

EMPREGO DO CIMENTO ÓSSEO (POLIMETILMETACRILATO) NA FALHA ÓSSEA
OU FRATURA DA TÍBIA EM GATOS*

The Use of Bone Cement (Polymethylmethacrylate) in the Bone Gap
or Fracture of Tibia in Cats

Sheila Canavese Rahal**, Alceu Gaspar Raiser***
e Murilo Nogueira dos Santos****

RESUMO

Visando testar a eficácia do cimento ósseo em gatos, vinte e quatro animais foram aleatoriamente divididos em 2 grupos (I e II), sendo cada um formado por seis animais jovens e seis adultos. O grupo I sofreu a ressecção de um segmento ósseo na superfície medial do terço proximal da tíbia e preenchimento da falha com cimento acrílico intramedular e o Grupo II foi submetido à fratura transversal do terço distal da tíbia seguida por imobilização interna com cimento ósseo e pino intramedular. As técnicas cirúrgicas foram avaliadas por exames físicos, radiográficos e histológicos. Nos animais do Grupo I, 2 apresentaram infecção na ferida cirúrgica e os demais evoluíram sem complicações. Nos gatos adultos do Grupo II, 4 apresentaram mobilidade do foco de fratura, sendo que 1 evoluiu para a quebra do pino e deslocamento do foco. Radiograficamente não houve consolidação das fraturas. Nos animais jovens as fraturas evoluíram sem complicações, estando todas consolidadas, com exceção de um gato (sacrificado com 8 semanas) que mostrava a linha de fratura ainda perceptível. Foi concluído que, quando sozinho, o cimento ósseo pode ser utilizado para preenchimento de defeitos ósseos pequenos; por parecer uma substância biologicamente não inerte, é melhor usá-lo apenas nos locais em que haja a necessidade de um suporte adicional e que a fixação interna convencional não seja possível, principalmente nos casos que a rigidez óssea esteja diminuída.

UNITERMOS: Fratura, cimento ósseo, gatos.

* Parte da dissertação apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Santa Maria para obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária, área de Concentração-Cirurgia.

** Professora Assistente do Departamento de Clínicas Veterinárias da Universidade Estadual de Londrina. 86051 Londrina, PR.

*** Professor Adjunto do Departamento de Clínicas de Pequenos Animais, Universidade Federal de Santa Maria. 97119 Santa Maria, RS.

**** Professor Titular do Departamento de Patologia da Universidade Federal de Santa Maria. 97119 Santa Maria, RS.

SUMMARY

Twenty-four animals were used in order to test the efficiency of bone cement in cats. They were divided into two groups (I and II) composed of six young animals and six adults each. Animals in Group I suffered resection of a fragment of the median surface of the proximal tibia and the gap was filled with acrylic cement, and cats in Group II were submitted to transversal fracture of distal third of the tibia followed by internal immobilization with bone cement and intramedullary pin. Post-operative evaluations were performed through physical, radiographic and histological examinations. Two animals in Group I had an infected surgical wound whereas the other showed no complications. Four adult animals of Group II exhibited mobility of the fractured area, and one of them evolved with a broken pin and dislocation. Healing of the fractures was not detected radiographically. For all young cats except one (euthanised 8 weeks post-operative) the fractures evolved normally to consolidation. It was concluded that: the single cement can be used to fill up small bone defects; since the cement appears to be a biologically non-inert material it is better to use it only on those sites which need additional support when the conventional internal fixation is not possible, chiefly those cases with decreased bone rigidity.

KEY WORDS: fracture, bone cement, cats.

INTRODUÇÃO

O polimetilmetacrilato é conhecido por dentistas como "acrílico de cura fria" e pelos cirurgiões ortopédicos como um "cimento ósseo". A maior utilização do cimento ósseo, tanto em Medicina Humana como Veterinária, tem sido para suporte e fixação de próteses.

