

## ESTABILIZAÇÃO DE FRATURAS FEMORAIS E UMERAIS DE CÃES E GATOS MEDIANTE PINO INTRAMEDULAR E FIXAÇÃO PARACORTICAL COM PINOS E POLIMETILMETACRILATO

MAÍRA SANTOS SEVERO,<sup>1</sup> EDUARDO ALBERTO TUDURY,<sup>2</sup> MARCELLA LUIZ DE FIGUEIREDO,<sup>2</sup>  
ROSANA DA CRUZ LINO SALVADOR,<sup>3</sup> DAMARIS RESENDE LIMA<sup>4</sup> E BERNARDO KEMPER,<sup>5</sup>

1. Núcleo de Medicina Veterinária, Área de Clínica Cirúrgica, UFS. E-mail: mairasevero@gmail.com
2. Departamento de Medicina Veterinária, Área de Clínica Cirúrgica – UFRPE
3. Médica veterinária residente, Área de Clínica Médica – UNIRP
4. Médica veterinária autônoma
5. Departamento de Medicina Veterinária, Área de Clínica Cirúrgica, Universidade Norte do Paraná.

### RESUMO

As fraturas são afecções bastante frequentes na rotina clínica de cães e gatos, e vários métodos para sua estabilização são propostos na literatura. Neste trabalho, avaliou-se uma nova técnica de estabilização das fraturas femorais e umerais constituída pelo uso de pino intramedular e fixação de pinos paracorticais com polimetilmetacrilato. Foram utilizados doze animais (seis gatos e seis cães), sendo que três deles apresentaram fratura de úmero e os demais apresentaram fratura femoral. A cicatrização óssea foi avaliada através do acompanhamento radiográfico trinta, sessenta e noventa dias após o procedimento cirúrgico. Observou-se imediatamente após a implantação da técnica (período transoperatório)

que o método neutralizou eficientemente as forças de rotação, flexão, deslocamento axial e cisalhamento, proporcionando graus de alinhamento e aposição adequados. No entanto, ao longo do tempo, a estabilidade requerida não permaneceu, gerando, em alguns animais, retardo na união óssea. Além disso, foram observados fenômenos de deiscência de ferida, perda da integridade dos implantes e osteomielite. Essa técnica de estabilização de fraturas é aplicável apenas a fraturas transversas ou levemente oblíquas e pode ser considerada pouco eficiente, diante do número de vicissitudes, observadas durante a pesquisa.

**PALAVRAS-CHAVES:** Cães, cirurgia, fratura, gatos, ortopedia.

### ABSTRACT

#### STABILIZATION OF FEMORAL AND HUMERAL FRACTURES OF DOGS AND CATS USING INTRAMEDULLARY PIN AND PARACORTICAL FIXATION WITH PINS AND POLYMETHYLMETHACRYLATE

Fractures are very frequent affections in clinical routine of dogs and cats, and several methods of stabilizing them are proposed in the literature. In this work, a new technique for stabilization of femoral and humeral fractures constituted by the use of intramedullary pin and paracortical pins fixed with polymethylmethacrylate was evaluated. Twelve animals (six cats and six dogs) were used. Three of them had humeral fracture and the others had femoral fractures. The bone healing was evaluated by radiographic monitoring 30, 60 and 90 days after the surgery. It was observed, immediately after the deployment of the technology

(trans-operative period), that the method effectively neutralized the forces of rotation, bending, shear and axial displacement, providing degrees of alignment and adequate affixing; however, over time, the required stability did not remain, causing delay in bone union of some animals. Moreover, wound dehiscence, integrity loss of the implants and osteomyelitis were observed. This approach to fractures stabilization is applicable only to transverse fractures or slightly oblique ones, and can be considered inefficient, facing the number of imperfections observed during the research.

**KEY WORDS:** Cats, dogs, fracture, orthopaedics, surgery.

## INTRODUÇÃO

As fraturas constituem problema comum na clínica de animais de companhia, sendo, normalmente, decorrentes de acidentes automobilísticos, quedas de alturas excessivas, traumatismos por armas de fogo e brigas (mordeduras) (SLATTER, 2003). São três os princípios de reparo de uma fratura: redução anatômica, estabilização rígida e rápido retorno à função do membro acometido. Um rápido retorno à função mantém o tono muscular, leva à movimentação da articulação normal e a sua nutrição, e usa a força de sustentação do peso para manter a densidade óssea. A estabilidade rígida elimina a movimentação dos fragmentos e melhora o nível de conforto do animal, pela redução da dor (JOHNSON et al., 1998; ROUSH & McLAUGHLIN, 1998).

