbada pela atividade física, a articulação encontra-se espessada medialmente e a freqüência da moléstia bilateral chega a atingir 31% (VASSEUR, 1998).

No diagnóstico de RLCC, a anamnese geralmente revela um início agudo de claudicação do membro posterior que pode se resolver parcial ou completamente e depois recidivar com o exercício, também pode ser observada claudicação crônica e persistente, especialmente em cães idosos e obesos (DUELAND, 1998).

Ao realizar o exame físico, devem ser observados os achados de conformação com os membros pélvicos tortos, rotação interna da tíbia e joelho retos, pois estes aumentam a suspeita de moléstia do cruzado. A presença de crepitação, dor e sons durante a movimentação da articulação do joelho por toda a sua amplitude de movimentos são sugestivos de lesão meniscal, porém, a ausência destes sinais não implica que o menisco esteja normal (VASSEUR, 1998). Para o mesmo autor, os principais métodos diagnósticos para ruptura de ligamento cruzado cranial são o teste de gaveta cranial e o teste de compressão tibial.

Para a realização do teste de gaveta cranial, Dueland (1998) recomenda o posicionamento dos polegares na face caudolateral do membro, com o polegar inferior envolvendo a cabeça fibular e o superior na região da fabela lateral ou na borda do côndilo femoral lateral. Os outros dedos da mão superior devem envolver a

face cranial da coxa inferior, mantendo o fêmur imóvel e a patela no sulco troclear, em seguida pode-se testar a frouxidão cranial da articulação da soldra com a tibia em extensão completa, em flexão moderada (15 a 30°) chamado também de teste de Lachman e em 45 a 90° (ou mais) de flexão (sinal de puxador cranial). A severidade da frouxidão é subjetivamente classificada em aumentos de 2 mm (por exemplo, 1+ = 2 mm; 2+ = 4 mm; 3+ = 6 mm; 4+ = 8 mm) de translocação cranial da tibia sobre o fêmur.

O teste pode ser realizado com o cão em estação ou em decúbito lateral, há necessidade de tranqüilizante, ou ocasionalmente anestesia geral, em cães nervosos ou que estejam sentindo dor (VASSEUR, 1998).

Em lesões agudas e grande instabilidade, o movimento de gaveta será evidente, já em lesões crônicas e com rompimento parcial, o movimento de gaveta é menos evidente, pois os tecidos periarticulares espessados e fibróticos produzem alongamento limitado. No entanto, qualquer movimento que termine gradualmente como resultado de alongamento de tecidos, é considerado anormal (PIERMATEI; FLO, 1999). Em lacerações parciais em que a FCM do ligamento cruzado cranial encontra-se lacerada e a PCL está intacta, a qual fica retesada em extensão, o deslocamento cranial tibial não ocorre e o movimento de gaveta cranial anormal ficará evidente em flexão, pois a PCL encontrar-se-á relaxada. Entretanto, quando ocorre ruptura somente da PCL, a FCM intacta impede a detecção do movimento de gaveta, independente da posição assumida pela articulação (VASSEUR, 1998).

O movimento de gaveta cranial curto (1 a 3 mm) com parada abrupta é

frequentemente detectado em cães jovens e pode ser sinal normal. O que ajudará na determinação de normalidade ou não, é a comparação com o lado oposto (VASSEUR, 1998).

O teste de compressão tibial, segundo Dueland (1998), deve ser realizado com uma das mãos mantendo o fêmur imóvel e o dedo indicador repousando sobre a tuberosidade tibial, deve-se, então dorsoflexionar gentilmente a articulação tíbio-társica com a outra mão e quando se encontrar presente a frouxidão do LCC, pode-se sentir a tibia movendo-se cranialmente abaixo do dedo indicador. Apesar de importante a realização dos dois testes, o teste de gaveta cranial é o mais confiável (VASSEUR, 1998).

