

Poliuretana de mamona (*Ricinus communis*) para desvio da crista tibial no cão

Polyurethane resins derived from castor oil (*Ricinus communis*) for tibial crest deviation in dogs

Patricia Popak Maria¹ João Guilherme Padilha Filho²
Júlio Carlos Canola² Márcio Botelho Castro³

RESUMO

A luxação medial de patela é uma das principais afecções ortopédicas que afetam cães de raças de pequeno porte. Tendo como princípio que o desvio da crista tibial é uma das alterações anatômicas encontradas, este estudo objetivou avaliar o efeito da poliuretana de mamona (*Ricinus communis*) aplicada em defeitos produzidos experimentalmente na porção proximal medial da tibia de cães normais em fase de crescimento. Para isto, foram utilizados 12 cães subdivididos aleatoriamente em 3 grupos de igual número, com mesmo tratamento, mas com análise histopatológica aos 30 (GI), 60 (GII) e 90 (GIII) dias. O estudo constou de avaliações clínica, radiográfica, macroscópica, histopatológica, tomográfica e análise estatística. Avaliação clínica demonstrou não haver rejeição do implante. A análise radiográfica revelou intensa reação periosteal e neoformações ósseas no local da implantação. Macroscopicamente observou-se espessamento da crista tibial, neoformações ósseas e desvio lateral da crista. Os achados à microscopia óptica revelaram presença de tecido conjuntivo fibroso ao redor da poliuretana, ausência de proliferação óssea em direção ao implante e proliferação de periosteó na face medial das tibias. A tomografia computadorizada revelou desvio lateral da crista em 11 animais e estes desvios foram estatisticamente significantes em nível de 5% por meio do teste *t* pareado.

Palavras-chave: patela, biomaterial, cirurgia.

ABSTRACT

Medial patellar luxation is one of the most common orthopedic problems in small breeds of dogs and tibial crest deviation is a frequent accompanying anatomical abnormality. For that reason, the purpose of this study was to evaluate the behavior of castor oil derived polyurethane implants when applied to experimental defects created on the medial side of the proximal tibia of normal puppies. Twelve dogs were randomly divided in 3 groups of 4 animals and were submitted to the same treatment.

Histopathological study was performed respectively at 30 (GI), 60 (GII) and 90 (GIII) days post-surgery. Evaluations methods included clinical assessment, radiology, gross and macroscopic study, tomography and statistical analysis. Clinically, there were no signs of implant rejection. Radiology revealed intense periosteal reaction and new bone formation. On gross examination, there was thickening and lateral deviation of the tibial crest and new bone neoformation. On microscopic examination, there was fibrous tissue around the polyurethane, periosteal proliferation on the medial side of the tibia and no bone proliferation towards the implant. Cat scans revealed lateral deviation of the tibial crest in eleven animals, which was statistically significant ($p < .05$; paired *T* test).

Key words: patella, biomaterial, surgery.

INTRODUÇÃO

A luxação de patela é um problema ortopédico muito comum encontrado na clínica de pequenos animais (HAYES et al., 1994; HULSE, 1995; FERGUNSON, 1997; MARIA et al., 2001). Pode ser traumática ou congênita, medial ou lateral (HULSE, 1981; ROUSH, 1993). Raças “toy” e miniatura são as que mais apresentam luxação medial de patela (DENNY, 1993; ANDERSON, 1994; NAGAOKA et al., 1994).

O método de classificação para o grau de luxação e deformidade óssea é baseado no sistema de Putman (REMEDIOS et al., 1992; HAYES et al., 1994) o qual foi adaptado por Singleton (VASSEUR, 1993; NAGAOKA et al., 1994; FERGUNSON, 1997; PIERMATTEI & FLO, 1997; MARIA et al., 2001) e

¹Médico Veterinário, Mestre. Aluna do Curso de Pós-graduação em Cirurgia Veterinária (Doutorado), Universidade Estadual Paulista (UNESP) Via Prof. Paulo Donato Castellane, 14884-900, Jaboticabal, SP, docente do Curso de Medicina Veterinária da PUC - Poços de Caldas e CREUPI – Espírito Santo do Pinhal. popak@pucpcaldas.br. Autor para correspondência

²Médico Veterinário. Professor Assistente Doutor. Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, UNESP.