O polimetilmetacrilato é um polímero orgânico que tem mínimas propriedades adesivas ou de formar "ligas", sendo usado apenas como um material para preenchimento de espaços (20, 23).[^]Segundo RUSHTON (20), a segurança da "liga" entre o acrílico e o osso depende de um íntimo contato dentro das microcavidades da superfície óssea. O cimento fixa-se seguramente ao osso se, quando no estado cremoso ou pastoso, for forçado dentro dos interstícios ósseos, sendo um vínculo seguro extremamente importante, pois qualquer movimento pode causar absorção óssea e afrouxamento do acrílico (6). De acordo com KRAUSE et alii (15), a fixação do cimento às superfícies esponjosas é obtida por ajustar e an-

corar as irregularidades produzidas na superfície pelo cirurgião e pela penetração na microestrutura da superfície esponjosa. Deve ser considerado, entretanto, que fatores como o tempo de aplicação, viscosidade, pressão de intrusão, preparação das superfícies, penetração óssea e grau de porosidade podem interferir nas propriedades mecânicas ou "adesivas" do cimento (9, 10, 6, 15).

CROWNINSHIELD et alii (5), comparando as propriedades do osso anisotrópico fresco e do polimetilmetacrilato, observaram que o osso foi 2,5 a 6 vezes mais fortes e cerca de 10 vezes mais duro do que o metacrilato e capaz de absorver mais energia. Conforme SAHA & PAL (21), por ser o cimento ósseo significativamente mais fraco e menos rígido que o osso compacto e mais fraco em tensão do que em compressão, seu uso ortopédico deve ser limitado a áreas onde o estresse de tensão seja mínimo. Afirmaram que a adição de pequenas percentagens de fibras melhoraram significativamente a propriedades mecânicas do produto

Para os cimentos que são radiopacos há 10% de sulfato de bário no pó com redução proporcional de outros componentes (10). A qualidade radiopaca produzida pelo acréscimo deste material torna possível a determinação da distribuição do cimento após a cirurgia e a avaliação de quaisquer mudanças tardias (6). Antibióticos também têm sido incorporados no cimento ósseo com o objetivo de reduzir a incidência de infecção na cirurgia ortopédica (7, 14, 1). A duração do período em que ocorre a liberação do antibiótico do produto é, às vezes, incerta e depende do antibiótico e cimento empregados (7,1). Segundo TRIPELL (25), o cimento impregnado com antibiótico tem diversos riscos potenciais (resistência bacteriana, reações alérgicas, toxicidade), sendo que seu maior valor parece ser no tratamento de infecções ortopédicas estabelecidas.

A necrose óssea adjacente ao cimento é um acontecimento reconhecido independente das controvérsias quando as causas (9, 6, 13), sendo citado como um dos grandes fatores responsáveis pelo afrouxamento de próteses cimentadas. Com o tempo o período de necrose é substituído por um de reparo, onde há surgimento de uma membrana de tecido conectivo que contém células gigantes (4, 26, 13). HOY et alii (13), em artroplastias experimentais em cães, afirmaram que a fixação do acrílico ao osso é máxima imediatamente após a polimerização do produto. Não notaram contato íntimo entre o cimento e o osso após 2 semanas, havendo gradual perda de estabilidade com o tempo. Estabeleceram que há uma correlação entre a adequação da fixação do cimento (grau de intrusão do

cimento no osso esponjoso) e a espessura da membrana, isto é, boa intrusão leva a uma membrana mais fina.

O uso do cimento tem sido ampliado com o passar do tempo, com relatos do seu emprego: para preenchimento de cavidades e substituição óssea (24, 17, 12); como auxiliar, junto com vários implantes metálicos, no tratamento de fraturas de origem neoplásica ou osteoporótica em pacientes humanos com resultados satisfatório (11, 16); como único método de imobilização em fraturas não patológicas (8, 22, 2, 18), onde piores resultados foram obtidos por ENIS et alii (8), que utilizaram o polimetilmetacrilato em fraturas experimentais do rádio e ulna de cães junto com a placa óssea ou pino de Rush, havendo, entretanto, insucessos com a placa óssea também nos membros controles.