As radiografias são úteis para descartar outras causas de claudicação da articulação do joelho em casos de rupturas agudas (FOSSUM, 2005) e as radiografias de alta qualidade são importantes para o diagnóstico de cães com lacerações parciais, nos quais pode ser difícil produzir o movimento de gaveta cranial (VASSEUR, 1998). Porém, segundo Piermatei e Flo (1999), elas são válidas apenas para documentar a osteoartrose presente, a qual é melhor apreciada através de artrotomia. Se for realizada, ambas as articulações devem ser radiografadas para comparação, pois articulações contralaterais com afecção articular degenerativa são sugestivas de maior probabilidade de RLCC (VASSEUR, 1998). Os achados radiográficos em pacientes com rupturas crônicas incluem compressão do coxim gorduroso na face cranial da articulação (FOSSUM, 2005), o que é chamado por Piermatei e Flo (1999) de sinal de almofada de gordura/coxim adiposo. Também, é notada a extensão da cápsula articular caudal causada por derrame articular e formação de osteófitos ao longo da crista

trocLEAR, da superfície caudal do platô tibial e do pólo distal da patela (FOSSUM, 2005). As avulsões são vistas raramente e geralmente ocorrem em animais jovens (PIERMATEI; FLO, 1999).

Para o tratamento de RLCC, Chierichetti, et al. (2001), propõem os métodos conservativos e várias técnicas cirúrgicas, porém o sucesso do tratamento irá depender do restabelecimento da estabilidade articular e os fatores contribuintes para o sucesso ou não da reparação da ruptura são a proporção das atividades, a facilidade e tempo de procedimento, as complicações pós-operatórias e as lesões concomitantes nos meniscos.

A terapia conservadora consiste numa restrição da atividade a breves caminhadas sob coleira e no uso de analgésicos, conforme a necessidade. Faz-se útil também um programa organizado de fisioterapia, consistindo de exercícios de amplitude de movimentos e natação (VASSEUR, 1998). Este tratamento é mais bem tolerado em pacientes que pesam menos de 10 kg (FOSSUM, 2005).

A intervenção cirúrgica, normalmente, é benéfica, particularmente em cães ativos pesando mais de 15kg (JOHNSTON, 1999). Existem mais de quarenta métodos de reparação cirúrgica para RLCC, mas nenhum deles é unanimemente aceito pelos estudiosos (CHIERICHETTI, et al., 2001). Vasseur (1998) afirma ainda que o sucesso do reparo da ruptura não depende da técnica cirúrgica utilizada, mas sim de verificar se ela impede ou não a ocorrência de afecção articular degenerativa (AAD) secundária, porém o mesmo autor relata que esta progride, a despeito do resultado clínico satisfatório.

Segundo Fossum (2005), o tratamento cirúrgico com as abordagens medial e lateral

é indicado para o acesso de qualquer técnica cirúrgica para a reparação da lesão no ligamento cruzado cranial. Na abordagem lateral a incisão cutânea é iniciada 5 cm proximalmente à patela e continua distalmente 5cm abaixo da crista tibial e nesta, depois da incisão do tecido subcutâneo ao longo da mesma linha é possível visualizar o septo entre o folículo superficial da fásia lata, o músculo bíceps femoral proximalmente e o retináculo lateral distalmente. Após a incisão da fásia lata a cápsula articular também pode ser incisada começando 1 cm distal à patela e levando-a ao longo de uma linha adjacente ao tendão patelar e proximalmente à patela. Outra incisão é realizada ao longo do músculo vasto lateral em direção à fabela. Para expor a superfície cranial da articulação deve-se deslocar a patela em sentido medial (FOSSUM, 2005).

O tratamento cirúrgico pela abordagem medial é realizado com uma incisão 5cm proximalmente à patela que continua em sentido distal por 5cm abaixo da crista tibial. Os tecidos subcutâneos são incisados ao longo da mesma linha para expor o retináculo medial parapatelar. Outra incisão deve ser realizada através do retináculo medial e da cápsula articular adjacente até a crista medial do tendão patelar, a incisão deve continuar proximalmente até a extensão da cápsula articular suprapatelar e distalmente até a tuberosidade isquial (FOSSUM, 2005). Segundo Vasseur, (1998) a incisão da cápsula articular deve ser realizada de acordo com a técnica empregada e na sua realização deve-se levar em consideração o objetivo da abertura da cápsula.

Também, para Piermattei e Johnson (2004), estas duas abordagens são indicadas para RLCC, e adicionam ainda que para lesões crônicas a abordagem medial é a

mais indicada. Eles também relatam que a exposição medial é melhor do que a lateral, pois a articulação é exposta com maior facilidade e a cicatriz da ferida fica mais escondida.