³Médico Veterinário. Mestre. Professor UNIFRAN, SP.

consiste em classificar a doença em quatro graus. A divisão da luxação em graus é importante para a determinação da escolha da terapia e prognóstico (ROUSH, 1993).

O tratamento da luxação medial de patela pode ser cirúrgico ou conservativo, e a decisão entre quais métodos a serem aplicados depende entre outros do grau de luxação (SLATTER et al., 1993). A correção cirúrgica consiste em um realinhamento do mecanismo extensor e estabilização da patela na tróclea femoral por meio de reconstrução dos tecidos moles e óssea (VASSEUR, 1993; SEGUIN & HARARI, 1994).

As técnicas descritas para a correção da luxação medial de patela incluem: desmotomia medial, sobreposição da fâscia lata, sutura anti-rotacional tibial, sutura anti-rotacional patelar, liberação do quadríceps, artroplastias trocleares, patelectomia e transposição da crista tibial.

NAGAOKA et al. (1994) obtiveram os mesmos resultados vistos com a transposição da crista tibial, por meio de um novo método no qual é feito um entalhe na face medial ao longo da crista da tibia, e nele é depositado cerâmica óssea artificial ou enxerto ósseo autógeno para a correção da luxação medial da patela. No entanto, para que a luxação seja corrigida, o método deve ser aplicado em cães com 1 e, no máximo, 3 meses de idade, nos quais o osso é ainda imaturo, com consistência mole e tem crescimento rápido.

Em muitos cães, o sucesso é obtido com a combinação da transposição da crista tibial, trocleoplastia por recessão em cunha e sobreposição da fâscia lata (ROUSH, 1993). As técnicas devem ser combinadas de acordo com a severidade da luxação, deformidades ósseas e preferência do cirurgião (HULSE, 1995). Segundo PIERMATTEI & FLO (1997), a causa mais comum do insucesso é a dificuldade em transpor a crista tibial.

Novas técnicas cirúrgicas devem ser estudadas a fim de restaurar a função normal do membro e prevenir ou inibir a progressão da osteoartrite (ROY et al., 1992). A correção cirúrgica não impede a progressão da osteoartrite, mesmo que em estado inicial, todavia melhora a função do membro operado (FERGUNSON, 1997; READ, 1999; MARIA et al., 2001).

A poliuretana apresenta fórmula molecular que tem mostrado compatibilidade com os tecidos vivos, apresentando os aspectos favoráveis de processabilidade; flexibilidade de formulação; controle do pico de liberação de calor na transição líquido-sólido; excelentes propriedades estruturais; ausência de emissão de vapores tóxicos;

bom poder de adesão a metais; não liberador de radicais tóxicos quando implantada e baixo custo (IGNÁCIO, 1995).

Ensaio bacteriológico demonstrou o potencial bactericida do polioliol (derivado do polímero da mamona empregado na obtenção da poliuretana) e da própria poliuretana, contra cepas multiresistentes do *Staphylococcus aureus* (IGNÁCIO et al., 1996). O mesmo autor, em outro experimento utilizando cimento derivado da poliuretana de mamona no preenchimento de falhas osteoperiosteais em rádio de coelhos, concluiu que a poliuretana de mamona apresenta propriedade de osteocondutividade, sem sinais de toxicidade e o material oferece resistência mecânica capaz de suportar as forças exercidas pela marcha normal no pós-operatório imediato (IGNÁCIO, 1995).

Seguiram-se outros estudos quanto à análise da biocompatibilidade em que o material foi implantado no espaço intra-articular e intra-ósseo no côndilo femoral em coelhos e não foi observado crescimento bacteriano nas culturas obtidas ou qualquer alteração patológica nos rins, fígado e baço. A ossificação ocorreu após 40 dias com presença de abundantes osteoblastos e trabéculas ósseas neoformadas (OHARA et al., 1995). Esta mesma biocompatibilidade foi posteriormente comprovada, em 1997 por CARVALHO et al., ao observarem a osteointegração progressiva, sem reações inflamatórias ou de corpo estranho após seis semanas da implantação de grânulos da poliuretana em alvéolo dental de ratos.