O reparo das fraturas de animais de pequeno porte se divide em três categorias: redução fechada com apoio externo, apenas fixação interna e fixação interna com apoio externo secundário (SLATTER, 2003). A escolha do método de fixação deve ser feita baseando-se no tipo e localização da fratura; tamanho, temperamento e idade do animal; grau de cooperação do proprietário e fatores econômicos (DeYOUNG & PROBST, 1998; SANTOS JR. & SCHOSSLER, 2002). Além dos critérios precedentes, há necessidade de levar em consideração as forças atuantes na fratura que são flexão, torção, cisalhamento, tensão axial e compressão axial, devendo estas serem bloqueadas (SLATTER, 2003).

Fraturas de fêmur e úmero podem ser estabilizadas utilizando-se vários métodos de fixação, dentre eles os pinos intramedulares, placas ósseas, parafusos, fixador externo, pino intramedular e fixador externo, fios de Kirschner, pino intramedular e fio de cerclagem, pino em banda de tensão, hastes intramedulares bloqueadas ou uma associação destas (GILMORE, 1998; JACKSON, 1998; POPE, 1998; SLATTER, 2003; DALLABRIDA et al., 2005; PIERMATTEI et al., 2006).

Cada uma das técnicas de estabilização apresenta vantagens e desvantagens. Os pinos intramedulares, por exemplo, resistem bem às forças de flexão, porém são pouco resistentes às demais forças atuantes na fratura, prejudicando assim a estabilidade, sendo melhor utilizados em combinação com outros implantes

(MARCELLIN-LITTLE, 1998; DALLABRIDA et al., 2005). Já as placas ósseas não apresentam tais problemas, sendo, adicionalmente, adaptáveis a praticamente todos os tipos de fratura; entretanto sua utilização exige ampla exposição óssea, pode acarretar quebra e perda funcional dos implantes, osteoporose do osso abaixo da placa, irritação e infecções ósseas. Além disso, tal técnica requer instrumental específico e custo elevado para a sua aplicação (PIERMATTEI et al., 2006). O fixador esquelético externo controla bem todas as forças atuantes na fratura, além de ser uma técnica de fácil aplicação e baixo custo. Entretanto pode acarretar infecção óssea, frouxidão prematura dos implantes, união retardada, não união, fraturas ósseas, necrose da pele por pressão, além de lesões neuromusculares e vasculares importantes (DAVIDSON, 1997; HARARI et al., 1998).

As hastes intramedulares bloqueadas (HIB) também podem ser utilizadas, promovendo estabilidade contra forças axiais que possam promover a torção ou inclinação/dobra de implantes, vencendo muitas das limitações associadas ao uso de pino intramedular para a fixação de fraturas, incluindo colapso de fraturas cominutivas durante a sustentação do peso, instabilidade rotacional e migração do pino (DUELAND et al., 1996). Uma desvantagem se refere ao custo elevado dos implantes e materiais auxiliares utilizados.

O polimetilmetacrilato (PMMA), polímero sintético utilizado tanto na medicina humana quanto na veterinária, vem apresentando bons resultados tanto em cirurgias ortopédicas quanto neurológicas. LEWIS et al. (1997) e HALLINGEN et al. (2000) fixaram fraturas de acetábulo com parafusos e fios de aço cimentados com PMMA e concluíram que essa fixação composta mantém a redução anatômica, tem poucas complicações e produz resultados clínicos satisfatórios. ALVAREZ & MARTINEZ (1998) utilizaram pinos de Steinmann ou parafusos e PMMA paracortical para a fixação do ílio na osteotomia tripla da pelve, sem apresentar problemas relacionados ao uso do PMMA. ROESIG et al. (2005) fixaram fraturas ilíacas utilizando parafusos ortopédicos transfixados e imobilizados com polimetilmetacrilato paracortical, e concluíram que tal fixação constitui-se numa técnica eficiente, proporcionando adequada estabilidade, precoce recuperação funcional e cicatrização óssea em período aceitável. WHEELER & SHARP (1999), ao

utilizarem pinos de Steinmann aplicados através dos corpos vertebrais e fixados com PMMA, observaram que tal técnica forneceu estabilidade rotacional e resistência, fatores que contribuem na cicatrização de fraturas vertebrais.

A pesquisa ortopédica procura técnicas de estabilização de fraturas que apresentem a vantagem de controlar as forças de flexão, torção, cisalhamento, tensão axial e compressão axial, atuantes na fratura. Adicionalmente, devem ser de fácil aplicação, versatilidade e baixo custo, sem exibir as desvantagens que as técnicas de fixação já existentes possuem como riscos de infecção, quebra dos implantes, custo elevado, chances de desenvolvimento de união retardada e não união.