As descrições da sua utilização Clínica em Medicina Veterinária, além da fixação protética, ainda são escassas. Visando testar o produto em gatos, que são considerados mais sensíveis que outras espécies a efeitos tóxicos de muitas drogas, o trabalho tem por objetivos: 1- observar a eficácia e comportamento intramedular do cimento quando utilizado para preenchimento de um defeito ósseo pequeno, 2 - analisar e eficácia do cimento quando empregado como auxiliar na fixação de fratura, em conjunto com o pino intramedular.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 24 gatos sem raça definida, com idade aproximada de 4 meses a 3 anos e peso de 500 gramas a 2,8 kg. Após terem sido considerados aptos para o experimento, foram aleatoriamente divididos em 2 grupos. Cada grupo era formada por 6 animais jovens e 6 adultos, tendo sido classificados de 1 a 12 (Grupo I) e de A a L (GrupoII). Sofreram os seguintes tratamentos: Grupo I - ressecção de um segmento ósseo e preenchimento da falha com cimento acrílico intramedular; Grupo II - fratura da tíbia seguida por imobilização interna com cimento ósseo e pino intramedular.

Nas últimas doze horas que precederam a intervenção cirúrgica os animais foram privados de alimentos e foi iniciada a antibioticoterapia com oxitetraciclina* (25 mg/kg de 12 em 12 horas). Após a aplicação da medicação pré-anestésica, a anestesia cirúrgica foi induzida e

*TERRAMICINA xarope - Lab. Pfizer Ltda. Rodovia Pres. Dutra, km 225 - Guarulhos, SP.

mantida pela aplicação venosa de tiobarbiturado de sódio*.

Nos animais do Grupo I foi efetuada uma incisão da pele e fâscia longitudinal na superfície cranio-medial do terço proximal da tíbia. O perióstio foi seccionado e elevado até a altura do tendão do músculo semitendinoso. Um defeito ósseo em torno de 5 mm de largura x 8 mm de altura (adultos) e 4 mm de largura x 7 mm de altura (jovens) foi provocado com um motor de suspensão**, ao qual foi adaptada uma broca de aço nº 4***. A velocidade foi controlada através de um pedal e durante a perfuração o osso foi irrigado com solução salina. A porção óssea delimitada foi desprezada e o canal medular preparado para a inserção do cimento. O canal medular foi tamponado com gaze seca, enquanto o cimento ósseo**** estava sendo preparado baseando-se nas instruções do fabricante. O polímero seguido pelo monômero foram despejados em cuba inoxidável e, com uma espátula, manipulados até que o pó estivesse completamente saturado com o líquido. A mistura foi retirada com espátula e manipulada com a mão, estando a luva umedecida com soro para evitar aderência. O tampão de gaze foi removido e a resina, em consistência pastosa, foi pressionada através da abertura cortical, procurando mantê-la num nível inferior ao córtex externo do osso adjacente. Procedeu-se a síntese dos tecidos.

Nos gatos do Grupo II foi executada uma incisão de pele longitudinal à superfície medial do terço distal da tíbia. A fâscia e perióstio foram seccionados até a altura do retináculo extensor proximal. O osso foi exposto por elevação subperiosteal e foi provocada uma fratura completa transversa do terço distal através de perfurações ósseas com pino Steinmann***** ou fio de Kirschner***** inserido no condutor manual de Jacobs, seguido por secção com osteótomo. A fíbula foi fraturada mediante arqueamento manual e as extremidades expostas. Como joelho flexionado, um pino (Steinmann ou Kirschner) foi inserido através da pele e ao longo da borda medial do ligamento patelar até extremi-

*THIONEMBUTAL. Abbott Lab. do Brasil Ltda. Rua Nova York, 245. São Paulo, SP.

**MOTOR DE SUSPENSÃO (4.500 rpm). Odontécnica Ind. e Comércio Ltda. Rio Claro, SP.

***BROCA DE AÇO ESFÉRICA nº 4 (Busch). Importada pela Stratner Ltda. Rio de Janeiro, RJ.

****BONE CEMENT ORTHOPEDIC. Ortopedia Cirurgia Ltda. Rua Itapicuru nº 937. São Paulo, SP.

*****PINO DE STEINMANN (2mm). Impl Instrumental e Implantes Ltda. Alameda Itupiranga, 86. São Paulo, SP.

*****FIO DE KIRSCHNER (1mm). Ortopedia Cirurgia Ltda. Rua Itapicuru nº 937. São Paulo, SP.

dade ser visível no foco de fratura. O canal medular foi preparado e a resina manipulada da mesma maneira que no Grupo I. O cimento em consistência pastosa foi pressionado, tanto quanto possível, na cavidade medular de ambos os fragmentos. Imediatamente após, a fratura foi reduzida e o pino profundamente inserido no segmento distal, com a resina ainda pastosa. O excesso de cimento que verteu do canal medular foi removido. O pino foi cortado e os tecidos reconstituídos.