Assim, a biocompatibilidade e a possibilidade de crescimento ósseo ao redor e na porosidade da resina poliuretana de mamona possibilitariam grande variedade de utilização do material no campo ortopédico, como, por exemplo, na função de "espaçador", substituindo o emprego de enxerto ósseo nos casos de perdas ósseas; também como material de síntese, que não necessitaria ser retirado, próteses, ligamentos artificiais e muitas outras (OHARA et al., 1995).

Este trabalho almejou avaliar o efeito da poliuretana aplicada ao osso do cão em fase de crescimento, com o intuito de verificar a viabilidade da nova técnica em deslocar lateralmente a crista tibial nestes cães além de averiguar sua biocompatibilidade nesta espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se 12 cães oriundos do Centro de Zoonoses, sem raça definida, entre 3 e 4 meses de idade, sem considerações de sexo, com peso variando

entre 4,1 e 7,8kg (peso médio: 5,1kg). Os cães foram mantidos em canis individuais e receberam ração e água ad libitum. Os implantes foram preparados por meio da mistura de 16ml de polioliol, 24ml de pré-polímero e 20g. de carbonato de cálcio, que foram totalmente homogeneizados e moldados em diversos tamanhos na dependência do canal intramedular de cada animal. Os cães foram aleatoriamente separados em três grupos, cada qual constituído por 4 animais. Todos receberam o implante de poliuretana de mamona na face proximal medial da crista da tibia direita. O exame histopatológico do grupo I (G I) foi realizado aos 30 dias, no grupo II (G II) aos 60 dias e no grupo III (G III) aos 90 dias. Os cães foram submetidos à medicação pré-anestésica com levomepromazina^a na dose de 1 mg/kg, por via intravenosa; seguida da indução anestésica após 15 minutos com tiopental sódico^b na dose média de 12,5mg kg⁻¹, por via intravenosa e manutenção com halotano^c vadorizado em oxigênio.

A abordagem cirúrgica baseou-se na técnica descrita por PIERMATTEI & GREELEY (1988) para a porção proximal medial da tibia. O periósteo foi descolado do osso e realizou-se com osteótomo e martelo osteotomia longitudinal na parte central da face medial proximal da tibia, iniciando-se no começo da crista tibial e estendendo-se distalmente até o seu fim. Preparou-se o leito no qual foi introduzido o pino de poliuretana em direção ao canal medular. O diâmetro do pino empregado foi aproximadamente o diâmetro

do canal medular da tibia (Figura 1). O periósteo e tecido subcutâneo foram reaproximados em padrão contínuo simples com poliglactina 910 n. 2.0^d e a pele em padrão interrompido simples com nylon n. 2.0. Administrou-se antiinflamatórios não-esteroidais à base de flunixin meglumine^e na dose de 1mg kg⁻¹ a cada 24 horas por quatro dias e o curativo foi realizado com "spray" à base de rifamicina^f. Os animais foram submetidos à avaliação clínica durante 10 dias e as tibias foram radiografadas a cada 15 dias nas projeções lateral e ântero-posterior. Os exames macroscópico, histopatológico e tomográfico das tibias, foram realizados após a eutanásia dos cães (segundo o término do período estipulado para cada grupo) com tiopental sódico e cloreto de potássio^g. Após a retirada dos tecidos moles, a avaliação macroscópica foi executada com finalidade de observar o desvio lateral e características dos implantes. O material em seguida foi processado e as lâminas coradas pela técnica da hematoxilina-eosina e examinadas em microscópico óptico. As tibias direita e esquerda foram submetidas à tomografia com objetivo de graduar o desvio sofrido, sendo a esquerda o controle. Elas foram posicionadas paralelamente sobre a mesa do tomógrafo (Phillips, modelo Tomoscan LXC) e os cortes foram realizados em plano axial. Os ângulos foram aferidos com auxílio de transferidor no corte correspondente ao terço médio das cristas. Os dados obtidos por meio da avaliação tomográfica foram submetidos à análise estatística para

