

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESPECIALIZAÇÃO EM ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA DE PEQUENOS
ANIMAIS
FACULDADE DE VETERINÁRIA

FLAVIANE CRISTINA SILVA DE SOUZA

UTILIZAÇÃO DE PLACA DCP E PARAFUSOS EM FRATURA RADIO-ULNA

Porto Alegre

2018

CIP - Catalogação na Publicação

Cristina Silva de Souza, Flaviane
UTILIZAÇÃO DE PLACA DCP E PARAFUSOS EM FRATURA
RADIO-ULNA / Flaviane Cristina Silva de Souza. --
2018.
24 f.
Orientador: Márcio Poletto Ferreira.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Veterinária, Especialização em Ortopedia e
Traumatologia Veterinária, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. Osteossíntese. 2. Fratura. 3. Rádio. 4. Ulna.
5. Placa. I. Poletto Ferreira, Márcio, orient. II.
Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESPECIALIZAÇÃO EM ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA DE PEQUENOS
ANIMAIS
FACULDADE DE VETERINÁRIA

**UTILIZAÇÃO DE PLACA DCP E PARAFUSOS EM FRATURA DE RÁDIO-
ULNA**

FLAVIANE CRISTINA SILVA DE SOUZA
ORIENTADOR : MÁRCIO FERREIRA

Porto Alegre

2018

RESUMO

As fraturas na região distal de rádio ulna são frequentes por diversas causas, como atropelamento, pulos e quedas. O tratamento, cirúrgico com a colocação de placa e parafusos vem sendo o mais utilizado. No caso relatado foi utilizada placa DCP e parafusos, demonstrando a eficácia da técnica com os benefícios como estabilidade, consolidação óssea e o rápido retorno à função em um animal com fratura completa de rádio e ulna.

Palavras-chave: osteossíntese; fratura; rádio; ulna; placa; parafusos.

ABSTRACT

Fractures in the distal region of the radius and ulna are frequent due to several causes, usually growing animals, occurring by running over, jumps and falls and the treatments instituted, conservative or surgical with the placement of DCP plate and screws, being the most used. In the case reported, plaques and screws were used, demonstrating the effectiveness of the technique with its benefits such as stability, bone consolidation and the rapid return to function of an animal with complete radius and ulna fracture.

Keywords: osteosynthesis; fracture; radio; ulna; board; screws

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Raio-x mediolateral de rádio-ulna.....	14
Figura 2: Raio-x cranioventral de rádio-ulna.....	15
Figura 3: Raio-x cranioventral posição placa.....	15
Figura 4: Raio-x mediolateral posição placa.....	16
Figura 5: Raio-x revisional do procedimento.....	16

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. ETIOPATOGENIA E EPIDEMIOLOGIA DA FRATURA DE RÁDIO ULNA	10
3. TRATAMENTO CLÍNICO E CIRÚRGICO.....	11
4. COMPLICAÇÕES NO TRATAMENTO DE FRATURAS DE RADIO ULNA.....	13
5. TRATAMENTO DA NÃO UNIÃO EM FRATURAS DE RADIO ULNA	14
6. RELATO DE CASO CLÍNICO	15
6.1. Anamnese:	15
6.2. Exame clínico:.....	16
6.3. Exame radiográfico /Planejamento:.....	16
6.4. Procedimento Cirúrgico :.....	17
6.5. Pós operatório:.....	18
7. DISCUSSÃO:	19
8. CONCLUSÃO.....	20
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

1.INTRODUÇÃO

As fraturas de rádio e ulna, na região distal, são de grande ocorrência após trauma, podendo ser ocasionado por atropelamentos ou muitas vezes ainda, por quedas ou pulos, de animais de pequeno porte.

Com o passar dos anos, técnicas foram desenvolvidas e aprimoradas para solucionarem as fraturas, sendo que estas podem ser tratadas de forma conservadora (talas) ou cirúrgica (placa/parafuso), podendo ocorrer complicações em ambos os métodos. As complicações mencionadas são ocasionadas pelo retardo na união óssea, levando à má união ou não união, entre outras intercorrências.