No período pós-operatório prosseguiu-se a administração de oxitetraciclina por 7 a 10 dias. As técnicas foram avaliadas "in vivo" por exames físicos e estudos radiográficos.

Seis gatos (3 jovens e 3 adultos) do Grupo I e seis gatos (3 jovens e 3 adultos) do Grupo II foram sacrificados com 8 semanas. Os restantes foram sacrificados com 14 semanas.

Seguinte à eutanásia, as tíbias foram removidas e avaliadas por exames macroscópico e histológico. Para o exame histológico pela microscopia óptica, as tíbias inteiras foram fixadas em formol, descalcificadas e então clivadas. Durante a clivagem era retirado o cimento do Grupo I e o cimento junto com o pino no Grupo II. Os fragmentos das partes das lesões foram incluídos em parafina, seccionados e corados conforme técnica de hematoxilina-eosina.

RESULTADOS

Grupo I

Dois animais adultos (nº 7 e nº 8), em torno do 90 dia, começaram a apresentar sinais de infecção no local cirúrgico, com hipertermia, anorexia e claudicação. Foram tratados durante um mês com gentamicina* (10mg/kg via intramuscular de 12 em 12 horas), havendo, aparentemente, regressão do processo. Os demais apresentaram uso funcional do membro e não foi denotada evidência de infecção.

No exame radiográfico pós-cirúrgico imediato foi visualizada a distribuição do contorno radiopaco do cimento e a área radiotransparente de osteotomia. Nos gatos mantidos por 8 semanas foram notados, durante o acompanhamento radiológico, casos de diminuição da radiotransparência na área de osteotomia e o aspecto nebuloso do contorno do cimento, sendo que um animal jovem apresentou uma espícula óssea. Nos gatos preservados por 14 semanas foram observadas alterações semelhantes,

*GARAMICINA injetável. Schering S.A. São Paulo, SP.

havendo, durante a evolução, o aparecimento de espícula cortical (Figura 1) e reação perisoteal em 2 animais. Nos gatos que apresentaram sinais clínicos de infecção no início do processo, foi notada rarefação do osso e cimento e/ou reação periosteal, havendo uma melhora no quadro radiológico na época do sacrifício.



FIGURA 1. Aspecto radiográfico do contorno do cimento e área de osteotomia, com a presença de uma espícula cortical (4ª semana).

Na avaliação macroscópica das tíbias não se detectou mobilidade no tampão de cimento nem alterações na conformação externa do osso. Na preparação do material para estudo histológico, após a descalcificação, foi observada, durante a retirada do cimento, resistência por aderência do mesmo a um tecido de aspecto fibroso aderido ao endósteo.

No exame histológico dos ossos dos gatos preservados por 8 sema-

nas foi notada, em geral, a interrupção do osso cortical, estando as extremidades unidas por tecido conjuntivo fibroso, com áreas de atividade osteoblástica. Um animal apresentou um tecido de granulação rico em plasmócitos e neutrófilos, tanto no periosteio como no endosteio, e em 2 adultos não apareceu a área de osteotomia. Dos gatos mantidos por 14 semanas, houve quatro em que a porção removida não apareceu e o osso não tinha lesões aparentes. Nos ossos dos animais nº 7 e nº 8 foi observada uma reação granulomatosa com neutrófilos e algumas células gigantes, tanto no endosteio como no periosteio, porém no gato nº 8 no tecido de granulação periosteal aparecia, ainda, abscesso.