O desenvolvimento deste trabalho teve como objetivo verificar se a utilização de pino intramedular associado à estabilização complementar paracortical com pinos transfixados e polimetilmetacrilato, em fraturas de fêmur e úmero de cães e gatos, constitui-se uma técnica simples, eficiente e versátil, oferecendo estabilização, cicatrização óssea e uma recuperação funcional em tempo hábil.

## MATERIAL E MÉTODOS

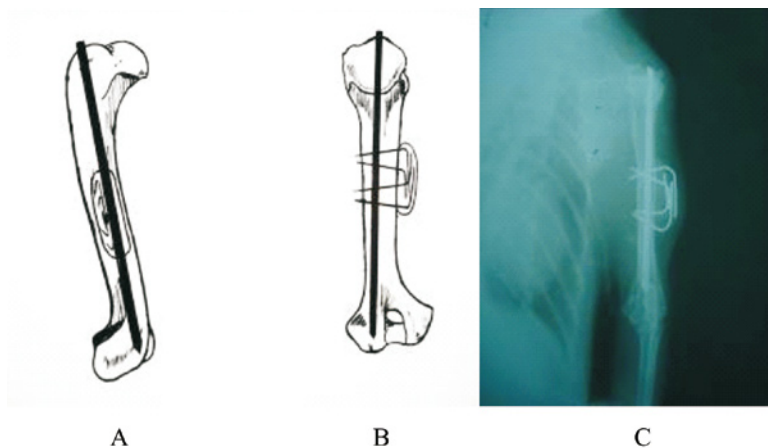
Foram utilizados doze animais (seis cães e seis gatos), dez deles machos, com peso variando entre 2,3 e 15 kg (mediana de 7.3 kg), idades entre quatro meses e oito anos, de raças variadas. Três deles (um gato e dois cães) apresentaram fratura de úmero e os demais (cinco gatos e quatro cães) apresentaram fratura

femoral. Em todos os casos as fraturas eram diafisárias transversais ou discretamente oblíquas.

A anestesia foi realizada mediante medicação pré-anestésica com cloridrato de acetilpromazina, indução com propofol e manutenção com halotano. Em pacientes com fratura de úmero, realizou-se o bloqueio do plexo braquial, e nos casos de fratura de fêmur, anestesia epidural, ambas com bupivacaína 0,5% (FANTONI & CORTOPASSI, 2002).

Para a estabilização das fraturas femorais, realizou-se a abordagem lateral ao fêmur, enquanto que, para a estabilização das fraturas umerais, abordagem cranio lateral ao úmero (PIERMATTEI & JOHNSTON, 2004).

A estabilização das fraturas foi realizada mediante a introdução de pinos intramedulares de diâmetro equivalente a 50% do diâmetro do canal medular do osso fraturado, por via retrógrada, verificando-se o seu posicionamento através de controle radiográfico transcirúrgico. O excesso do pino visualizado em tuberosidade trocantérica do fêmur ou no tubérculo maior umeral foi devidamente cortado e recalçado. Em seguida, introduziram-se dois pinos transcorticais, de 1,0 ou 1,5 mm de diâmetro (dependendo do tamanho do osso e do peso do paciente) na face lateral de cada fragmento ósseo da fratura, oblíquos ao pino intramedular, atravessando as duas corticais ósseas, tendo o cuidado para as pontas ultrapassassem apenas dois milímetros da segunda cortical ao saírem, evitando, assim, danos à musculatura adjacente. Cada pino foi dobrado em direção ao fragmento oposto até se cruzarem, ficando paralelos à cortical óssea e separados 0,5 cm da mesma (Figuras 1 A, B e C).



**FIGURA 1.** Ilustrações nas projeções lateral (1A) e anteroposterior (1B) e exame radiográfico pós-operatório na projeção anteroposterior (1C) da estabilização de uma fratura umeral mediante pino intramedular e fixação paracortical com polimetilmetacrilato.

O PMMA em sua forma estéril<sup>a</sup>, previamente misturado a cefazolina sódica liofilizada, foi então preparado e, ao adentrar na sua fase pegajosa, aplicou-se sobre e por entre os pinos, tendo-se cuidado para a sua não penetração na linha de fratura. Acompanhou-se o processo de polimerização e endurecimento da resina, sendo o cimento ósseo resfriado com solução fisiológica à temperatura ambiente, quando teve início o aquecimento. O aparelho e osso fraturado foram avaliados e testados quanto à sua estabilidade, verificando-se o bloqueio satisfatório das forças de rotação, torção, cisalhamento, compressão axial e tensão axial no foco da fratura.

