

TRATAMENTOS DE FRATURAS DO RÁDIO E DA ULNA EM CÃES E GATOS: REVISÃO (Fractures treatments of the radius and ulna in dogs and cats: A review)

COSTA, R.C.¹; SCHOSSLER, J.E.W.²

¹Universidade Federal do Paraná - UFPR;

²Universidade Federal de Santa Maria – UFSM.

RESUMO – Os métodos de tratamento das fraturas do rádio e da ulna são revisados. São descritos e avaliados o tratamento conservador e as técnicas de banda de tensão, fixação externa, pinos intramedulares, placas e parafusos nos diferentes tipos de fratura envolvendo desde a porção proximal à distal do rádio e da ulna.

Palavras chave: Fraturas, tratamentos, rádio, ulna, cães e gatos.

ABSTRACT – A review of the treatments of radius and ulna fractures in dogs and cats was carried out. The conservative therapeutics as well as the surgical techniques as tension band, external fixation, intramedular pins and bone plate are described and comparatively evaluated in regard to the different types of fractures from the proximal up to the distal portions of both the radius and the ulna.

Key words: Fractures, treatments, radius, ulna, dogs and cats.

Introdução

As fraturas do rádio e da ulna representam de 8,5% a 18% da casuística de fraturas nos cães e gatos, com a maioria dos autores relacionando incidência média de 17% constituindo-se o terceiro tipo mais freqüente em cães (DENNY, 1990; RUDD e WHITEHAIR, 1992; EGGER, 1993; MUIR, 1997). Dentre as causas mais comuns destacam-se acidentes automobilísticos e pequenos traumas como saltos ou quedas, principalmente nas raças caninas toy (PROBST, 1990; MUIR, 1997). O prognóstico para cicatrização das fraturas distais do rádio, depende em parte do porte do paciente. Em cães jovens de médio à grande porte, geralmente evoluem para a cicatrização independente do método de estabilização, enquanto que nas raças de pequeno porte, existe um alto risco para o desenvolvimento de união retardada e não-união, além de deformidades do crescimento, rigidez articular e hiperextensão do carpo,

refletindo com isso a complexidade no tratamento destas fraturas (WELCH, 1997).

O objetivo deste artigo é revisar os tipos de fraturas que ocorrem no rádio e na ulna e apresentar os métodos de tratamento disponíveis para correção.

Diagnóstico

O diagnóstico clínico baseia-se no achado de um ou mais dos seguintes sinais: histórico de trauma no membro torácico, dificuldade de movimentação do membro demonstrada pela posição em flexão do cotovelo e do carpo, claudicação sem apoio durante a locomoção, conformação anormal do membro, manifestação de dor e presença de crepitação durante o exame físico da região afetada. O edema dos tecidos moles varia de acordo com a gravidade do trauma, tempo decorrido desde o seu estabelecimento, lesão vascular e com o deslocamento dos fragmentos fraturados. O exame neurológico, especialmente de nervos periféricos é parte fundamental na avaliação das fraturas do rádio e da ulna devido ao possível envolvimento do nervo

radial (BLOOMBERG, 1986).

A conduta inicial nessas fraturas inclui a aplicação de uma bandagem macia e almofadada no membro inteiro, partindo do terço distal do úmero até os dedos ou a imobilização temporária com bandagens, como a de Robert Jones modificada. Esta adaptação temporária evita maior deslocamento da área fraturada, lesões em estruturas vitais pelos fragmentos pontiagudos e diminui o edema pós-traumático dos tecidos moles (BLOOMBERG, 1986; PROBST, 1990).

Devem ser realizadas radiografias com incidências mediolateral e crânio-caudal do local da fratura antes da seleção do método de tratamento, para que se defina corretamente o tipo de fratura (BLOOMBERG, 1986; PROBST, 1990).

Tipos de Fratura

Fraturas do olécrano - As fraturas do olécrano ocorrem geralmente em animais jovens e representam separações epífiseais. Quando em cães mais velhos, podem envolver a articulação ou serem cominutivas (NUNAMAKER, 1985a).

São observados três tipos de fraturas do olécrano. A mais freqüente é a fratura simples que estende-se através da incisura semilunar do cotovelo; a segunda é a fratura cominutiva do olécrano que ocasionalmente torna-se complicada por fratura do processo ancôneo e a terceira, menos freqüente, é a avulsão da porção proximal do olécrano. A abordagem para estas fraturas é caudal com elevação subperiosteal dos músculos flexor e extensor ulnar do carpo para a exposição do olécrano e da diáfise da ulna. Com a extensão do cotovelo diminui-se a força de tração do tríceps, facilitando a redução da fratura. A redução perfeita de todos os componentes articulares é essencial para impedir o desenvolvimento de artrite secundária (DENNY, 1990; EGGER, 1993; MATIS, 1998).

