

RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO EM CÃES. ESTUDO RETROSPECTIVO DA RECONSTITUIÇÃO COM *FASCIA LATA*

MANAGEMENT OF CRUCIATE LIGAMENT RUPTURE IN DOGS: A RETROSPECTIVE STUDY *FASCIA LATA* AUTOGRAFT.

Paulo Iamaguti¹ Roseli Borges Teixeira² Christianni Ferrari Padovani

RESUMO

*Trata-se de um estudo retrospectivo de 35 casos de ruptura de ligamento cruzado atendidos pelo Serviço de Cirurgia de Pequenos Animais da FMVZ-UNESP-Campus de Botucatu, no período janeiro de 1991 a junho de 1997. Os cães foram submetidos à técnica de PAATSAMA (1952), modificada para reconstituição do ligamento cruzado, que consistiu na passagem do retalho de *fascia lata* através da articulação do joelho e fixação no côndilo medial da tibia e epicôndilo medial do fêmur. Pelos resultados obtidos, concluiu-se que esta técnica permite boa estabilização das superfícies articulares, com trans e pós operatório sem complicações, e permite recuperação completa da capacidade funcional do membro afetado.*

Palavras-chave: ligamento cruzado; *fascia lata*; joelho; cão; ruptura.

SUMMARY

*This is a retrospective study of 35 cases of cruciate ligament rupture, submitted to Small Animal Surgery Service at FMVZ - UNESP - Campus de Botucatu, from January, 1991 to June, 1997. The dogs underwent a modified technique for reconstitution of the cruciate ligament. A flap of *fascia lata* was placed through the stifle joint and fixed at the medial condyle of the tibia and the medial condyle of the femur. Results showed that this technique was simple and satisfactory, with no trans and postoperative complications. The dogs totally recovered the function of the limbs in all cases submitted to surgery.*

Key words: cruciate ligament; *fascia lata*; stifle joint; dog; surgery.

INTRODUÇÃO

Os ligamentos cruzados são estruturas que desempenham importante papel na estabilidade da

articulação do joelho. A ruptura destes está geralmente associada a um estresse excessivo sobre a articulação, ocorrendo na maioria das vezes em cães jovens de raças de grande porte.

A ruptura do ligamento cruzado cranial é uma das afecções relativamente comum no cão, tendo sido descrita pela primeira vez em 1926 (TONLINSON & CONSTANTINESCU, 1994), e é uma das principais causas de doença degenerativa da articulação do joelho.

O ligamento cruzado cranial é o mais acometido, pois está primariamente relacionado ao movimento articular, impedindo o deslocamento cranial da tibia em relação ao fêmur, limitando a rotação interna e conseqüentemente a hiperextensão do joelho. A ruptura do ligamento cruzado caudal, embora rara, está associada à ruptura do ligamento cranial.

A lesão ligamentosa pode ser uma ruptura completa, com visível instabilidade, ou parcial, com instabilidade secundária; porém ambas exibem alterações articulares degenerativas dentro de poucas semanas. O mecanismo mais comum de ruptura do ligamento cruzado cranial consiste em uma rotação súbita do joelho com a articulação em 20° a 50° de flexão, pois nessa posição os ligamentos torcem sobre si mesmos ou um sobre o outro para limitar a rotação interna da tibia em relação ao fêmur. O diagnóstico baseia-se na história clínica que revela um quadro de claudicação aguda em membros posteriores, particularmente durante o exercício. Claudicação crônica e persistente pode também ocorrer, especialmente em cães mais velhos e mais pesados.

¹Médico Veterinário, Professor Titular, Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Campus de Botucatu - Distrito de Rubião Júnior, s/ número, 18618-000, Botucatu - SP. Autor para correspondência.

²Médica Veterinária, Residente do Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, FMVZ - UNESP - Botucatu.

Para confirmar o diagnóstico deve-se verificar o movimento cranial anormal da tibia, testando a instabilidade da articulação com a tibia em máxima extensão, em flexão de 15° a 30° (*Lachman Test*), e em 45° a 90° de flexão, caracterizando o chamado "sinal de gaveta cranial". Porém, como o sinal de gaveta nem sempre é evidente em casos de ruptura parcial, nestes, o diagnóstico deve ser baseado na história e instabilidade com efusão articular (STROM, 1990). O exame radiográfico revela o grau de comprometimento articular. Cães com ruptura crônica do ligamento cruzado cranial desenvolvem um espessamento medial da cápsula articular (TONLINSON & CONSTANTINESCU, 1994).