Após a cirurgia, os pacientes foram devolvidos aos proprietários com prescrição antibiótica (cefalexina – 25 mg/kg a cada oito horas) e anti-inflamatória (meloxicam – 0,1 mg/kg a cada 24 horas) durante sete dias, e iodo povidine para curativo tópico até a remoção dos pontos de pele (sete dias após a cirurgia). Recomendou-se aplicação de compressa com gelo no local do procedimento cirúrgico durante quinze a vinte minutos, cinco vezes ao dia nas primeiras 72 horas após a cirurgia, e a realização de exercícios fisioterápicos passivos (flexão e extensão do membro operado) durante uma semana, seguidos de exercícios ativos, controlados inicialmente com o animal realizando caminhadas leves na coleira e, posteriormente, liberados, objetivando-se o retorno gradativo do paciente às suas atividades diárias.

Nas reavaliações subsequentes à cirurgia (sete, quinze, trinta, sessenta e noventa dias após o procedimento cirúrgico) observaram-se a presença de edema, sensibilidade na região da fratura, secreção da ferida cirúrgica, presença de instabilidade e calo ósseo palpáveis, sínus, e proeminência do aparelho. A locomoção dos animais também foi acompanhada, sendo classificada como insatisfatória, quando o animal não apoia o membro para caminhar, satisfatória, com claudicação residual enquanto caminha, e adequada, quando o animal caminha normalmente. Exames radiográficos foram realizados também nos momentos pós-operatório imediato e aproximadamente nos dias trinta, sessenta e noventa após a cirurgia dos ossos afetados, nas projeções anteroposterior e mediolateral. Nos períodos de convalescência como determinados avaliaram-se o alinhamento e a aposição dos fragmentos da fratura, o desenvolvimento da consolidação desta, o posicionamento e a integridade dos implantes, a presença de sinais ósseos de estresse decorrentes

da técnica e/ou dos materiais utilizados, e sinais de infecção óssea pós-cirúrgica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das doze fraturas tratadas, 58,33% (sete) foram decorrentes de atropelamento, 16,66% (duas) de briga, 8,33% (uma) de queda e 16,66% (duas) ocorreram de outro trauma (pisada e queda de uma tábua sobre o membro). O peso dos animais variou entre 2,5 e 15 kg e a idade entre três meses e oito anos. Em nenhum dos animais atendidos foi identificada outra alteração orgânica significativa (não relacionada à fratura) durante o exame físico. Na avaliação neurológica todos apresentaram dermatômos, reflexos espinhais e reações posturais normais. Em todos os procedimentos cirúrgicos a técnica foi realizada sem dificuldades transoperatórias, obtendo-se estabilidade, alinhamento e aposição esperados. A escolha do pino a ser transfixado baseou-se no tamanho de cada paciente: os felinos (peso médio de 3,1 kg) receberam pinos transfixados de 1,5 mm, enquanto os pacientes caninos (peso médio de 11,6 kg) receberam pinos de 2 mm.

As alterações observadas nas avaliações subsequentes à cirurgia (sete, quinze, trinta, sessenta e noventa dias após o procedimento cirúrgico) encontram-se compiladas na Tabela 1.

**TABELA 1.** Intercorrências observadas nas avaliações periódicas aos sete, quinze, trinta, sessenta e noventa dias após a cirurgia

	Dia 7	Dia 15	Dia 30	Dia 60	Dia 90
	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)
	%	%	%	%	%
Edema da região operada	5 (41,6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Sensibilidade na região da fratura	8 (66,6)	5 (41,6)	4 (33,3)	2 (16,6)	1 (8,3)
Secreção da ferida cirúrgica	1 (8,3)	1 (8,3)	1 (8,3)	0 (0)	0 (0)
Presença de instabilidade	0 (0)	0 (0)	1 (8,3)	0 (0)	0 (0)
Sínus	0 (0)	1 (8,3)	1 (8,3)	0 (0)	0 (0)
Proeminência do aparelho	10 (83,3)	11 (91,6)	5 (41,6)	1 (8,3)	1 (8,3)
Falha na integridade dos implantes	0 (0)	0 (0)	3 (25)	4 (33,3)	0 (0)
Afastamento do aparelho paracortical	0 (0)	0 (0)	5 (55,55)	3 (33,33)	1 (11,11)

Dos doze animais operados, dois desenvolveram osteomielite e tiveram os implantes removidos. Em um deles não foi necessária uma nova estabilização, visto que já havia formação de calo ósseo rígido, enquanto que no outro paciente foi fixada uma placa óssea. Quatro animais desenvolveram união retardada, em outros quatro houve quebra dos implantes e seis, dos doze animais, recuperaram completamente a funcionalidade do membro após noventa dias de cirurgia, apresentando locomoção adequada. Os demais animais apresentaram algum grau de claudicação residual ao caminhar.