A técnica da banda de tensão utiliza o fio de cerclagem para converter a força de contração do tríceps em compressão dinâmica da fratura. Pode-se utilizar dois

fios de Kirschner ou dois pinos de Steinmann para reduzir a fratura e controlar a rotação. Os pinos são orientados medialmente e lateralmente de modo paralelo. Realiza-se um orifício na porção caudal da ulna, para passagem do fio de aço inoxidável para a banda de tensão, na qual o fio deve apresentar uma configuração final, após passagem sobre o local fraturado, em forma de "8" (DENNY, 1990; EGGER, 1993; LEIGHTON, 1994, OLMSTEAD, 1994; PIERMATTEI e FLO, 1999). MUIR e JOHNSON (1996) relataram que os pinos e a banda de tensão forneceram bons resultados nas fraturas simples não-articulares do olécrano, mas para fraturas intra-articulares apresentaram várias complicações como falha no implante, união retardada e infecção.

Pode-se utilizar parafusos de efeito *lag* para estabilizar uma fratura do olécrano. Contudo a força de contração dos músculos irá ocorrer em ângulo reto ao eixo longitudinal do parafuso, predispondo-o à tensão rotacional e falha da fixação (principalmente se não for alcançada redução perfeita e compressão da fratura). Assim uma banda de tensão deve ser aplicada para proteger o parafuso das forças do encurvamento e um fio de Kirschner deve ser colocado paralelamente ao parafuso para impedir a rotação (DENNY, 1990; EGGER, 1993; LEIGHTON, 1994).

As fraturas cominutivas do olécrano podem ser estabilizadas aplicando-se uma placa ao longo da porção caudal da ulna, que atua tanto como uma banda de tensão para resistir a força de contração do tríceps, como um suporte para resistir ao colapso da fratura. O fragmento proximal deve ser grande o suficiente para receber no mínimo dois parafusos. Deve-se ter cuidado para evitar posicionar os parafusos através da superfície articular do sulco troclear (EGGER, 1993; LEIGHTON, 1994; MATIS, 1998). PIERMATTEI e FLO (1999) sugerem a colocação lateral da placa e parafusos em casos selecionados, principalmente onde a superfície articular não estiver

reconstruída.

Os cuidados pós-operatórios dependem da estabilidade da fixação. Pode-se utilizar uma bandagem de Robert Jones por alguns dias para limitar o edema. A articulação do cotovelo traumatizada perde mobilidade rapidamente se imobilizada. A movimentação articular deve ser estimulada com caminhadas controladas ou exercícios de movimentação passiva devendo-se restringir a atividade por duas a quatro semanas. Se a banda de tensão conseguir um bom efeito não são necessários suportes adicionais. Se persistirem defeitos ósseos após a cirurgia ou se a fixação não estiver muito segura, seria indicada uma bandagem para flexão do carpo, pois esta permite movimentação ativa da articulação do cotovelo sem a necessidade de sustentação do peso, podendo ser mantida por várias semanas até a cicatrização da fratura (EGGER, 1993; LEIGHTON, 1994). O prognóstico para cicatrização destas fraturas é bom se tratadas adequadamente.

Fraturas da cabeça do rádio - As fraturas da cabeça do rádio são incomuns (NUNAMAKER, 1985a; PROBST, 1990; EGGER, 1993) e geralmente estão associadas à fraturas em outros ossos. A epífise proximal contribui em praticamente 40% do crescimento longitudinal do rádio e qualquer lesão deste tipo pode levar a distúrbios de crescimento, devendo os proprietários desses animais serem esclarecidos a este respeito (BLOOMBERG, 1986).

Podem ser classificadas como fraturas com separação epifisária ou intra-articulares e metafisárias. A maioria das fraturas podem ser reduzidas e estabilizadas através de fios de Kirschner ou de parafuso *lag* dependendo do tamanho do fragmento (NUNAMAKER, 1985a). Uma redução criteriosa e fixação interna estável são necessárias para impedir artrite secundária deformante ou não e rigidez articular. Pode-se realizar a abordagem lateral, craniolateral ou caudolateral, sendo a primeira a mais

recomendável (BLOOMBERG, 1986; EGGER, 1993). Segundo EGGER (1993) a técnica com parafuso *lag* entre os fragmentos é o método de eleição, porém quando da sua não disponibilidade ou onde sejam muito grandes, pode-se alcançar a imobilização com múltiplos fios de Kirschner posicionados em ângulos divergentes.