Numerosas técnicas para reparação do ligamento rompido têm sido descritas na literatura, seguindo a técnica original desenvolvida por PAATSAMA (1952), que utilizou um retalho de fascia lata para reconstituir o ligamento. O tratamento cirúrgico foi estudado por KNECHT (1976) e desde então novos conceitos e técnicas têm sido introduzidos.

A cirurgia é requerida para estabilizar as superfícies articulares, minimizando as alterações degenerativas progressivas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os resultados da técnica modificada, através de um estudo retrospectivo dos casos clínicos atendidos nos últimos seis anos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram atendidos 35 cães pelo serviço de Cirurgia de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Universidade Estadual Paulista - Campus de Botucatu, no período de janeiro de 1991 a junho de 1997 (Tabela 1), que foram submetidos à técnica modificada de reconstituição do ligamento cruzado com *fascia lata*. Esta técnica consistiu na preparação de um retalho de *fascia lata*, de 1,0 a 2,0cm de largura, de acordo com o tamanho e o peso do animal, através de uma incisão que se estendeu do trocanter maior até o epicôndilo lateral do fêmur (Figura 1), sendo este o ponto de inserção do novo ligamento. Em seguida, realizou-se a remoção da porção muscular aderida à *fascia* e, após a abertura da cápsula articular, a patela foi luxada medialmente e procedeu-se à curetagem pericartilaginosa quando da presença de tecido cartilaginoso proliferativo, principalmente em casos crônicos. Realizou-se, então, uma perfuração com broca entre 3 a 5mm de diâmetro, dependendo do porte do animal, que se estendeu desde a fossa intercondilar até acima do epicôndilo lateral do fêmur (Figura 2), e outra da eminência intercondilar até a face medial da extremidade pro-

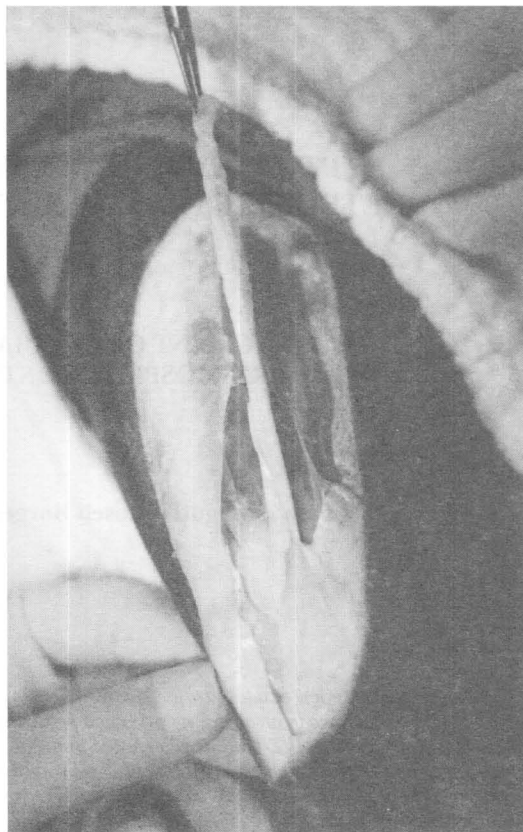


Figura 1 - Exposição do retalho de *fascia lata* em um cão submetido à correção de ruptura dos ligamentos cruzados cranial e caudal.

ximal da tibia, formando-se assim dois túneis. No caso da ruptura do ligamento cruzado cranial, a perfuração na tibia foi realizada mais cranialmente, e no caso do caudal, mais caudalmente. No caso da ruptura de ambos os ligamentos, a perfuração na tibia foi realizada entre a inserção dos ligamentos cranial e caudal. O auto-enxerto com retalho de *fascia lata* foi transpassado através do túnel oblíquo, no terço distal do fêmur, desde a altura do seu epicôndilo lateral à fossa intercondilar, e através do túnel na proeminência intercondilar da tibia, emergindo na face medial da região metafisária proximal da tibia (Figura 3), com o auxílio de um pino intramedular de Steinman, de 1mm de diâmetro e extremidade curva, na qual fixou-se a extremidade do retalho. A extremidade do retalho foi fletida proximalmente e fixada com pontos Sultan, com fio de náilon 3-0 na altura do epicôndilo medial do fêmur, fixando-se sobre a inserção do músculo adutor e ligamento colateral medial, com o membro em extensão. A patela foi reposicionada e a cápsula articular suturada em pontos Sultan com o mesmo fio (Figura 4). A *fascia lata* remanescente foi reaproximada com sutura simples contínua, e a pele, em