Foram operados apenas doze animais, devido à particularidade do tipo da fratura (transversa) necessária à utilização da técnica. Excluíram-se da pesquisa muitos pacientes portadores de fraturas múltiplas, cominutivas e aqueles que apresentavam lesões concomitantes, por serem inviáveis à utilização e avaliação do método, diferentemente das hastes intramedulares bloqueadas, placas ósseas e pinos transfixados, que, segundo FOSSUM et al. (2001), podem ser utilizadas em praticamente todos os tipos de fratura. Optou-se pela realização do método traumático de manejo de fraturas, consistindo de abordagem aberta com exposição e manipulação da fratura, acarretando lesões inevitáveis a parte dos tecidos circunvizinhos ao osso (ROUSH & McLAUGHLIN, 1998). Procurou-se realizar mínima manipulação e exposição em todos os casos, a fim de evitar o prejuízo à vascularização do osso fraturado e a contaminação e inoculação de bactérias no foco da fratura, fatores esses considerados como desvantagens do método mecânico de manejo de fraturas, segundo SLATTER (2003). Entretanto, a contaminação pode ter ocorrido, e levado a osteomielite em dois casos, e a destruição de parte da vascularização periosteal pode ter sido fator importante para o desencadeamento da união óssea retardada observada em quatro casos.

Quando comparada aos estudos que utilizam hastes intramedulares bloqueadas, placas e parafusos, que necessitam, além de experiência, de materiais especiais para sua utilização (DUELAND et al., 1996; FOSSUM et al., 2001; PIERMATTEI et al., 2006), a colocação dos implantes deste trabalho mostrou-se fácil e versátil. Já para a sua remoção, é necessário novo procedimento anestésico e cirúrgico, diferentemente da retirada de um fixador externo, que é de fácil execução.

O diâmetro do pino intramedular utilizado em todos os casos correspondeu a 50% do diâmetro do canal medular, contrariando o citado por EL-WARAK & SCHOSSLER (1998), que recomendam o preenchimento de 60% a 70% do canal medular do osso fraturado. Entretanto, optou-se pela utilização de pinos que correspondessem a esse diâmetro do canal medular, para que fosse possível a transfixação dos pinos do aparelho paracortical sem provocar danos ou rachaduras ósseas que pudessem comprometer, assim, a estabilidade da fixação e conseqüentemente a cicatrização óssea. Talvez, a utilização de um pino intramedular de diâmetro menor do que o recomendado pela literatura possa ter possibilitado movimentações indesejáveis dos fragmentos ósseos da fratura durante o pós-operatório, interferindo, assim, na cicatrização óssea, levando à união retardada observada em quatro casos. Pinos transfixados de maior diâmetro ou parafusos poderiam ter apresentado resultados melhores, entretanto haveria problema de espaço no canal medular, o que exigiria um pino intramedular mais fino.

O aparelho de fixação paracortical se tornou proeminente na grande maioria dos casos, gerando um defeito estético perceptível, inclusive citado por alguns dos proprietários. Tal proeminência, à medida que os animais movimentavam o membro operado, entrava em atrito com os tecidos circunvizinhos, o que pode ter gerado desconforto e dor, levando à conseqüente claudicação e não recuperação funcional. Tal fato pode ter afetado a cicatrização óssea, pois JOHNSON et al. (1998) e ROUSH & McLAUGHLIN (1998) citam que um rápido retorno à função mantém o tono muscular, leva à movimentação articular e a sua nutrição, o que contribui conseqüentemente para uma boa cicatrização óssea.

Observou-se que o pino intramedular possibilitava unicamente o bloqueio da força de flexão, conforme citado por MARCELLIN & LITTLE (1998) e DALLABRIDA et al. (2005), e não bloqueava as cargas axiais e de rotação, ao ser testado antes da aplicação de fixação paracortical. Já ao se implantar os pinos transfixados e o cimento acrílico paracortical, conseguiu-se bloquear as demais forças atuantes no foco da fratura, melhorando significativamente a estabilidade, como citado por ROUSH & McLAUGHLIN (1998) e PIERMATTEI et al. (2006). Além disso, conforme PADGETT et al. (1996), MIKAIL & PEDRO (2006)

e PIERMATTEI et al. (2006), os pinos transfixados mostraram-se de fácil aplicação, possibilitaram pouco contato com o foco da fratura, tendo a habilidade de ser aplicada juntamente com o pino intramedular. Adicionalmente, a aplicação interna e paracortical dos pinos transfixados evitou a limpeza diária da região de inserção dos pinos, recomendada por FOSSUM et al. (2001) na técnica do fixador esquelético externo.