A cicatrização tende a transcorrer de forma rápida e sem complicações. No pós-operatório do mesmo modo como nas fraturas do olécrano, recomenda-se bandagem de Robert Jones modificada e retardo na sustentação de peso pelo membro durante duas a três semanas utilizando uma bandagem para flexão do carpo ou bandagem de Velpeau (BLOOMBERG, 1986; PROBST, 1990; EGGER, 1993; PIERMATTEI e FLO, 1999).

Fratura proximal da ulna com luxação da cabeça do rádio (fratura de Monteggia) - Em 1814, Giovanni Battista Monteggia descreveu dois casos de fratura do terço proximal da ulna e deslocamento anterior da epífise proximal do rádio. Esta combinação tem, desde então, sido denominada de fratura de Monteggia (SCHWARZ e SCHRADER, 1984).

A fratura de Monteggia pode ser classificada em quatro tipos;

- tipo I: caracteriza-se pelo deslocamento cranial da cabeça do rádio e fratura da diáfise ulnar em qualquer nível com angulação cranial;
- tipo II: apresenta deslocamento caudal da cabeça do rádio e fratura da diáfise ulnar com angulação caudal;
- tipo III: demonstra deslocamento craniolateral ou lateral da cabeça do rádio e fratura da diáfise ulnar;
- tipo IV: revela deslocamento cranial da cabeça do rádio, fratura do terço proximal do rádio e fratura da diáfise ulnar (SCHWARZ e SCHRADER, 1984).

SCHWARZ e SCHRADER (1984) em revisão de 28 casos de cães e gatos relataram a incidência de 82% do tipo I, 3,5% do II, 11% do III e 3,5% do tipo IV. WADSWORTH (1981) e WADSWORTH

(1993) sugeriu que o mecanismo para o desenvolvimento da fratura ocorre através de um severo golpe na região caudal da ulna quando o antebraço encontra-se estendido e sustentando o peso. Entretanto, SCHWARZ e SCHRADER (1984) sugerem que essa teoria deve ser revisada pois 15 dos 16 cães estudados sofreram trauma por atropelamento e 11 dos 12 gatos caíram de apartamentos, sendo que apenas dois dos 28 animais estudados demonstravam lesões compatíveis com traumas na região caudal da ulna.

A fratura de Monteggia pode ser dividida, com vistas ao tratamento, nos casos onde a fratura da ulna ocorre na região proximal, com ruptura do ligamento anular, e naquelas onde a fratura da ulna é relativamente distal e o ligamento permanece intacto (EGGER, 1993).

Caso o ligamento anular permaneça intacto, como geralmente ocorre quando as fraturas da ulna ocorrem na base ou na incisura troclear, a inter-relação entre a cabeça do rádio e a ulna permanece normal. A redução da cabeça do rádio leva a correção da fratura da ulna, e a fixação da ulna pode ser realizada com pinos e banda de tensão ou com placa e parafusos (PROBST, 1990; EGGER, 1993; PIERMATTEI e FLO, 1999).

Se o ligamento anular estiver rompido, a cabeça do rádio separa-se da porção proximal da ulna e isto ocorre nos casos onde a fratura é distal ao ligamento. Deve se realizar a redução e a estabilização da fratura através de cerclagem, de parafusos ou pinos transfixando o rádio e a ulna, ou por extensão dos parafusos, utilizados para fixação da fratura da ulna, em direção ao rádio (PROBST, 1990; EGGER, 1993). LEIGHTON (1994) recomenda a não fixação do rádio à ulna em gatos pois os mesmos necessitam dos movimentos de pronação e supinação.

No pós-operatório pode ser usada uma bandagem compressiva, como a Robert Jones modificada, para controlar o edema por cinco a sete dias, mas recomenda-se movimentação precoce do cotovelo para minimizar à rigidez articular

(BLOOMBERG, 1986; PROBST, 1990; EGGER, 1993). O acompanhamento dos casos de SCHWARZ e SCHRADER (1984) revelou recuperação boa a excelente em 63% dos cães e gatos com diferentes técnicas cirúrgicas.

Fraturas da diáfise radial ou ulnar - As fraturas da diáfise radial ou ulnar preservando intacto um dos ossos, ocorrem com relativa frequência, principalmente em animais jovens, por traumas outros que não atropelamento, como coices de cavalo, mordidas, e injúria por disparo de arma de fogo de baixa velocidade. Já que raramente ocorre um severo deslocamento dos fragmentos, são necessárias radiografias de boa qualidade em diferentes posições para o diagnóstico. O tratamento através de coaptação externa, na forma de bandagem ou tala, apresenta-se satisfatório para a maioria dos casos, principalmente naqueles envolvendo fratura apenas da ulna (EGGER, 1993). Caso o rádio esteja fraturado há a necessidade de maior cuidado, usando uma tala caudal, gesso ou muleta de Thomas (PIERMATTEI e FLO, 1999).