A artrotomia medial é útil para exame e remoção do menisco medial quando necessário, ela ainda pode ser acompanhada de artrotomia lateral se a técnica de estabilização impõe a abordagem lateral. Durante a realização de qualquer uma das duas citadas, o coto do ligamento cruzado, bem como os 20% ou mais remanescentes de ruptura parcial, devem ser debridados prevenindo que produtos inflamatórios degenerativos irrite o revestimento sinovial. A membrana sinovial e os meniscos devem ser inspecionados criteriosamente. A articulação pode então ser suturada (a menos que contraindicado devido ao tipo de procedimento de estabilização usado), com fios não absorvíveis e o processo de estabilização é realizado (PIERMATTEI; FLO, 1999). Durante a artrotomia, pode ser notada a falta de viscosidade no líquido intra-articular, pois ela está relacionada ao conteúdo de mucoproteína e o teste de mucina estima o nível de polimerização do ácido hialurônico, que se mantém positivo (BORGES et al., 1999).

São utilizados três métodos cirúrgicos na restauração da estabilidade numa articulação apresentando RLCC: (1) técnicas de sutura para lacerações da substância intermediária, ou a fixação das lesões por avulsão óssea por meio da aplicação de faixas de tensão; (2) substituição ou reconstrução do ligamento, mediante o uso de materiais diversos, classificadas como métodos intra-articulares ou intracapsulares; (3) transposição de estruturas periarticulares ou a aplicação de materiais de sutura externamente à articulação, classificados

como extra-articulares ou extracapsulares (VASSEUR, 1998).

Piermattei e Flo (1999), afirmam que a maioria das articulações do joelho deve ser aberta, explorada e “limpa”, independente da técnica de estabilização. Entretanto, um estudo realizado por Chierichetti, et al. (2001) demonstrou que a resposta pós-operatória promovida pela técnica extra-articular sem artrotomia exploratória mostrou-se superior à mesma técnica com realização da artrotomia exploratória, principalmente com relação à eliminação da claudicação e à qualidade de apoio no pós-operatório.

O reparo primário em sua substância intermediária não é exequível em cães, pois existe uma limitação de capacidade do ligamento em cicatrizar diretamente com o tecido cicatricial e ainda, o veterinário raramente examina o cão imediatamente após a ruptura, e esta, em muitos casos, é causada por uma doença articular. Cães com lesões agudas por avulsão do local de inserção do LCC podem ser tratados efetivamente por reparo com faixa de tensão ou pela fixação, por parafuso, de segmento que sofreu avulsão, desde que o fragmento ósseo seja suficientemente grande para sustentar o implante (VASSEUR, 1998).

Segundo Vasseur (1998), os procedimentos corretivos intracapsulares mais utilizados para o reparo do LCC são o de Paatsame, de Dickinson e Nunamaker, o enxerto de tendão patelar medial, sobre o topo “Quatro em Um” de Hulse, e “Sobre o Topo”.

Os métodos intracapsulares consistem em passar tecido autógeno (FOSSUM, 2005), autólogo ou materiais sintéticos (PIERMATTEI; FLO, 1999) através da articulação, utilizando o método “sobre o topo”, ou passar o tecido através de orifícios

pré-perfurados no fêmur, na tíbia ou em ambos (FOSSUM, 2005). O que resulta em movimentação articular mais normal do que métodos extra-articulares (PIERMATTEI; FLO, 1999).

A técnica de Paatsama consiste na passagem de uma tira de fásia lata através de um túnel perfurado no côndilo lateral e tíbia proximal (JOHNSTON, 1999). No procedimento de Dickinson e Nunamaker o enxerto é pediculado na tíbia craniolateral, e aplicado diretamente na articulação e através de túnel perfurado no côndilo femoral lateral, este então, é conduzido em torno deste e suturado em si mesmo e na cápsula articular fibrosa. O uso do enxerto de tendão patelar é baseado nas suas propriedades de resistência, ele é tracionado através da articulação e suturado ao perióstio e ligamento colateral lateral (VASSEUR, 1998). A fásia lata autóloga, há muito, vem sendo usada como substituto do LCC, ela tem se destacado como o enxerto mais amplamente utilizado na substituição do LCC em cães. Os estudos comprovam sua eficiência como substituto deste ligamento, e a prática clínica confirma os resultados experimentais (BRENDOLAN,