Grupo II

Os animais, em geral, apresentaram algum grau de claudicação no pós-operatório; entretanto, com exceção de 2 gatos, houve uma melhora progressiva do uso funcional do membro com o passar do tempo. Dos gatos mantidos por 8 semanas, os 3 adultos (D, E, F) apresentaram mobilidade no foco de fratura, sendo a mesma muito evidente no gato F. No animal E, durante a indução da fratura, ocorreu um erro com a formação de uma esquirola óssea no fragmento proximal, que foi reconduzida adequadamente à sua posição na redução da fratura. Em torno de 30 dias o gato começou a apresentar sinais de infecção e posteriormente houve exposição da esquirola. Foi tratado, até a época do sacrifício, com gentamicina (10mg/kg IM a cada 12 horas). Os 3 gatos jovens (A, B, C), que foram sacrificados com 8 semanas, não mostraram complicações. Dos animais preservados por 14 semanas, apenas 1 adulto mostrou mobilidade exagerada. Os demais progrediram sem complicações.

No exame radiográfico pós-cirúrgico imediato não foi possível visualizar com clareza, em todos os gatos, a distribuição do cimento. No animal F foi detectada na 8ª semana a quebra do pino e deslocamento do foco. No gato E, com 2 semanas a esquirola era bem identificada, parecendo se desprender do foco de fratura. Na última radiografia havia um sequestro ósseo e um calo ósseo em formação. O animal D com 8 semanas apresentava uma angulação leve da haste tibial, com o pino torto no foco de fratura e um calo ósseo precário. Na avaliação radiográfica dos animais jovens sacrificados com 8 semanas, dois (A e C) apresentavam consolidação da fratura tibial e fibular com sinostose fíbulo-tibial (Figura 2) e o outro (B) mostrava um calo ósseo, sendo ainda visível o traço da fratura. Nos gatos A, B e C o pino, com o passar do tempo, acabou ficando incorporado dentro do canal medular. Dos animais adultos

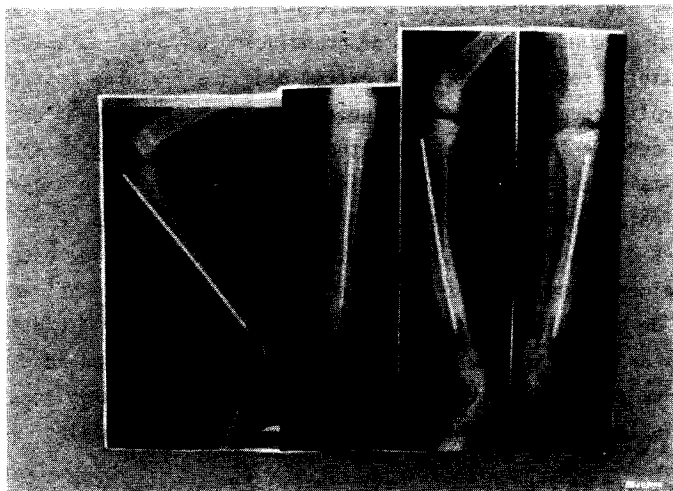


FIGURA 2. Aspecto radiográfico imediato à cirurgia (a) e posteriormente com 8 semanas (b), onde houve a consolidação da fratura tibial e fibular com sinostose fibulo-tibial.

mantidos por 14 semanas, 2 gatos (J e K) apresentaram, na última radiografia, calo ósseo moderado com a linha de fratura ainda perceptível. O outro (L), que tinha mobilidade no foco, apresentava, com 14 semanas, angulação moderada do pino e da haste tibial, com um calo ósseo não satisfatório. Os 3 animais jovens (G, H, I) tinham a fratura consolidada na 14ª semana, estando em 2 o pino incorporado dentro do canal medular.

Durante a retirada do cimento, após a descalcificação das peças, foi notada uma resistência pela fixação do mesmo a um tecido de aspecto fibroso aderido ao endóstio. O cimento também se fixava firmemente ao pino.