Tabela 1 - Distribuição dos cães portadores de ruptura do ligamento cruzado cranial e/ou caudal, submetidos à cirurgia no período de janeiro de 1991 a junho de 1997 no Hospital Veterinário da FMVZ - UNESP - Campus de Botucatu, e evolução pós-operatória.

CASO	RAÇA	SEXO	IDADE	PORTE	DURAÇÃO AFECÇÃO	MEMBRO AFETADO	LIGAMENTO COMPROM.	MOV. GAVETA♣	PÓS OPERAT.
1	SRD	M	6 a.	Médio	1 mês	D	Cranial Colateral	++	OK
2*	SRD	M	7 a.	Médio	1 mês	E	Cranial	++	OK
3	SRD	M	10 a.	Médio	4 dias	D	Cranial	++	OK
4	Boxer	M	4 a.	Médio	6 meses	<u>D</u> + E	Cranial	++	OK
5	Boxer	M	9 m.	Médio	40 dias	E	Cranial	++	OK
6	A.T.	M	10 a.	Grande	2 meses	E	Cranial	++	OK
7	Fila B.	M	1 a.	Grande	2 meses	<u>D</u> + <u>E</u>	Cranial, Caudal e Colateral	+++	OK
8	Poodle	F	3 m.	Pequeno	20 dias	E	Cranial	++	OK
9	Maltês	M	7 a.	Pequeno	2 meses	D	Cranial	++	OK
10	SRD	M	6 a.	Médio	3 meses	<u>D</u> + <u>E</u>	Cranial	++	OK
11	Rotw.	M	1ª 3m.	Grande	♦	E	Caudal	+	OK
12	Fila B.	M	5 a.	Grande	♦	<u>D</u> + E	Cranial	++	OK
13	Rotw.	M	1ª 10m	Grande	30 dias	E	Cranial	++	OK
14	Poodle	F	10 a.	Pequeno	4 meses	E	Cranial	++	OK
15	SRD	M	11m	Médio	< 24 h.	D	Cranial e Caudal	+++	OK
16	C. Chow	M	7m	Médio	20 dias	D	Cranial	++	OK
17	SRD	F	6ª 6m	Grande	♦	E	Cranial	++	OK
18	Rotw.	M	3m	Médio	10 dias	E	Cranial	++	OK
19	Dogue Al.	F	9m	Grande	10 dias	E	Cranial	++	OK
20	SRD	F	8a.	Grande	20 dias	E	Cranial	++	OK
21	Fila B.	F	11m	Grande	30 dias	D	Cranial	++	OK
22	Boxer	F	5 a.	Médio	90 dias	D	Cranial	++	OK
23	Labrador	M	8m	Médio	30 dias	E	Cranial	++	OK
24	Rotweiler	F	5 a.	Grande	4 meses	E	Cranial	++	OK
25	Fox P.	F	4 a	Pequeno	4 meses	E	Caudal	+	OK
26	Poodle	M	9 a	Pequeno	♦	E	-	+	OK
27	Boxer	M	6 a	Médio	♦	D/E	Cranial	++	OK
28	Rotweiler	F	3 a	Grande	15 dias	E	-	+++	OK
29	Mastin	M	4 a	Grande	♦	E	Cranial	++	OK
30	Labrador	M	3 a	Grande	♦	D	-	+++	OK
31	Collie	M	4 m	Pequeno	♦	D	Cranial, caudal e colateral	+++	OK
32	Dog Al.	M	4 a	Grande	20 dias	D	Caudal	+	OK
33	SRD	M	6 a	-	30 dias	E	-	++	OK
34	Mastin	M	4 a	Grande	2 meses	E	-	+++	OK
35	ChowChw	F	1,5 a	Médio	10 dias	E	-	++	OK

Porte: Pequeno (< 15 Kg); Médio (15 -30 Kg); Grande (>30 Kg).