A realização de exames radiográficos transcirúrgicos auxiliou sobremaneira na correta inserção distal do pino intramedular no epicôndilo medial, nos casos de fratura de úmero e no osso esponjoso condilar nas fraturas de fêmur, minimizando o tempo cirúrgico e diminuindo a ocorrência de erros conforme citado por MARCELLIN & LITTLE (1998). A correta coaptação da fratura e inserção do pino intramedular evitaram, assim, que este migrasse. Nas avaliações radiográficas posteriores, pôde-se notar que o aparelho de fixação paracortical (pinos transfixados e PMMA), quando posicionado sobre o foco da fratura (projeção mediolateral), prejudicou sobremaneira a avaliação da cicatrização óssea nessa incidência, interferindo na qualidade da imagem.

A fixação paracortical utilizada tentou reproduzir estruturalmente o fixador esquelético externo unilateral, cujos pinos penetram apenas nas duas corticais ósseas, conforme citado por PADGETT et al. (1996) e ROUSH & McLAUGHLIN (1998), e o fixador esquelético interno descrito por ZAHN & MATIS (2004), que usou pinos atravessados apenas nas duas corticais ósseas e fixados a barras metálicas axiais paracorticais. Diferentemente do fixador externo, que em alguns ossos pode ser utilizado de forma biplanar e/ou fixado bilateralmente, o aparelho de fixação paracortical somente foi colocado unilateralmente, por acreditar-se na sua eficiência e na possibilidade de prejudicar em demasia a irrigação paracortical, sendo o lado de colocação escolhido àquele recomendado na literatura para a fixação de placas nesses ossos (PIERMATTEI et al., 2006). A técnica de utilização de pino intramedular associado à fixação paracortical com polimetilmetacrilato exibiu, na avaliação transoperatória e em 50% dos casos, a estabilidade proposta tanto pelo pino intramedular associado ao fixador esquelético externo, conforme os autores citados, quanto também àquela oferecida pela técnica das hastes intramedulares bloqueadas que, conforme citado por DUELAND et al.

(1996), bloqueia as forças axiais, a rotação, a torção e a flexão.

O PMMA apresentou bons resultados quando utilizado em fraturas de acetábulo juntamente com parafusos, segundo LEWIS et al. (1997) e HALLINGEN et al. (2000), e em fraturas de ílio segundo ALVAREZ & MARTINEZ (1998) e ROESIG et al. (2005), diferentemente do que aconteceu quando de sua utilização como auxiliar na fixação paracortical de fêmur e úmero. Isso se deve, provavelmente, à maior estabilidade proporcionada possivelmente pelos parafusos (diâmetro maior) e às maiores forças atuantes nas fraturas nesses ossos longos (flexão, torção, tensão axial e compressão axial) em relação àquelas atuantes no osso coxal, o que promoveu, assim, a mobilização e/ou quebra dos implantes neste trabalho. A cefazolina sódica liofilizada foi previamente adicionada ao PMMA como medida profilática adotada com o objetivo de prevenir a infecção óssea. Autores como MALCHAU et al. (1993), BOURNE (2004) e ROESIG et al. (2005) relataram que o uso de cimento ósseo impregnado com antibiótico diminui as infecções profundas em artroplastia coxofemoral e do joelho, exercendo efeito bactericida durante pelo menos sete a dez dias.

Nos pacientes que apresentaram falha na integridade dos implantes, tal fato pode ter ocorrido em virtude da perda da estabilidade durante o pós-operatório, por esforço e exercícios bruscos dos pacientes, cujos proprietários não respeitaram as recomendações de repouso; ou ainda pelo tamanho dos implantes, que pode não ter sido suficiente para suportar as forças impostas pelo próprio animal. Diante do observado, sugere-se a utilização desta técnica apenas em pacientes jovens, com peso abaixo de 5 kg e cujos proprietários respeitem estritamente as recomendações de repouso.