No exame histológico dos ossos dos animais adultos mantidos por 8 semanas, foi observado que no gato F as extremidades ósseas não estavam coaptadas e formavam ângulo no ponto de fratura, no animal E havia um calo ósseo exuberante e uma reação inflamatória granulomatosa na outra face e no gato D as extremidades da fratura não estavam coaptadas, tendo em um dos lados formação de calo ósseo no perióstio e na medula um tecido de granulação na área que era revestida pelo cimento. Nos animais jovens (A e C) sacrificados com 8 semanas, a fratura estava

em fase final de consolidação e na medula havia uma lacuna (região do cimento) circundada por tecido de granulação com hemorragia, neutrófilos e linfócitos. No gato B, as extremidades da fratura mostravam no meio proliferação de tecido conjuntivo, no qual apareciam restos de tecido ósseo e inúmeros osteoclastos. No exame histológico dos ossos dos animais adultos mantidos por 14 semanas, os gatos J e K apresentavam a fratura com calo ósseo quase totalmente ossificado e o gato L mostrava o osso encurvado, apresentando de um lado o calo ósseo quase totalmente ossificado e a cavidade medular com discretas áreas de tecido de granulação. Nos ossos dos animais jovens sacrificados com 14 semanas as fraturas estavam consolidadas, sendo que na cavidade medular de um deles havia uma lacuna circundada por tecido de granulação com células gigantes e densamente infiltrado por neutrófilos.

DISCUSSÃO

Como citado por EDMONSON & CRENSHAW (6), o sulfato de bário permitiu a determinação radiográfica da distribuição do cimento nos animais do Grupo I. Esta não foi tão evidente no Grupo II porque, com a presença do pino, houve uma redução da quantidade do produto aplicado dentro da cavidade medular.

Para preenchimento de pequenos defeitos ósseos, como no Grupo I, o cimento sozinho mostrou-se eficaz (17, 12); no entanto, para defeitos maiores deve estar em conjunto com os implantes metálicos (24), pois, conforme relato de SAHA & PAL (21), o cimento deve ser usado em áreas onde o estresse de tensão seja mínimo, por ser mais fraco e menos rígido que o osso compacto.

Os dois casos de infecção observados nos animais do Grupo I denotam uma séria complicação. Embora o quadro tivesse aparentemente regredido com o tratamento antibiótico, nos exame histológico do gato nº 8 foi visualizado um abscesso no tecido de granulação periosteal. A infecção foi provavelmente contraída durante a cirurgia. Embora alguns estudos argumentem a favor do uso do cimento impregnado com antibiótico como um agente profilático em casos clínicos (7, 14), TRIPPEL (25) enfatizou que há diversos riscos; desta forma, uma técnica asséptica rígida provavelmente seja o preceito fundamental requerido ao se manipular com o polimetilmetacrilato.

No emprego do cimento como auxiliar na fixação de fraturas (8, 11, 22, 2, 16, 18), um dos piores resultados foi obtido por ENIS et alii (8). Nos animais adultos do Grupo I foi também encontrada uma al-

ta percentagem de complicações, isto é, 4 gatos com mobilidade no foco de fratura (D, E, F, L), sendo que uma evoluiu para a quebra do pino e colapso do foco (F).

O princípio da aplicação do pino intramedular consiste na sua fixação nas extremidades ósseas e firme contato com a cortical interna no local da fratura (19). Como os pinos empregados no Grupo I eram menores que os diâmetros das cavidades medulares na região da fratura, coube ao cimento a fixação esquelética adicional. Considerando que o osso é mais duro e mais forte que o metacrilato (5), uma das causas de falhas nos animais adultos pode ter sido a carga exagerada de tensão a que foi submetido o cimento. Também a rotação no local de fratura, que é uma das principais deficiências do pino intramedular (3), não pode ser suprida pela associação do pino com o cimento. Apesar de economicamente mais viável, o pino tem uma série de limitações mecânicas; desta forma, são compreensíveis no experimento de ENIS et alii (8) as complicações com a sua utilização, mas não as falhas com a placa óssea, inclusive nos membros controles. Considerando que diversos fatores podem interferir nas propriedades mecânicas e "adesivas" do cimento (9, 10, 6, 15), a manipulação adequada é fundamental; entretanto, o controle "in vivo" de todos os fatores algumas vezes se torna difícil.

No gato E (mantido por 8 semanas) a esquirola óssea, que aparentemente havia se fixado ao cimento durante a cirurgia, posteriormente evoluiu para sequestro e infecção. O ocorrido pode estar relacionado tanto com as afirmações de RUSHTON (20) e SMITH (23), de que o cimento tem mínimas propriedades adesivas ou de formar "ligas", ou às de HOY et alii (13), que a fixação do acrílico ao osso é maior imediatamente após a polimerização do produto do que durante a revitalização do foco.