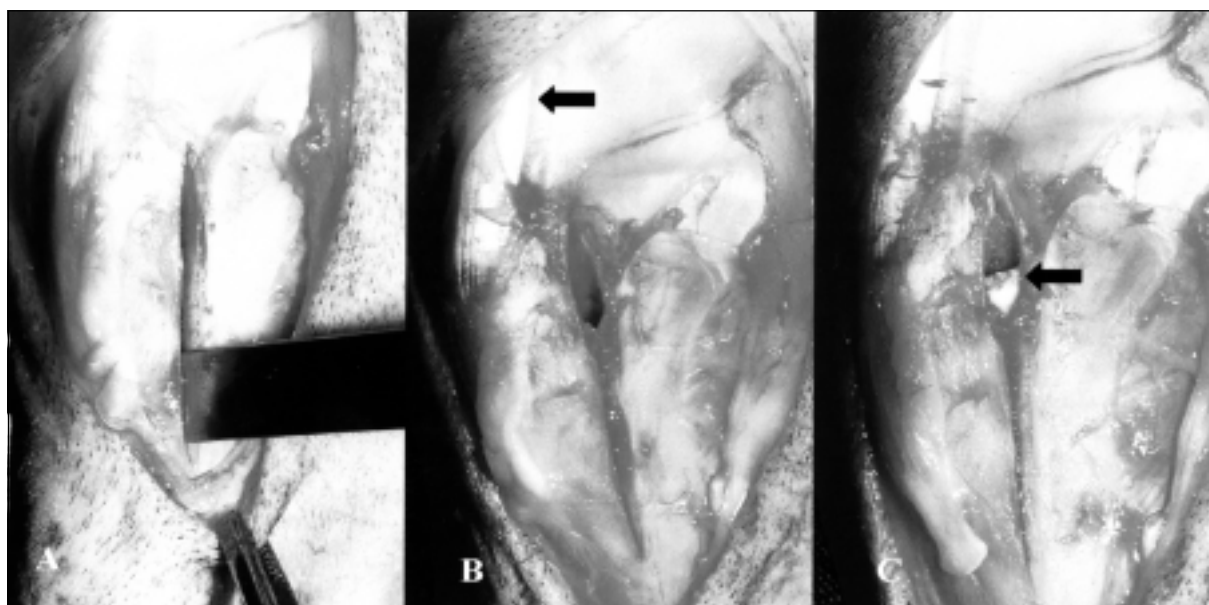


Figura 1 - Imagem fotográfica demonstrando a técnica cirúrgica: A) osteotomia longitudinal na porção central da face medial proximal da tibia (seta: crista tibial). B) leito preparado para introdução do pino de poliuretana em direção ao canal medular (seta: tendão patelar). C) aspecto final, pino introduzido (seta: extremidade da poliuretana).

determinar a significância dos desvios por meio de observações emparelhadas (teste T pareado). O nível de significância para este estudo foi de 5%.

RESULTADOS

Após implantação do pino de poliuretana, os animais apresentaram, em média, cicatrização cutânea em 10 dias. Não ocorreu rejeição do implante não sendo observadas formações de fístulas ou exudatos purulentos. Quanto ao grau de claudicação, nos dois primeiros dias de pós-cirúrgico 66,6% dos cães apresentavam-se com claudicação com apoio intermitente, ocorrendo em sete dias retorno à marcha normal (ausência de claudicação). Quanto à análise radiográfica, não foram observados sinais de infecção óssea em nenhum dos animais, ocorrendo reação periosteal e neoformações ósseas as quais sofreram processo de remodelação e a observação do desvio da crista tibial em projeção crânio-caudal só foi possível em dois cães. Macroscopicamente todos os animais apresentaram espessamento da crista tibial e neoformação óssea ventral à linha de osteotomia, sendo que o desvio lateral da crista tibial foi evidenciado em oito deles. Ao corte longitudinal sobre a poliuretana, alguns implantes deslocaram-se do canal medular no momento da secção e os restantes foram facilmente retirados. Verificou-se que as poliuretanas apresentavam-se com o aspecto semelhante ao momento da introdução sem alterações estruturais. O exame histopatológico do tecido ósseo revelou em todos os grupos ausência de fenômenos correspondentes a processos infecciosos ou de rejeição. Observou-se em todos os animais a presença de cápsula de tecido conjuntivo fibroso ao redor do implante, ausência de proliferação óssea em direção à poliuretana e marcante proliferação de osso trabecular e periosteio na face medial das tíbias, resultando em espessamento do tecido ósseo neste local. Nas peças analisadas aos 90 dias, encontrou-se osso trabeculado interno modelado ao redor do implante. Quanto à análise tomográfica, os ângulos aferidos foram representados