- Fraturas da diáfise radial e ulnar - As fraturas integradas do rádio e da ulna são comuns, podendo ser completas ou incompletas, variando desde uma fratura em galho verde à uma altamente cominutiva. O nível da fratura pode ser o mesmo em ambos os ossos ou apresentar grande variação (NUNAMAKER, 1985b; EGGER, 1993; LEIGHTON, 1994). A seleção da técnica de fixação depende da idade e do tamanho do paciente, da estabilidade axial da fratura, das injúrias músculo-esqueléticas concomitantes, da condição dos tecidos moles adjacentes, da cooperação do cliente, dos materiais disponíveis e da habilidade do cirurgião (PROBST, 1990; EGGER, 1993). A seleção e a aplicação do método de fixação adequado são essenciais, pois pode ocorrer má-união, não-união ou união retardada com o controle inadequado da movimentação e da rotação ou caso o aparelho de fixação

seja removido precocemente (LEIGHTON, 1994).

- Tratamento Conservador (Não-cirúrgico) - As fraturas transversais ou oblíquas curtas, uma vez reduzidas (estáveis) são resistentes às forças compressivas axiais e podem ser tratadas com manipulação fechada e coaptação externa. Este método deve ser reservado para o tratamento de fraturas incompletas ou transversas no terço médio diafisário de cães jovens de médio porte e gatos, devendo ser evitada nas raças caninas *toy* e cães ativos de grande porte. A redução é facilitada pelo tratamento precoce (dentro de 24 à 48 horas pós-fratura) e relaxamento muscular completo com anestesia geral. Embora algum desvio cranial ou caudal seja aceitável, o desvio lateral ou medial (valgo ou vara) deve ser evitado pois pode gerar artrite secundária devido ao apoio anormal. A fratura que já sofreu redução pode ser estabilizada com coaptação externa na forma de bandagem ou muleta de Thomas. As bandagens para este tipo de fratura precisam estender-se desde os dedos até acima do cotovelo, pois mínima flexão do carpo predispõe à hiperextensão carpal, freqüentemente observada após o tratamento com bandagem em animais jovens. Deve-se ter o cuidado se só aplicar as talas após redução do edema para evitar que a imobilização fica solta ou frouxa. Após quatro à seis semanas do uso da bandagem, quando houver precoce consolidação da fratura, pode-se manter a imobilização abaixo do cotovelo para permitir sua movimentação e melhorar o uso do membro. A bandagem deve ser observada diariamente pelo proprietário e reavaliada semanalmente. A coaptação externa de fraturas do rádio e da ulna em raças *toy* e miniatura tem sido associada a uma incidência de 75% de não-união e má-união (SUMMER-SMITH, 1988; PROBST, 1990; EGGER, 1993; PIERMATTEI e FLO, 1999). Quando do uso de talas deve-se evitar um acolchoamento excessivo pois isto pode facilitar movimentos torcionais gerando união retardada ou não-união

(PIERMATTEI e FLO, 1999).

- Fixação Externa - RUDD e WHITEHAIR (1992) e GORSE (1998) consideram a fixação externa o método de escolha para as fraturas do rádio e da ulna independente do tipo. É principalmente útil para fraturas abertas ou instáveis. As vantagens específicas dos fixadores externos são a versatilidade, o baixo custo inicial, a reutilização do equipamento, a fixação rígida com invasão mínima da área traumatizada, a manutenção da posição do membro na presença de defeitos ósseos e a facilidade de enxertia óssea precoce ou tardia quando uma vascularização adequada esteja estabelecida (RUDD e WHITEHAIR, 1992, EGGER, 1993; HARARI *et al.*, 1996). Embora tenha sido relatado menor tempo de cicatrização com o uso da redução fechada; a aberta melhora a redução da fratura, diminui a incidência de má-união e caso seja necessária, limita-se a poucos centímetros de extensão através da abordagem cranial (EGGER, 1993). Faz-se importante ressaltar que os corredores seguros para a passagem dos pinos são os $\frac{3}{4}$ distais da face medial do rádio e o aspecto cranial da porção distal do rádio (ROCHAT, 2001).