Idade: a = anos; m = meses.

Membro afetado: D = direito; E = esquerdo.

Movimento de Gaveta: (+) = presente; (D/E) = mais acentuado.

(♣) : Presente em todos os casos, porém variando o grau de intensidade: + = leve; ++ = moderado; +++ = severo

(♦) : Proprietário não soube informar.

(-) : Não registrado no prontuário do animal

(*) : Um ano após o acometimento do membro posterior direito, houve a ruptura ligamentar no membro contralateral.

Fonte: Arquivo de Cirurgia do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP - Campus de Botucatu.

pontos Wolf separados, em ambas com fio de náilon 3-0. Em seguida, a articulação fêmuro-tíbio-patelar foi parcialmente imobilizada com atadura de crepon, de modo a manter pequena mobilidade articular e, ao

mesmo tempo, impedir a flexão plena da referida articulação.

A bandagem permaneceu durante 14 dias, quando tanto a bandagem como os pontos foram



Figura 2 - Abertura do túnel iniciando no espaço intercondilar do fêmur e terminando logo acima do seu epicôndilo lateral, atrás da inserção da cápsula articular, com respectivo ângulo de perfuração, para reconstrução dos ligamentos cruzados em cão.

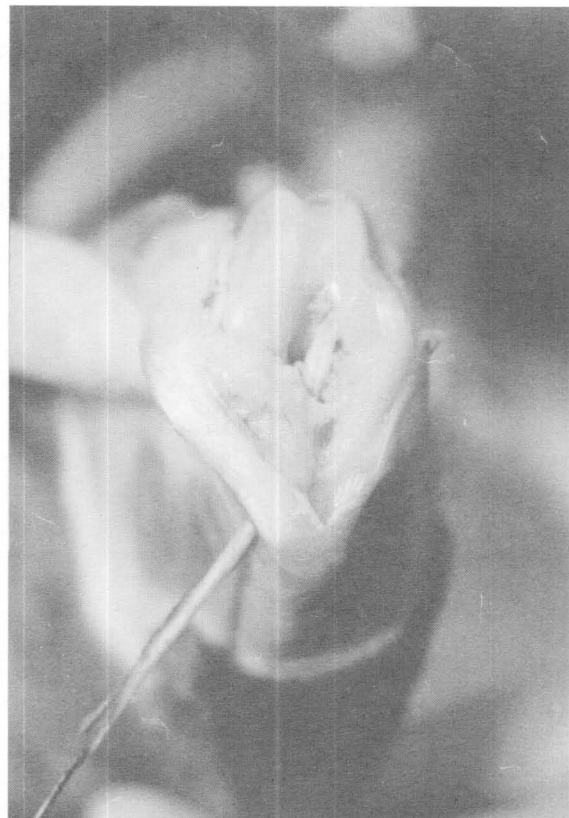


Figura 3 - Passagem do retalho de *fascia lata* através dos túneis do fêmur e da tíbia para reconstrução dos ligamentos cruzados em cão.

removidos e os animais mantidos em ambiente com piso firme por cerca de 45 dias, até a completa recuperação da capacidade de deambulação.

A avaliação pós-operatória baseou-se nos exames semanais da articulação envolvida nas primeiras quatro semanas, e quinzenais e mensais nos três meses subseqüentes, quanto à presença ou não de movimento de gaveta, dor e utilização do membro para a locomoção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os casos ortopédicos atendidos pelo Serviço de Cirurgia de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da FMVZ - UNESP - Campus de Botucatu, constatou-se que a ruptura do ligamento cruzado, excluindo as fraturas, de maneira geral, é uma das principais afecções da articulação do joelho em cães. Foi constatado ainda que, dentre os animais afetados, a maioria compreendia cães adultos, predominantemente, de porte médio a grande, sendo que 26 deles apresentaram ruptura do

ligamento cruzado cranial (LCCr) e apenas três apresentaram ruptura isolada do ligamento cruzado caudal (LCCa). É importante ressaltar estes últimos casos, já que a literatura considera rara a ruptura isolada do LCCa (KIRBY, 1993) e a associa com trauma e deslocamento da mesa articular do joelho.