Nos animais jovens do Grupo II, de forma inversa aos adultos, as fraturas eoluíram sem complicações. A idade foi um fator importante para o sucesso, pois a solidificação de fraturas em animais jovens é rápida e a maioria produz um calo abundante (3). No controle radiográfico, a associação pino e cimento promoveu uma cicatrização por calo ósseo periosteal, detectado entre 8 e 14 semanas. Um fato a ser considerado é que a fixação do acrílico se deve também à sua penetração na microestrutura da superfície esponjosa (15) e nos jovens o osso esponjoso está presente em percentual mais elevado na cavidade medular do que no adulto. Desde que o osso de um animal jovem em geral é menos rígido do que o do adulto, o conjunto pino e cimento pode ter sido suficiente para suportar as forças biomecânicas neste tipo de fratura.

Como o pino acabou ficando incorporado dentro do canal medular na maioria dos animais jovens, resta saber o que a associação pino e cimento induzirá ao longo do tempo dentro do canal.

HOY et alii (13) afirmaram que, quanto maior a espessura da membrana de tecido conectivo, formada em substituição à necrose óssea adjacente ao cimento, menor a fixação acrílica e que após 2 semanas não havia contato íntimo entre o cimento e osso; no entanto, no exame macroscópico, tanto no Grupo I como no Grupo II não foi encontrada mobilidade do cimento e, durante a sua retirada após a descalcificação das peças, havia resistência por aderência do mesmo a um tecido aderido ao endóstio. Enquanto CHARNLEY (4), WILLERT et alii (26) e HOY et alii (13) visualizaram no exame histológico uma membrana tecidual conectiva com células gigantes na interface cimento e osso, nos Grupos I e II apenas macroscopicamente foi encontrado, em todos os gatos, um tecido de aspecto fibroso. No exame histológico foi observado um tecido de granulação somente em alguns animais; como a retirada do cimento foi por método mecânico e não químico, nos demais gatos o tecido visualizado no exame macroscópico foi perdido durante o processamento. Nos gatos do Grupo II houve uma correlação entre os achados radiológicos e histológicos, tanto com relação ao grau de evolução das fraturas como quanto às complicações.

CONCLUSÕES

Frente aos dados obtidos, foi possível concluir que:

1- é requerida técnica asséptica na manipulação do polimetilmetacrilato para evitar a indução de uma osteomielite;

2- quando sozinho, o cimento ósseo pode ser utilizado para preenchimento de defeitos ósseos pequenos;

3- apesar de ter sido empregado com sucesso em gatos jovens como auxiliar na fixação interna de fraturas (1/3 distal e transversa) da tíbia em conjunto com o pino intramedular, a alta percentagem de complicações nos animais adultos faz entender que, principalmente nos casos onde há rigidez óssea adequada, ele não deve ser usado sob tensão e o imobilizador deve ser selecionado com relação às forças biomecânicas envolvidas com o tipo e localização da fratura;

4- por parecer uma substância biologicamente não inerte, é melhor usá-lo apenas nos locais em que haja a necessidade de um suporte