ARON *et al.* (1995) recomendam para o tratamento de fraturas diafisárias altamente cominutivas, desviar a prioridade de reconstrução anatômica para o alinhamento espacial e a estabilidade, não devendo-se tentar reduzir e estabilizar os fragmentos corticais. A manipulação fechada deve somente ser realizada para propiciar o alinhamento e a estabilização com fixadores externos. Uma técnica que facilita a redução fechada consiste na suspensão do paciente pelo membro fraturado, conseguindo com isso reduzir a contração muscular e maior alinhamento do membro para colocar as barras conectoras do aparelho de fixação (ARON *et al.*, 1995; GORSE, 1998; HARARI *et al.*, 1998).

A configuração específica do fixador a ser utilizado depende da estabilidade

inerente e da localização da fratura. As fraturas simples relativamente estáveis podem ser tratadas com a montagem simples tipo I aplicada no aspecto cranial ou medial do rádio. As fraturas cominutivas instáveis ou abertas com grandes defeitos devem ser tratadas com a montagem biplanar ou tipo II, pois permite a fixação dos pinos em dois planos, possibilitando ser usada em pequenos fragmentos, onde outras formas de fixação não permitiriam um bom ponto de fixação óssea. O fixador tipo III (trilateral) oferece resistência máxima ao colapso da fratura sendo então útil principalmente para as fraturas altamente cominutivas ou infectadas que necessitem de fixação por longos períodos ou ainda em animais de grande porte (HARARI *et al.*, 1998; McLAUGHLIN e ROUSH, 1999a). KRAUS *et al.* (1998) descreveram modelo de fixador tipo II com pinos de rosqueamento positivo e novos clampes que resultou em incidência de afrouxamento dos pinos de 16%, muito menor que os 87% citados com o uso do fixador tipo III ou de 100% nos casos de fraturas cominutivas com o uso do tipo II. PIERMATTEI e FLO (1999) afirmam que para a maioria dos casos um fixador tipo I unilateral simples é suficiente, estando também associado ao menor índice de complicações, opinião essa compartilhada com JOHNSON (1996), ao relatar que a montagem unilateral posicionada no aspecto cranio-medial do membro é a mais adequada para as fraturas simples do rádio. Nos casos onde pretende-se realizar a redução fechada, o tipo II teria maior vantagem. Entretanto, GORSE (1998) e McLAUGHLIN e ROUSH (1999a) consideram o tipo II a montagem ideal para a maioria dos casos.

Outro tipo de fixação externa que merece menção é a fixação externa circular, mais conhecida como método de Ilizarov. Esta técnica tem ganhado adeptos em todas as partes do mundo e é indicada para tratar fraturas agudas ou crônicas, abertas e casos de não-união ou má-união, bem como anormalidades congênitas ou desvios dos membros. Como a técnica consiste da

aplicação de anéis ao redor do membro, os ossos onde ela é mais utilizada são exatamente a tibia, o rádio e a ulna. Esta técnica apresenta vantagens sobre os outros métodos pois a fratura é reduzida sem exposição cirúrgica do foco, não alterando o fluxo sanguíneo regional pela dissecação cirúrgica, proporcionando adicionalmente o ajuste progressivo, não disponível nas técnicas convencionais de fixação externa (MARCELLIN-LITTLE, 1999).

As complicações associadas aos fixadores externos são perda de pinos, tratos de drenagem pelos pinos, infecção, união retardada, não união e falhas na fixação (JOHNSON, KNELLER e WEIGEL, 1989).

- Pinos Intramedulares - Tem sido utilizados no tratamento das fraturas do rádio por muitos anos. Contudo, as complicações são comuns (80% dos casos) e estão facilmente disponíveis outros métodos mais adequados, não se recomendando o uso de pinos intramedulares no rádio (EGGER, 1993; ROCHAT e PAYNE, 1993; NEWTON, 1996; McLAUGHLIN, 1999). Esta afirmação é importante principalmente em cães de pequeno porte onde o canal medular pequeno e oval limita o tamanho do pino, além da introdução do pino lesar o suprimento sanguíneo endosteal e ser difícil de ser realizada sem lesar ou limitar a função articular. O pino intramedular nunca deve ser introduzido de modo retrógrado pois podem levar posteriormente à doença articular degenerativa do carpo e claudicação. Apesar desses fatos, as fraturas distais do rádio e da ulna podem ser tratadas com pinos de Rush ou pinos cruzados no rádio. Os pinos de Rush evitam grandes danos ao suprimento sanguíneo endosteal e à articulação do carpo, mas sua aplicação pode ser difícil e faz-se necessário o uso de equipamento especializado. As fraturas metafisárias distais oblíquas simples podem ser tratadas com pinos cruzados, cerclagem e bandagem externa. Embora o uso de cerclagem única seja desaconselhável, nesta situação a

coaptação controla as forças de encurvamento, enquanto a fixação interna proporciona a estabilidade da fratura (EGGER, 1993). O uso do pino intramedular como método único está associado, principalmente em raças de pequeno porte, a alta incidência de união retardada e não-união (PIERMATTEI e FLO, 1999).