et al., 2001). O procedimento Sobre o Topo “Quatro em Um” foi realizado como tentativa de simplificar o procedimento substituindo a faixa de ligamento patelar e fásia por uma faixa de fásia coletada inteiramente da fásia lata, a estabilização, então é fornecida por suturas laterais (PIERMATTEI; FLO, 1999). No procedimento de Hulse, faz-se a utilização de enxerto composto do terço lateral do tendão patelar e de parte do retináculo lateral que é direcionado lateralmente ao tendão patelar sob o ligamento intermeniscal e sobre o topo do côndilo femoral lateral (VASSEUR, 1998).

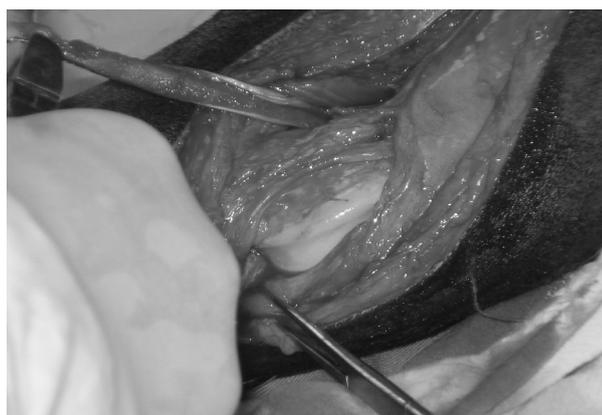
O procedimento “Sobre-o-topo”, desenvolvido por Arnoczky e colaboradores utiliza-se de enxerto composto pelo terço médio do ligamento patelar, parte da patela e tendão do quadríceps (PIERMATTEI; FLO, 1999) (Figuras 2 e 3). Após a realização da artrotomia medial o enxerto intra-articular é aplicado sobre a porção proximal e caudal do côndilo femoral lateral, na posição “sobre o topo” (VASSEUR, 1998) ou over-the-top (JOHNSTON, 1999) (Figura 4). O enxerto é inserido cranial e caudalmente, através de um túnel do coxim de gordura



**Figura 2.** Incisões paralelas realizadas na fásia lata do membro pélvico direito de um cão da raça Rottweiler para a obtenção do enxerto utilizado para a reconstrução do ligamento cruzado cranial.



**Figura 3.** Enxerto com cerca de 1,5cm de largura incluindo um terço do tendão patelar e mantendo-se pediculado ao platô tibial



**Figura 4.** Enxerto deslocado para posição “sobre o topo” do côndilo lateral

feito com pinça hemostática. Utilizando esta mesma pinça, deve-se entrar na cápsula articular caudolateral caudalmente à fíbula lateral, segurar a extremidade proximal do transplante na articulação e puxá-lo através da chanfradura intercondilar lateralmente ao ligamento cruzado caudal e sobre o topo do côndilo lateral (DUELAND, 1998). Piermattei e Flo (1999) indicam para o pós-operatório da técnica “sobre o topo” a não utilização de bandagens e Chierichetti

(2001) afirma que a imobilização causa atrofia muscular, perda da força do complexo osso-ligamento e lesão na cartilagem articular, pois a mobilização após reparação cirúrgica não compromete a cicatrização e não promove a frouxidão ligamentar. Já para Vasseur (1998) a bandagem é indicada para que o edema seja minimizado e para que a ferida fique protegida ( Figura 5).

Os métodos extracapsulares, com exceção da transposição da cabeça fibular, são



**Figura 5.** Bandagem de Robert Jones modificada que segundo Vasseur (1998) é indicada para o pós-operatório da cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado cranial

mais facilmente realizáveis e, portanto, mais rápidos que os procedimentos intra-articulares. O interesse nestes métodos vem aumentando devido às preocupações acerca da cicatrização dos tecidos autógenos no âmbito do ambiente intra-articular. É da mesma maneira que nos procedimentos intra-articulares, é importante a abertura da articulação para inspeção dos meniscos e cartilagem articular e também para a remoção de grandes osteófitos (VASSEUR, 1998). As técnicas extra-capsulares são indicadas principalmente em casos de infecção intra-articular, pois a resposta inflamatória dentro da articulação cria ambiente adverso para tecidos homogêneos transpostos (PIERMATTEI; FLO, 1999).