na tabela 1 e todos os animais apresentaram desvio lateral da crista (figura 2) com exceção do cão número 4, que não apresentou diferença entre o membro direito e esquerdo e neste cão a poliuretana sofreu quebra durante a introdução. O estudo foi estatisticamente significativo em nível de 5%, por meio do teste T pareado.

DISCUSSÃO

Na luxação medial de patela, várias alterações anatômicas são encontradas, tendo como uma das mais importantes o desvio medial da crista da tibia (HULSE, 1993; HULSE & JOHNSON, 1997; PIERMATTEI, & FLO, 1997; READ, 1999). Para correção do desvio medial da crista tibial, concebeu-se estudar a técnica inspirada no trabalho de NAGAOKA et al. (1994), a qual diminui o tempo cirúrgico, o trauma ósseo e aos tecidos moles, além de poupar a dificuldade em transpor a crista tibial durante o processo de osteotomia e fixação à nova posição. Cães de pequeno porte com menos de quatro meses de idade foram escolhidos para comporem o modelo experimental pela facilidade de obtenção e manejo, assim como pela similaridade de tamanho e faixa etária com os animais mais frequentemente acometidos pela luxação medial de patela (REMEDIOS et al., 1992; ROUSH, 1993; NAGAOKA et al., 1994; PIERMATTEI & FLO, 1997).

NAGAOKA et al. (1994) relataram a correção anátomo-funcional da crista tibial em todos os animais submetidos ao implante com cerâmica óssea. Contudo, no presente trabalho, foi verificado o deslocamento lateral da crista tibial em 91,66% dos animais operados. Esta pequena diferença provavelmente ocorreu porque a poliuretana quebrou durante a introdução em um cão (n. 4) não ocorrendo o desvio lateral neste animal.

A avaliação radiográfica em cães com luxação medial de patela é importante para a determinação das anormalidades esqueléticas presentes, entre elas o desvio da crista tibial (ROUSH,

Tabela 1 - Diferença entre os ângulos aferidos por meio de transferidor nas imagens tomográficas das tíbias direita (operada) e esquerda (controle) em região de terço médio das suas cristas (valores expressos em graus).

Grupos Animais	Grupo I 30 dias				Grupo II 60 dias				Grupo III 90 dias			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tíbia direita	65	52	59	59	52	52	60	54	66	50	59	72
Tíbia esquerda	83	72	67	59	63	75	67	63	72	63	76	86
Desvio provocado	18	20	08	00	11	23	07	09	06	13	17	14