- Placas e parafusos - As placas oferecem fixação estável e permitem sustentação de peso imediata, particularmente útil no tratamento de politraumatizados com múltiplas lesões no membro e na fixação de fraturas distais do rádio e da ulna em cães de pequeno porte. Da mesma forma, as placas podem ser usadas para tratar as não-uniões caso desenvolvam-se. São aplicadas geralmente na superfície cranial do rádio através da abordagem cranial (PIERMATTEI e FLO, 1999), podendo também segundo ROCHAT e PAYNE (1993) e OLMSTEAD (1994) ser usada a abordagem medial. MUIR e MANLEY (1994) descreveram também a aplicação de placa apenas na superfície caudal da ulna em um caso de fratura cominutiva de rádio e ulna, com cicatrização ocorrendo em cinco semanas.

SARDINAS e MONTAVON (1997) utilizaram a placa posicionada medialmente em 22 casos de fraturas radiais diafisárias ou distais e observaram maior facilidade em sua aplicação, pois foram evitados os tendões extensores e todos os pacientes recuperaram-se sem nenhuma complicação. MUIR (1997) recomenda a utilização de placas e parafusos em combinação com o auto-enxerto de tecido ósseo esponjoso em raças toy, pois esta combinação comparada a outras técnicas apresentou menor índice de complicações. LARSEN *et al.* (1999) descreveram 89% de sucesso com a utilização de placas e parafusos para fixação de fraturas distais do rádio e da ulna em 29 fraturas de cães de pequeno porte (menos de 12 Kg). Ocorreram complicações em 54% dos casos e não foi descrito se a utilização do auto-enxerto ósseo influiu na redução das

complicações.

Para as fraturas extremamente distais, a placa em T permite a fixação de dois parafusos no plano transversal e é útil principalmente em gatos e pequenos cães, enquanto que pode ser usada nos cães de grande porte a placa com gancho duplo. Os defeitos corticais são cobertos com auto-enxerto de osso esponjoso colhido a partir do tubérculo maior do úmero. A remoção da placa deve ser realizada após a fratura ter cicatrizado, aproximadamente cinco à 14 meses após a fixação em cães adultos. Pode ocorrer recidiva de fratura após a remoção da placa, porém as placas menos rígidas reduzem a incidência desta complicação (BELAH, 1987; EGGER, 1993). Contudo, GLENNON *et al.* (1994) não observaram clinicamente problemas com a utilização prolongada (mais de um ano) de placas no rádio, pois 87% dos casos apresentaram uso normal do membro. Recentemente foi introduzida nos Estados Unidos da América a placa veterinária cortável (PVC). Esta placa pode ser cortada do tamanho que se desejar para o tipo de fratura e o tamanho do paciente, apresentando também maior número de orifícios que as placas tradicionais, o que permite ajuste em pequenos fragmentos. Sua resistência é superior as mini-placas e as placas de compressão dinâmica de 2mm. Tem sido usada em cães de raça miniatura, gatos e pássaros (McLAUGHLIN e ROUSH, 1999b)

Fratura-separação da epífise distal do rádio - As fraturas-separações da epífise distal do rádio são de raras a incomuns, e quando ocorrem, afetam a zona de cartilagem hipertrofiada em cães jovens, deslocando a epífise distal lateralmente, causando deformidade do tipo valgo no carpo (DENNY, 1990; PROBST, 1990; PIERMATTEI e FLO, 1999). PROBST (1990) e EGGER (1993) recomendam primeiramente optar pela redução fechada e coaptação externa; em caso de falha deve-se realizar a redução aberta. A fratura pode ser estabilizada com pequenos fios de Kirschner, inseridos a

partir da epífise atravessando a placa epifisária, fixando-os na metáfise. Para minimizar o fechamento prematuro da placa epifisária, o fio deve ser inserido o mais paralelo entre eles e o mais perpendicular possível em relação a placa epifisária. PIERMATTEI e FLO (1999) acreditam que o melhor método de tratamento destes casos é o uso de uma placa posicionada medialmente, ou caso a estabilidade e a fixação sejam insuficientes para propiciar superfície articular funcional, a escolha mais racional seria a artrodese pancarpal.