A ruptura do LCCr ocorre com maior frequência em cães de grande porte, segundo WHITEHAIR & VASSEUR (1987), compreendendo cerca de 43% dos cães descritos no presente estudo. A ruptura do ligamento colateral lateral ou medial pode ocorrer em associação com a injúria do LCCr (KIRBY, 1993), o que também foi observado no atual estudo, representando cerca de 8,5%.

A idade dos cães afetados, neste estudo, foi de três meses a 10 anos e em cerca de 90% dos pacientes afetados, a ruptura ligamentar teve origem traumática, fato que, possivelmente, ocorreu devido à submissão dos animais ao exercício incorreto, principalmente durante a fase de crescimento, concordando com o estudo de BENNET (1988), e também devido à permanência dos mesmos em ambientes com pisos lisos e escorregadios, terrenos íngremes, ou presença de degraus, desde a idade tenra,

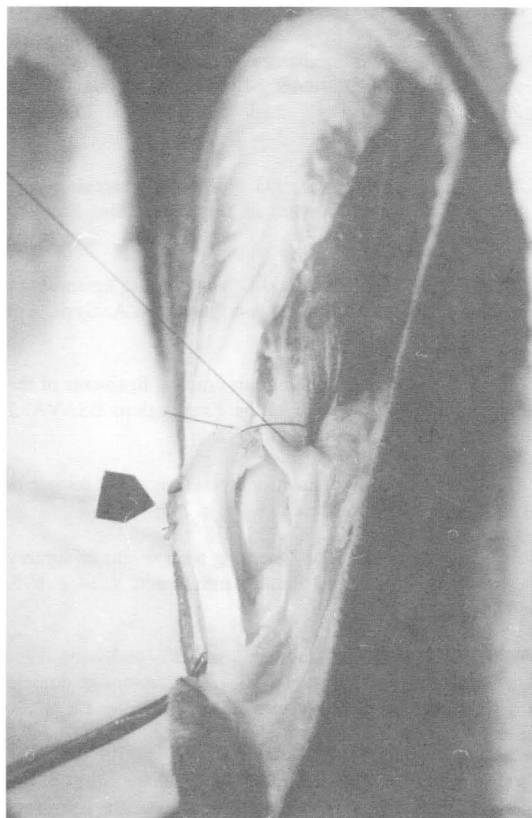


Figura 4 - Sutura da cápsula articular e fixação do retalho de *fascia lata* na face medial da tíbia e do fêmur (►) para reconstrução dos ligamentos cruzados em

o que justifica o aparecimento de ruptura ligamentar em toda a faixa etária. Já a idade mais afetada relatada por STEAD *et al.* (1991) foi quatro a oito anos em 70 cães. Entretanto, para ARNOCZKY & HORNE (1988) a maioria dos animais apresentava mais de cinco anos. A ruptura ligamentar traumática aguda ocorre mais freqüentemente em cães com menos de quatro anos de idade, segundo BENNET (1988); cães com claudicação crônica e doença degenerativa articular, geralmente, apresentam-se entre cinco e sete anos de idade (SINGLETON, 1969).

VASSEUR (1985) e ZAHM (1964) associaram alterações na microestrutura dos ligamentos com a idade e relataram a ocorrência da maioria das injúrias de ligamento cruzado, em cães com mais de cinco anos de idade, fato que não foi observado neste estudo, uma vez que foram descritos 13 casos de ruptura ligamentar em animais com menos de dois anos de idade, representando cerca de 37%; e 12 cães com idade superior a cinco anos, representando 34%.

Há relato também de maior incidência da ruptura em fêmeas (BARNES, 1977; DENNY & MINTER, 1973; GAMBARDELLA, 1981; SMITH

& TORG, 1985), porém, no presente estudo, cerca de 69% eram machos. Entretanto, parece não haver predisposição em relação ao sexo para a ruptura ligamentar, pois tanto os machos quanto as fêmeas são submetidos às mesmas condições ambientais, já relatadas anteriormente.

Em todos os cães, o problema primário no momento do exame físico foi a claudicação com o membro afetado. O movimento de gaveta cranial ou caudal esteve presente em todos os casos, o que é considerado um sinal patognomônico da ruptura do ligamento cruzado, concordando com ARNOCZKY & MARSHALL (1977), HEFFRON & CAMPBELL (1978) e HENDERSON (1978). Como o sinal de gaveta nem sempre está evidente nos casos de ruptura parcial do ligamento, o diagnóstico nestes animais deve ser baseado na história e sensibilidade com efusão articular (STROM, 1990).