A maioria dos métodos extra-articulares baseia-se na utilização de material de grosso calibre para imbricar a articulação e restaurar a estabilidade, que é atribuída ao espessamento da cápsula articular e do retináculo, devido à inflamação da ferida cirúrgica e das suturas implantadas (BUQUERA, et al., 2002).

A técnica de imbricação envolve a colocação de duas linhas de sutura do tipo

Lembert nas porções medial e lateral da cápsula articular, entretanto, Piermattei e Flo (1999) afirmam que estas suturas se alongam e por isso utilizam-nas somente como a base de técnicas utilizadas por eles.

Dentre as técnicas extra-articulares, Johnston (1999) une as técnicas que se utilizam de suturas em um único item que envolve a colocação de sutura com monofilamento ao redor do sesamóide lateral e através de um orifício perfurado na crista tibial. Variação da técnica, para Vasseur (1998) foi àquela realizada por Mc Curnin e colaboradores; e Pearson e colaboradores, que realizaram a reposição, aumento do número de suturas de Lembert e acréscimo da imbricação medial modificando o retesamento do retináculo lateral (imbricação), descrito originalmente por Childers, que aplicou suturas de Lembert na fáscia lateral sobre a articulação do joelho. A técnica foi melhorada ainda mais por De Angelis e Lau ao proporcionarem firme fixação às suturas, proximalmente ao denso tecido conjuntivo em torno da fabela lateral e distalmente ao tendão patelar (VASSEUR, 1998). Gambardella e

colaboradores descreveram outra modificação da abordagem com imbricação lateral, na qual incluíram três suturas firmemente fixadas à porção distal do tendão patelar, uma originando-se da fabela lateral e duas desde o ligamento colateral (VASSEUR, 1998).

No procedimento “Três em um”, suturas de colchoeiro são passadas ao redor das fabelas lateral e medial, e ancoradas a um orifício perfurado na tuberosidade tibial, outra sutura é passada a partir da fabela lateral até o retináculo ao longo do lado da porção lateral e atua como sutura de imbricação. É promovido o avanço do músculo sartório caudal medialmente e do bíceps femoral lateralmente para acrescentar algum suporte pós-operatório imediato ao reparo (PIERMATTEI; FLO, 1999).

A transposição da cabeça fibular, segundo Johnston (1999) envolve o avanço da cabeça da fíbula cranialmente e sua fixação na tibia com pino e fio metálico. A estabilização, para o mesmo autor, é realizada pelo ligamento colateral esticado, fixando a cabeça da fíbula.

## Conclusão

O êxito da cirurgia para a reconstrução do ligamento cruzado cranial não tem sido

influenciado pelo método de reconstrução. A maior parte dos resultados publicados afirmam que 85 a 90% dos cães melhoram após uma cirurgia. O resultado a longo prazo inclui redução na atividade, resposta adversa a clima frio e rigidez após inatividade relacionada com a artropatia degenerativa progressiva (FOSSUM, 2005). Portanto, apesar das várias técnicas empregadas para esta enfermidade, cabe ressaltar que o essencial para um bom resultado é a atenção do médico veterinário quanto à assepsia e cuidados pré e pós-operatórios. Essa atenção necessária somente será satisfatória se o cirurgião tiver pleno conhecimento da anatomia, do caso clínico, da melhor técnica e materiais a serem utilizados.

Caso as recomendações de assepsia que são indicadas para qualquer procedimento cirúrgico não sejam respeitadas, há o risco de desenvolvimento de artrite. A artrite infecciosa bacteriana pode ser causada por muitos microorganismos diferentes, mas a maior parte dos casos se associa com estafilococos ou estreptococos. Ela pode ocorrer após a cirurgia da articulação sendo a incisão cirúrgica a porta de entrada para estes microorganismos (MAY, 2001).

## Referências

ARNOCZKY, S.P. Patomecânica das Lesões do Ligamento Cruzado e Meniscos. In: BOJARB, M. J. **Mecanismos da Moléstia na Cirurgia dos Pequenos Animais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1996. p.889-897.