Fraturas distais do rádio e da ulna - Estas fraturas são comuns especialmente em cães miniaturas e de pequeno porte. As grandes fraturas na superfície articular do rádio podem ser tratadas com parafusos *lag* entre os fragmentos ou múltiplos fios de Kirschner divergentes. As fraturas por avulsão do processo estilóide radial ou ulnar resultam de distensão do ligamento colateral correspondente; assim, estas fraturas devem sofrer perfeita redução para se conseguir a estabilidade da articulação rádio-ulnar-metacárpica. PROBST (1990) e EGGER (1993) consideram que o uso de pinos e da banda de tensão funcionam bem nestes casos. Entretanto PIERMATTEI e FLO (1999) sugerem o uso da placa em "T" aplicada cranialmente, da placa cortável na superfície medial, ou se o fragmento distal permitir o uso do fixador externo unilateral. Recomenda-se restrição dos exercícios e uso de bandagem pós-operatória para facilitar a reparação e para que a cicatrização ocorra de modo adequado impedindo a instabilidade do carpo. Os pinos ou os fios são removidos se ficarem soltos ou irritarem os tecidos moles após a cicatrização da fratura, que deve ocorrer em quatro a seis semanas (PROBST, 1990; EGGER, 1993; PIERMATTEI e FLO, 1999).

Conclusões

Existe tendência ao uso de bandagens e talas por razões de custo e

conveniência. Algumas fraturas simples em galho-verde do rádio podem ser tratadas com sucesso com essas técnicas. Estes métodos mais antigos necessitam de habilidade na sua aplicação e supervisão constante do paciente para que sejam conseguidos resultados favoráveis, sendo completamente desaconselhado o seu uso em fraturas distais do rádio e da ulna em cães de pequeno porte. Os métodos mais modernos como placas e parafusos, bem como os fixadores externos, independente do modelo, apresentam-se mais seguros e com menores possibilidades de complicações, sobretudo sobre os pinos intramedulares, devendo sempre que possível, ser as técnicas de eleição no tratamento das fraturas do rádio e da ulna.

Referências

- ARON, D. N.; PALMER, R. H.; JOHNSON, A. L. Biologic strategies and a balanced concept for repair of highly comminuted long bone fractures. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Trenton, v. 17, n. 1, p. 35-49, 1995.
- BELLAH, J. R. Use of a double hook plate for treatment of a distal radial fracture in a dog. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 16, n. 4, p. 278-282, 1987.
- BLOOMBERG, M. S. Fraturas do rádio e da ulna. In: BOJRAB, M. J. **Cirurgia dos pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Roca, 1986. p.749-766.
- DENNY, H. R. Pectoral limb fractures. In: WHITTICK, W. G. **Canine orthopedics**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1990. p. 373-383.
- EGGER, E. L. Fractures of the radius and ulna. In: SLATTER, D. H. **Textbook of small animal surgery**. 2. ed. Philadelphia: Saunders, 1993. v. 2. p. 1737-1757.
- GLENNON, J. C.; FLANDERS, J. A.; BECK, K. A.; TROTTER, E. J.; ERB, H. N. The effect of long-term bone plate application for fixation of radial fractures in dogs. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 23, n. 1, p. 40-47, 1994.
- GORSE, M. J. Using external skeletal fixation for fractures of the radio and ulna and tibia. **Veterinary Medicine**, Lenexa, v. 93, n. 5, p. 463-467, 1998.