Embora a ocorrência da ruptura parcial ou esgarçamento do LCCr seja considerada rara (TIGARI & VAUGHAN, 1975), esta foi diagnosticada durante a artrotomia em 8, % dos casos descritos neste estudo, percentual que também deve ser considerado, pois é rara a remissão da dor e claudicação sem a intervenção cirúrgica .

Segundo RUDY (1974), a luxação patelar é um problema clínico comum que contribui com o estresse excessivo sobre o LCCr, tendo ocorrido em somente um cão dentre todos os casos relatados. Observou-se também, somente três casos de achatamento de menisco e protrusão parcial, o que pode ser explicado pelo fato de cerca de 48,5 % dos animais, do presente estudo, terem sido submetidos à cirurgia precocemente, antes de ocorrerem alterações degenerativas dos elementos articulares.

O trauma direto sobre a articulação em qualquer direção pode causar lesão a um ou ambos os ligamentos cruzados, bem como a outras estruturas articulares. O conhecimento do mecanismo dessas injúrias é essencial para o diagnóstico precoce e tratamento com sucesso (ARNOCZKY, 1993), podendo ocorrer lesões de menisco secundárias à ruptura aguda ou crônica dos ligamentos cruzados ou colaterais (PEARSON, 1969; RUDY, 1974).

STROM (1990) observou, durante a artrotomia, fibrose e efusão com distensão da cápsula articular nos casos de ruptura ligamentar parcial, e espessamento e distensão da cápsula articular nos casos de ruptura crônica do LCCr, o que também foi observado neste estudo, porém acrescido de osteofitos intra-articulares e osteocondrose em cães com ruptura ligamentar com evolução superior a três meses.

Comparando a técnica descrita neste trabalho com as técnicas citadas na literatura, especialmente a descrita por PAATSAMA (1952), a pre-

sente técnica permitiu o seu emprego nos casos de ruptura aguda ou crônica e total ou parcial, tanto do LCCr, quanto do LCCa. Foi possível empregá-la também em cães de pequeno e grande porte, ativos ou não e jovens ou idosos, podendo, estes últimos, apresentar recuperação pós-operatória demorada. Essa técnica, originariamente de PAATSAMA (1952), foi modificada com o intuito de promover um suporte, impedindo a rotação interna da tibia e, também, para evitar o deslizamento e afrouxamento do tecido implantado e, conseqüentemente, o desgaste das superfícies articulares, ou ainda persistência do movimento de gaveta, promovendo melhor estabilização da articulação.

A cirurgia foi indicada em todos os casos, tendo em vista que as alterações articulares são precoces e degenerativas. Salienta-se que tanto nos casos de ruptura ligamentar total quanto naqueles de ruptura parcial, a porção ligamentar remanescente foi excisada, pois pode dificultar a reparação efetiva devido à degeneração do ligamento remanescente.

As diferenças desta técnica modificada em relação à original consistem na origem do auto-enxerto acima do epicôndilo lateral do fêmur e sua fixação na altura do epicôndilo medial do fêmur, após ter atravessado os túneis do fêmur e da tibia, o que proporcionou maior estabilidade devido ao melhor ajuste das superfícies articulares, quando comparada à técnica original de PAATSAMA (1952), que por sua vez não é tão efetiva, visto que as extremidades do retalho são fixadas em locais diferentes, sendo uma no fêmur e outra na tibia. O outro ponto consiste no melhor estiramento do ligamento, não permitindo que exista frouxidão e conseqüente incongruência entre as superfícies articulares durante o movimento articular.

Todos os cães iniciaram o apoio do membro dentro de um período de cinco a 15 dias, após a cirurgia, e o retorno à função ocorreu a partir de 30 dias de pós-operatório, fato não referido na literatura.

CONCLUSÕES

O tratamento cirúrgico para a reconstituição do ligamento cruzado rompido deve ser instituído imediatamente após o diagnóstico da ruptura, para impedir ou minimizar as alterações degenerativas decorrentes.