As recomendações pós-operatórias dos pacientes envolveram, além dos cuidados com a ferida cirúrgica, compressas frias, tratamento antibiótico e anti-inflamatório, assim como a fisioterapia, que foi seguida baseando-se nas recomendações de MIKAIL & PEDRO (2006), devendo os exercícios iniciais ser suaves, já que o osso ainda está em fase de cicatrização. A utilização de compressas com gelo durante trinta minutos, nas primeiras 24 a 48 horas após o procedimento cirúrgico, conforme recomendado pelos mesmos autores, contribuiu na reabilitação dos pacientes logo após o ato cirúrgico, minimizando a dor e a inflamação.

Segundo ROBELLO & ARON (1992), a idade dos pacientes interfere na cicatrização das fraturas. Conforme PIERMATTEI et al. (2006), pacientes de três a seis meses, por ocasião da aplicação de fixações esqueléticas e pinos intramedulares, apresentam tempo de cicatrização de uma fratura entre duas e três semanas, o que não foi visto em dois animais (canino de três meses de idade e felino de quatro meses de idade), cuja demora, para a cicatrização óssea completa, foi de 92 dias e 60 dias, respectivamente. Tais períodos estariam mais próximos do tempo de cicatrização óssea ao se utilizar placas e parafusos, que se desenvolve dentro de dois a três meses. Os animais com idades entre sete e nove meses, e que não apresentaram nenhum problema referente à integridade do aparelho, apresentaram cicatrização óssea em torno de três meses, o que, segundo PIERMATTEI et al. (2006), deveria ter ocorrido entre cinco e oito semanas utilizando-se pino intramedular e fixador externo, e entre três a cinco meses quando da utilização de placas e parafusos. Essa diferença evidencia a incapacidade de a técnica oferecer situação propícia para uma cicatrização óssea acelerada ou em tempo normal.

### CONCLUSÃO

A técnica de estabilização de fraturas umerais e femorais em cães e gatos mediante pino intramedular e pinos paracorticais fixados com polimetilmetacrilato, aplicável apenas a fraturas transversas, mostrou-se simples, de fácil aplicação, sem apresentar transtornos transoperatórios. Entretanto, pode ser considerada pouco eficiente, diante do número de vicissitudes pós-operatórias observadas durante a pesquisa.

### FONTE DE AQUISIÇÃO

<sup>a</sup>Cimpox® – Ônix Ortopedia Ind. e Com. Ltda., Ilha de Itamaracá, PE.

### REFERÊNCIAS

ALVAREZ, A. O.; MARTINEZ, E. M. Use of polymethylmethacrylate as a cement for ilium fixation in triple pelvic osteotomy. In: CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN MUNDIAL DE MEDICINA VETERINARIA DE PEQUEÑOS ANIMALES, 23., 1998. Buenos Aires, Argentina. **Resúmenes...** Buenos Aires, Argentina, 1998. p. 132-133.

BOURNE, R. B. Prophylactic use of antibiotic bone cement. **Journal of Arthroplasty**, v. 19, n. 4, p. 69-71, 2004.

DALLABRIDA, A. L.; SCHOSSLER, J. E.; DE AGUIAR, E. S. V.; AMENDOLA, G. F.; DA SILVA, J. H. S.; SOARES, J. M. D. Análise biomacânica ex-vivo de dois métodos de osteossíntese de fratura diafisária transversal em fêmur de cães. **Ciência Rural**, v. 35, n. 1, p. 116-120, 2005.

DAVIDSON, E. B. Vascular injury and delayed hemorrhage after antibrachial external skeletal fixator in a dog. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 10, n. 2, p. 75-78, 1997.

DeYOUNG, D. J.; PROBST, C. W. Métodos de fixação interna das fraturas: princípios gerais. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1998. p. 1909-1943.

DUELAND, R. T.; BERGLUND, L.; VANDERBY, R. JR.; CHAO, E. Y. Structural properties of interlocking nails, canine femora, and femur-interlocking nail constructs. **Veterinary Surgery**, v. 25, n. 5, p. 386-396, 1996.

EL-WARAK, A. O.; SCHOSSLER, J. E. W. Osteossíntese diafisária de tibia em cães mediante inserção intramedular de pinos de Steinmann pela crista tibial. **Revista Ciência Rural**, v. 28, n. 1, p. 77-82, 1998.

FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002. 389 p.

FOSSUM, T. W.; HEDLUND, C. S.; JOHNSON, A. L.; SCULZ, K. S.; SEIM, H. B.; WILLARD, M. D.; BAHR, A.; CARROLL, G. L. **Cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2001. 1195 p.

GILMORE, D. R. Internal fixation of femoral fractures. In: BOJRAB, M. J.; ELLISON, G. W.; SLOCUM, B. **Current techniques in small animal surgery**. 4. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998. p. 1040-1050.