- HARARI, J.; SEGUIN, B.; LINCOLN, J. Closed repair of tibial and radial fractures with external skeletal fixation. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Trenton, v. 18, n. 6, p. 651-665, 1996.
- HARARI, J.; SEGUIN, B.; PADGET, S. L. Principles of external skeletal fixation in small animal surgery. **Veterinary Medicine**, Lenexa, v. 93, n. 5, p. 445-453, 1998.
- JOHNSON, A. L. Surgical techniques for external skeletal fixation application to the radio/ulna. ANNUAL COMPLETE COURSE IN EXTERNAL SKELETAL FIXATION, 5., 1996, Athens. **Proceedings**. Athens: The University of Georgia, 1996. p. 44-46.
- JOHNSON, A. L.; KNELLER, S. K.; WEIGEL, R. M. Radial and tibial fracture repair with externa skeletal fixation. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 18, n. 5, p. 367-372, 1989.
- KRAUS, K. H.; WOTTON, H. M.; BOUDRIEU, R. J.; SCHWARZ, L.; DIAMOND, D.; MINIHAM, A. Type-II external fixation, using new clamps and positive-profile threaded pins, for treatment of fractures of the radius and tibia in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 212, n. 8, p. 1267-1270, 1998.
- LARSEN, L. J.; ROUSH, J. K.; McLAUGHLIN, R. M. Bone plate fixation of distal radius and ulna fractures in small and miniature-breed dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 35, n. 3, p. 243-250, 1999.
- LEIGHTON, R. L. **Small animal orthopedics**. London: Wolfe, 1994. p. 219-235.
- McLAUGHLIN, R. Internal fixation, intramedullary pins, cerclage wires and interlocking nails. **Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 29, n. 5, p. 1097-1116, 1999.
- McLAUGHLIN, R.; ROUSH, J. K. Principles of external skeletal fixation. **Veterinary Medicine**, Lenexa, v. 94, n. 1, p. 53-62, 1999a.
- McLAUGHLIN, R.; ROUSH, J. K. Repairing fractures with bone plate and screw fixation. **Veterinary Medicine**, Lenexa, v. 94, n. 1, p. 64-72, 1999b.
- MARCELLIN-LITTLE, D. Fracture treatment with circular external fixation. **Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 29, n. 5, p. 1153-1170, 1999.
- MATIS, U. Surgery of the elbow. CONGRESS OF THE WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY ASSOCIATION, 23., 1998, BUENOS AIRES, **Proceedings....** Buenos Aires, 1998. (Scientific presentations). p. 281-282.
- MUIR, P. Distal antebrachial fractures in toy-breed dogs. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Trenton, v. 19, n. 2, p. 137-145, 1997.
- MUIR, P.; JOHNSON, K. A. Fractures of the proximal ulna in dogs. **Veterinary Comparative Orthopaedics and Traumatology**, Stuttgart, v. 9, n. 2, p. 88-94, 1996.
- MUIR, P.; MANLEY, L. Stabilization of fractures of the proximal radius and ulna in a dog by application of a single plate to the ulna. **Veterinary Record**, London, v. 134, n. 6, p. 599-601, 1994.
- NEWTON, C. D. Fracture repair. In: LIPOWITZ, A. J.; CAYWOOD, D. D.; NEWTON, C. D. **Complications in small animal surgery**. Philadelphia: William & Wilkins, 1996. p. 587-590.
- NUNAMAKER, D. M. Fractures and dislocations of the elbow. In: NEWTON, C. D.; NUNAMAKER, D. M. **Textbook of small animal orthopaedics**. Philadelphia: Lippincott, 1985a. p. 365-372.
- NUNAMAKER, D. M. Fractures of the radius and ulna. In: NEWTON, C. D.; NUNAMAKER, D. M. **Textbook of small animal orthopaedics**. Philadelphia: Lippincott, 1985b. p. 373-379.
- OLMSTEAD, M. L. Surgical considerations in forelimb fractures. ANNUAL SURGICAL FORUM, 22., 1994, WASHINGTON. **Proceedings**. Washington: American College of Veterinary Surgeons, 1994. (Scientific presentations). p.41-43.
- PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. **Brinker, Piermattei e Flo Manual de ortopedia e tratamento das fraturas em pequenos animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1999. p. 301-321.
- PROBST, C. W. Stabilization of fractures of the radius and ulna. In: BOJRAB, M. J. **Current techniques in small animal surgery**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1990. p. 783-793.
- ROCHAT, M. C. Using external skeletal fixation to repair long bone fractures. **Veterinary Medicine**, Lenexa, v. 96, n. 5, p. 393-399, 2001.

- ROCHAT, M. C.; PAYNE, J. T. Your options in managing long-bone fractures in dogs and cats. **Veterinary Medicine**, Lenexa, v. 88, n. 10, p. 946-956, 1993.
- RUDD, R. G.; WHITEHAIR, J. G. Fractures of the radio and ulna. **Veterinary Clinics of the North America Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 22, n. 1, p.1 35-148, 1992.
- SARDINAS, J. C.; MONTAVON, P. M. Use of a medial bone plate for repair of radius and ulna fractures in dogs and cats: a report of 22 cases. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 26, n. 2, p. 108-113, 1997.
- SCHWARZ, P. D.; SCHRADER, S. C. Ulnar fracture and dislocation of the proximal radial epiphysis (Monteggia lesion) in the dog and cat: a review of 28 cases. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 185, n. 2, p. 190-194, 1984.
- SUMMER-SMITH, G. **Decision making in small animal orthopaedic surgery**. Decker, 1988. Antebrachial fractures: p.56-57.
- WADSWORTH, P. L. Biomechanics of luxation of joints. In: BOJRAB, M. J. **Pathophysiology in small animal surgery**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1981. p. 804-811.
- WADSWORTH, P. L. Biomechanics of luxations. In: BOJRAB, M. J. **Disease mechanisms in small animal surgery**. 2. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. p. 1048-1059.
- WELCH, J. A. et al. The intraosseous blood supply of the canine radius: implications for healing of distal fractures in small dogs. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 26, n. 1, p. 57-61, 1997.

Recebido para publicar: 26/03/2002

Aprovado: 26/06/2002