A técnica descrita no presente estudo, utilizando-se o auto-enxerto com retalho de fascia lata, permite adequado reposicionamento anatômico, estabilização das superfícies articulares e promove total restabelecimento da função do membro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNOCZKY, S.P. Pathomechanics of cruciate ligament and meniscal injuries. *In: BOJRAB, M.J. Disease mechanisms in small animal surgery*. 2.ed. Philadelphia: Lea & Fabiger, 1993. p. 764-776.
- ARNOCZKY, S.P., HORNE, J.G. Meniscal repair using exogenous fibrin clot. *Journal of the Bone Joint Surgery (Am)* v. 70, p. 1209, 1988.
- ARNOCZKY, S.P., MARSHALL, J.L. The cruciate ligaments of the canine stifle: An anatomical and Functional Analysis. *Am J Vet Res*, v. 38, p. 1809, 1977.
- BARNES, A.J. Rupture of ten anterior cruciate ligaments of the dog: a survey from practices in the Kent regions BSAVA. *J Small Anim Pract.*, v. 18, p. 55, 1977.
- BENNET, D.A reappraisal of anterior cruciate ligament disease in ten dogs. *J Small Anim Pract.*, v. 29, p. 275, 1988.
- DENNY, H.R., MINTER, H.M. The long term results of surgery of canine stifle disorders. *J Small Anim Pract.*, v. 14, p. 695, 1973.
- GAMBARDELLA, P.C. Lateral suture technique for management of anterior cruciate ligament rupture in dogs: a retrospective study. *J Am Anim Hosp Assoc*, v. 17, p. 33, 1981.
- HEFFRON, L.E., CAMPBELL, J.R. Morphology, history and functional anatomy of the canine cranial cruciate ligament. *Vet Rec*, v. 102, p. 280, 1978.
- HENDERSON, R.A. The tibial compression mechanism: A diagnostic aid in stifle injuries. *J Am Anim Hosp Assoc.*, v. 14, p. 474-479, 1978.
- KNECHT, C.D. Evolution of surgical techniques for cruciate ligament rupture in animals. *J Am Anim Hosp Assoc*, v. 12, p. 717-726, 1976.
- KIRBY, B. M. Decision-making in cranial cruciate ligament ruptures. *Vet Clinics North Amer: Small Anim Pract*, v.23, n.4, P.797-819, 1993.
- PAATSAMA, S. *Ligament injuries in the canine stifle joint - a clinical and experimental study*. Thesis - Royal Veterinary College, Stockholm, 1952.
- PEARSON, P.T. The canine stifle joint. *Proceedings of American Animal Hospital Association*, v. 36, p. 397, 1969.
- RUDY, R.L. The stifle joint. *In: ARCHIBALD, J. (Ed) Canine Surgery*. 2.ed. Santa Barbara: American Veterinary Publications, 1974. p. 533-540.
- SINGLETON, W. B. Observations based upon the surgical repair of 106 cases of anterior cruciate ligament rupture. *J Small Anim Pract*, v.10, p. 269, 1969.
- SMITH, G.K. TORG, J.S. Fibular head transposition for repair of cruciate deficient stifle in the dog. *J Am Vet Med Assoc.*, v. 187, p. 375, 1985.
- STEAD, A.C., AMIS, A.A., CAMPBELL, J.R. Use of polyester fibre as a prosthetic cranial cruciate ligament in small animals. *J Small Anim Pract.*, v. 32, p. 448-454, 1991.

- STROM, H. Partial rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. **J Small Anim Pract**, v. 31, p. 137-140, 1990.
- TIGARI, M., VAUGHAN, L.C. Arthritis of the canine stifle joint. **Vet Rec**, v. 96, p. 394-399, 1975
- TONLINSON, J., CONSTANTINESCU, G.M. Two methods for repairing ruptures of the cranial cruciate ligament in dogs. **Vet Med**, v. 89, n. 1, P.32-41, 1994.
- VASSEUR, P.B. Correlative biomechanical and histologic study of the cranial cruciate ligament in dogs. **Am J Vet Research**, v. 46, p. 1842, 1985.
- WHITEHAIR, J. VASSEUR, P.B. Epidemiology of cranial cruciate ligament rupture in dogs. **J Am Vet Med Assoc**, v. 23, n. 15, p. 460-465, 1987.
- ZAHM, H. **Die ligamenta decussata im gesunden and arthrotischen kniegelenk des hundes**. Thesis - Munich, F. Frank, 1964.

Ciência Rural, v. 28, n. 4, 1998.