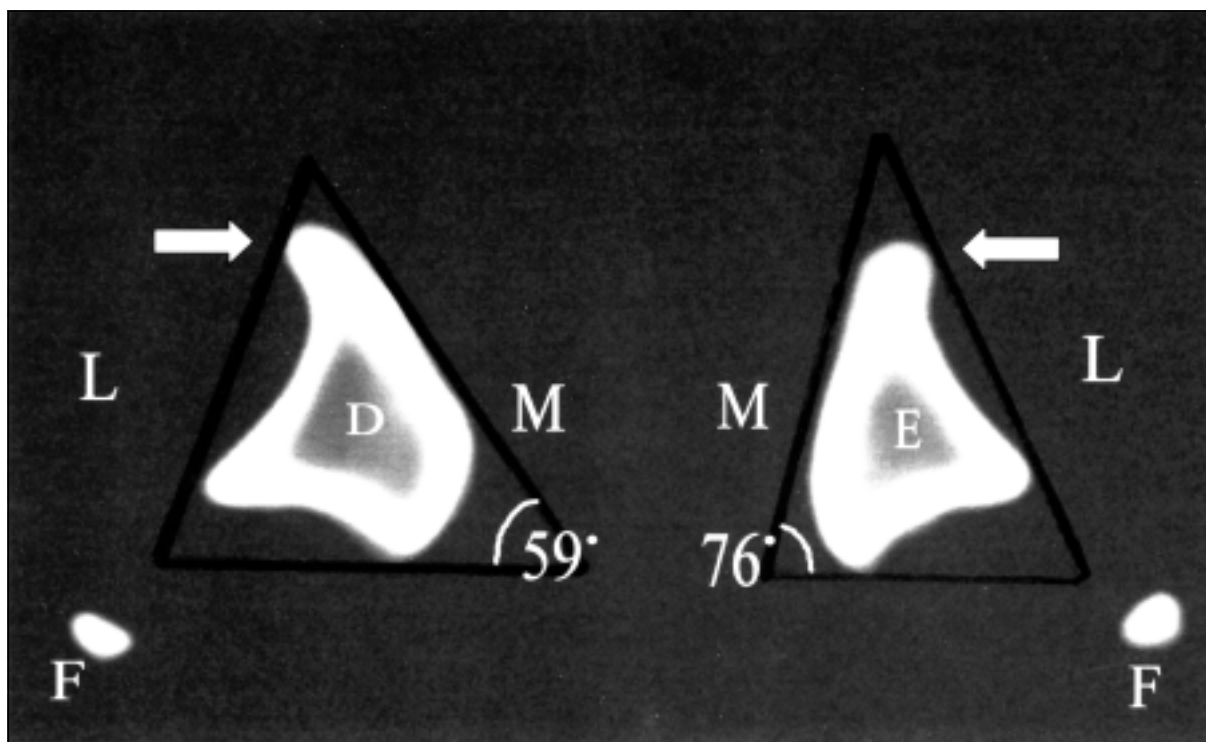


Figura 2 - Imagem tomográfica em que se verifica desvio lateral de 17° quando comparada à crista direita com a esquerda. L: face lateral; M: face medial; F: fibula; E: tibia esquerda; seta: crista tibial.

1993; TOMLINSON & CONSTANTINESCU, 1994; HULSE, 1995). Entretanto os resultados obtidos neste trabalho com a avaliação radiográfica permitiram em somente 16,66% dos animais a visualização de alterações na posição da crista tibial, a despeito de, tomograficamente, o desvio ter sido observado em 91,66% dos animais. O carbonato de cálcio adicionado aos componentes da poliuretana torna-a radiopaca e com densidade radiológica semelhante à óssea (IGNÁCIO et al., 1997), o que dificultou a visualização da crista tibial devido à sobreposição da mesma com o implante.

Os resultados obtidos nos três grupos experimentais tiveram grande correspondência entre as avaliações radiográficas, macroscópicas e histopatológicas, achado também presente no estudo realizado por IGNÁCIO em 1999. Estes dados seriam indicativo da ocorrência de osteointegração do polímero.

Radiograficamente, não foram verificados sinais de reabsorção do implante que se manteve visível durante todo o período experimental, resultados coincidentes com aqueles observados por IGNÁCIO (1995), IGNÁCIO et al. (1997) e IGNÁCIO (1999). De conformidade com os achados de FERNANDES et al. (2000a), radiograficamente não foi observado

nenhum processo que caracterizasse reação de rejeição no local de implantação da resina de poliuretana de mamona.

Neste estudo, durante o exame macroscópico direto, os implantes destacaram-se com facilidade, e encontravam-se recobertos por tecido fibroso. O mesmo foi relatado por IGNÁCIO (1999) e por FERNANDES et al. (2000b), em experimentos com cães. Entretanto, em estudos realizados em coelhos (IGNÁCIO, 1995; IGNÁCIO et al., 1996 e IGNÁCIO et al., 1997), observou-se que os implantes também destacavam-se com facilidade durante o exame macroscópico direto embora as poliuretanas estivessem firmemente adaptadas ao invólucro de osso neoformado. De acordo com IGNÁCIO (1999), a ausência de fixação da poliuretana ao osso seria um indicativo de que não estaria ocorrendo a interligação mecânica entre o implante e o osso.