BARAÚNA JUNIOR, D.; ROEHSIG, C.; ROCHA, L.B.; CHIORATTO, R.; TUDURY, E.A. Técnica de interligação extracapsular fêmoro-fabelo-tibial na ruptura do ligamento cruzado cranial em cães: achados clínicos e radiográficos. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.769-776, 2007.

BENNETT, D.; MAY, C. Moléstias Articulares de Cães e Gatos. In: ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária: moléstias do cão e do gato**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1997. v.2, cap. 149, p.2816-2818.

BORGES, A.P.B.; REZENDE, C.M.F.; ASSIS, C.B.; PEREIRA, M.F.; ANDRADE, L.M. Composição do líquido sinovial de cães com ruptura do ligamento cruzado cranial. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.2, 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84781999000200016](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84781999000200016)>. Acesso em: 15 set. 2007.

BRENDOLAN, A.P.; REZENDE, C.M.F.; PEREIRA, M.M. Propriedades biomecânicas da fâscia lata e do ligamento cruzado cranial de cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.53, n.1, 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352001000100005&lng=pt&nrn=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352001000100005&lng=pt&nrn=iso)>. Acesso em: 15 set. 2007.

BUQUERA, L.E.C.; CANOLA, J.C.; PADILHA FILHO, J.G.; FURLANI, J.M.; TALIERI, I.C.; SELMI, A.L. Radiografia e macroscopia do joelho após estabilização extra-articular utilizando fâscia lata, fio de poliéster trançado ou fio de poliamida para correção da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782002000100013&lng=pt&nrn=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782002000100013&lng=pt&nrn=iso)>. Acesso em: 15 set. 2007.

CHIERICHETTI, A.L.; ALVARENGA, J.; PEDRO, C.R.; STOPLIGLIA, A.J. Ruptura de ligamento cruzado cranial. Estudo comparativo da técnica extra-articular com enxerto autógeno de fâscia lata com e sem artrotomia exploratória. **Revista Clínica Veterinária**, São Paulo, a. 6, n.33, p.34-42, 2001.

DUELAND, R.T. Distúrbios Ortopédicos da Soldra. In: BIRCHARD, S.J.; SHERDING, R.G. **Manual Saunders: Clínica de Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, 1998. p.1152-1160.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1997.

ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária**. Moléstias do Cão e do Gato. 4. ed. São Paulo: Manole, 1997.

FLO, G.L.; DYSON, S.J.; DOHERTY, M.L. Exame Clínico do Sistema Musculoesquelético. In: RADOSTITS, O.M.; MAYHEW, I.G.J.; HOUSTON, D.M. **Exame Clínico e Diagnóstico em Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2000.

FOSSUM, T.W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 2. ed., São Paulo: Roca, 2005.

HARASEN, G.L. A retrospective study of 165 cases of rupture of the canine cranial cruciate ligament. **Canadian Veterinary Journal**, v.36, n.4, p.250-251, 1995.

JOHNSTON, S.A. Lesões das Articulações In: HARARI, J. **Cirurgia de Pequenos Animais**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999. p.309-310.

KORVICK, D.L.; JOHNSON, A.L.; SCHAEFFER, D.J. Surgeons preferences in treating cranial cruciate ligament rupture in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.205, n.9, p.1318-24, 1994.

MAY, C. Osteopatas e Artropatias. In: DUNN, J. K. **Tratado de Medicina de Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, 2001. p.715-747

PIERMATTEI, D.L.; FLO, G. L. **Handbook of small orthopedics and fracture repair**. 3. ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1997. 743p.

\_\_\_\_\_. **Manual de Ortopedia e Tratamento das Fraturas dos Pequenos Animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1999.

PIERMATTEI, D.L.; JOHNSON K.A. **An Atlas of Surgical Approaches to the Bones and Joints of the Dog and Cat**. 4. ed. United States of America: Saunders Company, 2004.

RACKARD, S. Cranial cruciate ligament rupture in the dog. **Irish Veterinary Journal**, Dublin, v.49, n.7, p.481-484, 1996.

VASSEUR, P.B. Articulação do Joelho. In: SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1998. v.2, p.2149-2185.

\_\_\_\_\_.; GRIFFEY, S.; MASSAT, B.J. Evaluation of the Leeds-Keio synthetic replacement for the cranial cruciate ligament in dogs: an experimental study. **Veterinary and Comparative orthopaedics and Traumatology**, v.9, n.2, p.29-37, 1996.