HALLING, K. B.; LEWIS, D. D.; CROSS, A. R.; BEAVER, D. P.; LANZ, O. I.; STUBBS, W. P. Composite fixation for acetabular fractures in dogs. **Compendium on Continuing Education for Practice Veterinarian**, v. 22, n. 9, p. 803-812, 2000.

HARARI, J.; SEGUIN, B.; PADGETT, S. L. Principles of external skeletal fixation in small-animal surgery. **Veterinary Medicine**, v. 17, n. 5, p. 445-453, 1998.

JACKSON, D. A. Repair of fractures of the humerus. In: BOJRAB, M. J.; ELLISON, G. W.; SLOCUM, B. **Current techniques in small animal surgery**. 4. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998. p. 1004-1019.

JOHNSON, A. L.; EURELL, J. A. C.; LOSONSKY, J. M.; EGGER, E. L. Biomechanics and biology of fracture healing with external

- skeletal fixation. **Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 20, n. 4, p. 487-500, 1998.
- LEWIS, D. D.; STUBBS, W. P.; NEUWIRTH, L.; BERTRAND, S. G.; PARKER, R. B.; STALLINGS, J. T.; MURPHY, S. T. Results of screw/wire/polymethylmetacrylate composite fixation for acetabular fracture repair in 14 dogs. **Veterinary Surgery**, v. 26, n. 3, p. 223-234, 1997.
- MALCHAU, H.; HERBERTS, P.; AHNFELT, L. Prognosis of total hip replacement in Sweden. Follow-up of 92.675 operations performed 1978-1990. **Acta Orthopaedica Scandinava**, v. 64, n. 5, p. 497-506, 1993.
- MARCELLIN-LITTLE, D. J. Fracturas humerales en los perros. **Waltham Focus**, v. 8, n. 3, p. 2-8, 1998.
- MIKAIL, S.; PEDRO, C. R. **Fisioterapia veterinária**. São Paulo: Manole, 2006. 241 p.
- PADGETT, S. L.; PATRICK, C.; BURNS, B. J.; SCHLESING, H. J. Principles and care of external skeletal fixation. **Veterinary Technician**, v. 17, n. 10, p. 726-732, 1996.
- PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L.; DECAMP, C. E. **Small animal orthopedics and fracture repair**. St. Louis: Saunders, 2006. 818 p.
- PIERMATTEI, D. L.; JOHNSON, K. A. **Surgical approaches to the bones and joints of the dog and cat**. 4. ed. Philadelphia: Saunders, 2004. 400 p.
- POPE, E. R. Fixation of tibial fractures. In: BOJRAB, M.J.; ELLISON, G.W.; SLOCUM, B. **Current techniques in small animal surgery**. 4. ed. Baltimore: Willians & Wilkins, 1998. p. 1050-1055.
- ROBELLO, G. T.; ARON, D. N. Delayed and nonunion fractures. **Seminars in Veterinary Medicine and Surgery**, v. 7, n. 1, p. 98-104, 1992.
- ROEHSIG, C.; TUDURY, E. A.; ROCHA, L. B.; BARAÚNA, D.; CHIORATTO, R.; SILVA, S. A. M.; ALMEIDA, A. C. M.; KEMPER, B.; PURCELL, F. Fixação de fraturas ilíacas de cães utilizando parafusos ortopédicos e polimetilmetacrilato. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA ANCLIVEPA, 26., 2005, Salvador, BA. **Anais...** Salvador, 2005. CD ROM.
- ROUSH, J. K.; McLAUGHLIN, R. M. Fundamentals of fracture management. **Veterinary Medicine**, v. 9, n. 2, p. 1065-1079, 1998.
- SANTOS Jr., M.N.; SCHOSSLER, J.E. Deambulação após o uso de aparelhos de fixação externa ou pinos intramedulares na tibia de cães sadios. **Revista Ciência Rural**, v. 32, n. 2, p. 269-273, 2002.
- SLATTER, P. **Textbook of small animal surgery**. 3. ed. Philadelphia: Saunders, 2003. v. 2, 1420 p.
- WHEELER, S. J.; SHARP, N. J. H. **Diagnóstico e tratamento cirúrgico das afecções espinais do cão e do gato**. São Paulo: Manole, 1999. 224 p.
- ZAHN, K; MATIS, U. The clamp rod internal fixator – application and results in 120 small animal fracture patients. **Veterinary Compendium in Orthopaedic Traumatology**, v. 17, p. 110-120, 2004.

---

Protocolado em: 5 out. 2008. Aceito em: 17 mar. 2010.