Os resultados obtidos por meio do exame histopatológico foram similares aos encontrados por IGNÁCIO (1999) e FERNANDES et al. (2000a), porém discordantes dos verificados em 1995, por OHARA et al., no que se refere à interação entre a poliuretana de mamona e o osso. Estes últimos autores verificaram que o processo reparativo inicial formou

uma camada de tecido conjuntivo fibroso ao redor do implante e, aos 40 dias, este tecido transformou-se em osso, com abundantes osteoblastos e trabéculas ósseas neoformadas que preencheram as porosidades da poliuretana. Já IGNÁCIO et al. (1997) observaram inicialmente reação fibrosa desorganizada ao redor da interface osso-poliuretana, e posteriormente crescimento de osso trabecular neoformado dentro do tecido fibroso que circundava a poliuretana sem invadir suas porosidades.

A análise das imagens tomográficas permitiu calcular os ângulos das cristas e seus desvios e estes, apesar de pouco pronunciados quando comparados aos desvios que a crista tibial pode sofrer na luxação medial de patela, foram estatística e clinicamente significativos, pois o estudo fora realizado em cães normais, em que o mecanismo extensor encontrava-se em perfeito alinhamento. A superioridade da tomografia computadorizada em relação às radiografias deveu-se à possibilidade de realização de cortes seriados o que é impossível na avaliação radiológica.

A luxação medial de patela possui como uma das formas de classificação, o valor em graus do desvio da crista da tibia (ANDERSON, 1994). O exame mais utilizado para este fim é o radiográfico (ROOSTER & VAN BREE, 1995), mas nem sempre é conclusivo. Neste estudo, pode-se observar o quanto a análise tomográfica foi precisa na medida do ângulo da crista tibial e seus desvios, podendo ser adicionada aos exames necessários para a classificação da luxação medial de patela em cães.

CONCLUSÕES

Frente aos resultados obtidos, é possível concluir que a utilização da poliuretana de mamona aplicada em sulco confeccionado na face medial proximal da tibia de cães imaturos é capaz de promover deslocamento lateral da crista tibial. Além disto, nesta espécie, a poliuretana de mamona não sofre osteointegração sendo somente biotolerante.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP pela bolsa concedida (processo 98/15527-2).

FONTES DE AQUISIÇÃO

- ^aNeozine. Rhodia
^bTiopental 1 g. Cristália – Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.
^cHalotano. Hoechst do Brasil
^dVicryl. Ethicon.
^eBanamine. Schering-Plugh Veterinária
^fRifocina spray. Hoechst Marion Roussel
^gCloreto de Potássio 10%. Ariston.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, J. The stifle. In : HOULTON, J.; COLLINSON, R. **Manual of small animal arthrology**. Gloucestershire : British Small Animal Veterinary Association, 1994. p.275-279.
- CARVALHO, T.L. et al. Histologic and histometric evaluation of rat alveolar wound healing around polyurethane resin implants. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v.26, n.2, p.149-152, 1997.
- DENNY, H.R. **A guide to canine and feline orthopaedic surgery**. 3.ed. Oxford : Blackwell Scientific, 1993. p.337-341.
- FERGUNSON, J. Patellar luxation in the dog and cat. **In Practice**, v.19, n.4, p.174-184, 1997.
- FERNANDES, E.S. et al. Emprego da poliuretana derivada do óleo de mamona (*Ricinus communis*) em defeito ósseo provocados da diáfise proximal da tibia de cães: Avaliação clínico-cirúrgica e radiológica. **Ciência Animal Bras**, v.1, suplemento, p.74, 2000a.
- FERNANDES, E.S. et al. Emprego da poliuretana derivada do óleo de mamona (*Ricinus communis*) em defeito ósseo provocado na diáfise proximal da tibia de cães: Avaliação histológica. **Ciência Animal Bras**, v.1, suplemento, p.75, 2000b.
- HAYES, A.G.; BOUDRIEAU, R.J.; HUNGERFORD, L.L. Frequency and distribution of medial and lateral patellar luxation in dogs: 124 cases (1982-1992). **J Am Vet Med Assoc**, v.57, n.1, p.105-109, 1994.
- HULSE, D.A. Pathophysiology and management of medial patellar luxation in the dog. **Vet Med Small Anim Clin**, v.76, p.43-51, 1981.
- HULSE, D.A. Medial patellar luxation in the dog. In: BOJRAB, M.J. **Disease mechanisms in small animal surgery**. 2.ed. Philadelphia : Lea & Febiger, 1993. p.808-817.
- HULSE, D.A. The stifle joint. In: OLMSTEAD, M.L. **Small animal orthopedics**. St. Louis : Mosby Year Book, 1995. p.395-403.
- HULSE, D.A.; JOHNSON, A. L. Management of joint disease. In: FOSSUM, T.W. et al. **Small animal surgery**. St. Louis : Mosby Year Book, 1997. p.883-998.
- IGNÁCIO, H. **Utilização do cimento derivado do polímero da mamona no preenchimento de falha óssea. Estudo experimental em coelhos**. 1995. 96f. Dissertação (Mestrado em ortopedia e traumatologia) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.
- IGNÁCIO, H. et al. Estudos sobre a aplicabilidade médica da poliuretana derivada da mamona. **Resenha Ortop**, v.6, p.10-12, 1996.
- IGNÁCIO, H. et al. Uso da poliuretana derivada do óleo de mamona para preencher defeitos ósseos diafisários segmentares do rádio. **Revista Bras Ortop**, v.32, n.10, p.815-821, 1997.
- IGNÁCIO, H. **Avaliação da poliuretana da mamona nas formas compacta e porosa no preenchimento de falha óssea: estudo experimental em cães**. 1999. 91f. Tese (Doutorado em ortopedia e traumatologia) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