adicional e que a fixação interna convencional não seja possível, principalmente nos casos em que a rigidez óssea esteja diminuída.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAYSTON, R. & MILNER, R.D.G. The sustained release of anti-microbial drugs from bone cement. An appraisal of laboratory investigations and their significance. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 64-B(4):460-4, 1982.
2. BORMAN, E.R. & TURNEY, D.L. Repair of a wing fracture with methyl methacrylate bone cement. *Veterinary Medicine and Small Animal Clinician*, 73(6):794, 1978.
3. BRINKER, W.O.; PIERMATTEI, D.L. & FLO, G.L. *Manual de Ortopedia e Tratamento das Fraturas dos Pequenos Animais*. São Paulo, Manole, 1986. 463p.
4. CHARNLEY, J. The reaction of bone to self-curing acrylic cement. A long-term histological study in man. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 52-B(2):340-53, 1970.
5. CROWNINSHIELD, R.; POPE, M.H. & HOAGLUND, F.T. A comparison of the tensile properties of bone and polymethylmethacrylate. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 56-A(4):865, 1974.
6. EDMONSON, A.S. & CRENSHAW, A.H. Arthroplasty. In: _____. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 6th ed. St. Louis, C.V. Mosby, 1980. v.2, p.2202-6.
7. ELSON, R.A.; JEPHCOTT, A.E.; McGECHIE, D.B. & VERETTAS, D. Bacterial infection and acrylic cement in the rat. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 59-B(4):452-7, 1977.
8. ENIS, J.E.; MCCOILLOUGH, N.C. & COOPER, J.S. Effects of methylmethacrylate in osteosynthesis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (105):283-94, 1974.
9. FEITH, R. Side effects of acrylic cement implanted into bone. A histological, (micro)angiographic, fluorescence-microscopic and autoradiographic study in the rabbit femur. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 161:1-136, 1975.
10. HAAS, S.S.; BRAUER, G.N. & DICKSON, G. A characterization of polymethylmethacrylate bone cement. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 57-A(3):380-91, 1975.
11. HARRINGTON, K.D.; SIM, F.H.; ENIS, J.E.; JOHNSTON, J.O.; DICK, H. M. & GRISTINA, A.G. Methylmethacrylate as an adjunct in internal fixation of pathological fractures. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 58-A(8):1047-54, 1976.
12. HICKMAN, J. & KOLD, S.E. Use of bone cement in two equine orthopaedic cases. *Equine Veterinary Journal*, 16(6):543-5, 1984.
13. HOY, A.L.S.; HEDLEY, A.K.; CLARKE, I.C.; GRUEN, T.A.W.; AMSTUTZ, H. C.; COSTER, I. & MORELAND, J.R. The acetabular cement-bone interface in experimental arthroplasties in dogs. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (155):231-43, 1981.
14. JOSEFSSON, G.; LINDBERG, L. & WIKLANDER, B. Systemic antibiotics and gentamicin-containing bone cement in the prophylaxis of postoperative infections in total hip arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (159):194-200, 1981.

15. KRAUSE, W.R.; KRUG, W. & MILLER, J. Strength of the cement bone interface. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (163): 290-9, 1982.
16. MUHR, G.; TSCHERNE, H. & THOMAS, R. Comminuted trochanteric femoral fractures in geriatric patients: the results of 231 cases treated with internal fixation and acrylic cement. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (138):41-4, 1979.
17. PERSSON, B.M. & WOUTERS, H.W. Curettage and acrylic cementation in surgery of giant cell tumors of bone. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (120):125-33, 1976.
18. PUTNEY, D.L.; BORMAN, E.R. & LOHSE, C.L. Methylmethacrylate fixation of avian humeral fractures: a radiographic histologic study. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 19 (5):773-82, 1983.
19. RUDY, R.L. Principles of intramedullary pinning. *Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*, 5(2):209-28, 1975.
20. RUSHTON, N. Bone cement in orthopaedics. *Equine Veterinary Journal*, 16(6):486-7, 1984.
21. SAHA, S. & PAL, S. Improvement of mechanical properties of acrylic bone cement by fiber reinforcement. *Journal of Biomechanics*, 17 (7):467-78, 1984.
22. SMITH, G.S. & WATERS, E.H. The adjunctive use of methylmethacrylate bone cement in the stabilization of multiple fractures. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 12(6):778-81, 1976.
23. SMITH, G.K. Orthopaedic Biomaterials. In: NEWTON, C.D. & NUNAMAKER, D.M. *Textbook of Small Animal Orthopaedics*. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1985. cap.13, p.231-41.
24. SZYSKOWITZ, R. & COCKIN, J. Internal fixation of bone defects using bone cement and plates: an experimental study. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 56-B(1):198-9, 1974.
25. TRIPPEL, S.B. Antibiotic-impregnated cement in total joint arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 68-A(8):1297-302, 1986.
26. WILLERT, H.G.; LUDWIG, J. & SEMLITSCH, M. Reaction of bone to methacrylate after hip arthroplasty. A long-term, gross, light microscopic study. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 56-A (7):1368-82, 1974.