- MARIA, P.P.; PADILHA FILHO, J.G.; ALMEIDA, T.L. Luxação medial de patela em cães – revisão. **Clinica Veterinária**, v.6, n.34, p.25-32, 2001.
- NAGAOKA, K. et al. A New surgical method for canine congenital patellar luxation. **J Vet Med Sci**, v.57, n.1, p.105-109, 1994.
- OHARA, G.H. et al. Estudo experimental da biocompatibilidade do polímero poliuretano da mamona implantada intra-óssea e intra-articular em coelhos. **Acta Ortop Bras**, v.3, n.2, p.62-68, 1995.
- PIERMATTEI, D.L.; GREELEY, R.G. Membro pélvico. In: _____. **Atlas de abordagens cirúrgicas aos ossos do cão e gato**. São Paulo : Manole, 1988. p.159-196.
- PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L. The stifle joint. In: _____. **Handbook of small animal orthopedics and fracture repair**. 3.ed. Philadelphia : Saunders, 1997. p.516-581.
- READ, R.A. Opciones racionales de tratamiento de la luxación interna de rótula. **Waltham Focus**, v.9, n.4 , p.25-31, 1999.
- REMEDIOS, A.M. et al. Medial patellar luxation in 16 large dogs a retrospective study. **Vet Surg**, v.21, n.1, p.5-9, 1992.
- ROOSTER, H., VAN BREE, H. Patellaluxatie bij de hond. Deel I: diagnose. **Vlaams Diergeneeskd Tijdschr**, v.64, p.121-124, 1995.
- ROUSH, J.K. Canine patellar luxation. **Vet Clin North Am Small Anim Pract**, v.23, n.4, p.855-867, 1993.
- ROY, R.G. et al. A retrospective evaluation of stifle osteoarthritis in dogs with bilateral medial patellar luxation and unilateral surgical repair. **Vet Surg**, v.21, n.6, p.475-479, 1992.
- SEGUIN, B.; HARARI, J. Trochlear wedge recession for the treatment of patellar luxation. **Canine Practice**, v.19, n.6, p.24-27, 1994.
- SLATER, M. et al. Long-term follow-up of dogs treated surgically for medial patellar luxation. **Vet Comp Ort Traumatology**, v.7, n.2, p.44, 1993. (New York, from the 20th Annual conference of the Veterinary Orthopedic Society, Lake Louise, Alberta, Canada).
- TOMLINSON, J.; CONSTANTINESCU, G.M. Repair of medial patella luxation . **Vet Med**, v.89, n.1, p.48-56, 1994.
- VASSEUR, H.R. The stifle joint. In : SLATTER, D.H. **Textbook of small animal surgery**. 2.ed. Philadelphia: Saunders, 1993. p.1854-1861.