A forma conservadora foi muito utilizada, mas hoje em dia, vem sendo substituída pelos benefícios conferidos com a colocação de placa e parafuso, tais como estabilidade no foco de fratura, anulação de forças que possam comprometer a evolução do tratamento e o retorno rápido à função, sendo este o maior benefício.

As opções de tratamentos são inúmeras, mas não deve se esquecer, de avaliar todos os aspectos do tratamento, tanto em relação ao tipo de fratura, quanto em relação ao paciente e proprietário, para optar pela melhor técnica a ser empregada no tratamento, tendo em mente que o sucesso do procedimento sempre vai ocorrer devido a bom planejamento.

2. ETIOPATOGENIA E EPIDEMIOLOGIA DA FRATURA DE RÁDIO ULNA

Segundo Tomlinson (1998), fraturas de rádio e ulna são observadas com frequência na clínica de pequenos animais, sendo a maioria dessas, resultantes de acidentes automobilísticos porém podem ocorrer também por quedas ou saltos. A causa mais comum são os atropelamentos (MUIR,1997), e os animais jovens são mais susceptíveis (FOSSUM et al, 1998). Ocorrem em cães de raças pequenas, onde o mínimo trauma como pulo ou queda (MUIR, 1997), causam a fratura, afetando principalmente a região distal da diáfise radial (HERRON,1974; WHITTICK,1978; NEWTON & NUNAMAKER, 1985; FOSSUM et al.,1997; MUIR,1997).

As fraturas de rádio e ulna representam, aproximadamente, 18% das fraturas em cães e gatos, e o terço distal dos ossos é a região mais predisposta, especialmente em cães de raças pequenas, devido a pouca cobertura de tecido mole. Segundo Harasen (2003), esta característica favorece a grande incidência de fraturas nesta região e a utilização de placas para fixação do trauma nestes ossos é a técnica de eleição, apresentando melhores resultados (DENNY;BUTTERWORTH, 1990; EGGER, 1993).

O tratamento dessas fraturas pode ser realizado através de dois métodos, o conservador (muletas, moldes, gesso, talas e bandagens) ou o cirúrgico (placas e parafusos ortopédicos, fios de cerclagem, pinos intramedulares e pinos percutâneos (NEWTON,1998; FOSSUM et al., 2002; PIERMATTEI e FLO, 1999). Os implantes ortopédicos devem anular todas as forças atuantes (rotação, angulação, compressão, cisalhamento, deslocamentos e distração) no foco da fratura para que ocorra consolidação correta (SINIBALDI e BOUDREAU, 1992).

Os exames radiográficos são fundamentais, pois permitem a avaliação anatômica, classificação e diagnóstico das fraturas e ainda, auxiliam na escolha do tratamento ou técnica. São necessárias no mínimo duas projeções, em posicionamento mediolateral e craniocaudal , sendo que o exame radiográfico serve para o diagnóstico e, após a cirurgia, para confirmar a

redução adequada da fratura e acompanhar a consolidação óssea (ROUSH, 2005).

Conforme WELCH et al.,1997, o prognóstico para consolidação das fraturas distais do rádio depende em parte do porte do paciente, podendo ocorrer complicações incluindo retardo da união, não-união, rigidez articular e artrite (Tomlinson,1998). Observam-se fraturas de um ou de ambos os ossos e uma larga variedade de tipos de fratura (Tomlinson,1998).

3.TRATAMENTO CLÍNICO E CIRÚRGICO

Dois métodos podem ser utilizados para reduzir as fraturas de rádio e ulna, fechado ou conservador (muletas, moldes, gesso, talas e bandagens) e aberto ou cirúrgico (placas e parafusos ortopédicos, fios de cerclagem, pinos intramedulares, pinos percutâneos e fixadores externos) (NEWTON & NUNAMAKER, 1985; FOSSUM et al., 1997; PIERMATTEI & FLO, 1998).

A configuração da fratura é a base para decidir o método a ser utilizado na redução (aberta ou fechada), considerando vantagens e desvantagens de cada técnica (FOSSUM et al.,1997). De acordo com MATTHIESEN (1983), a escolha do tipo de redução depende do tipo de fratura, peso, raça e idade do animal, acompanhamento do proprietário e fatores econômicos.

O tratamento fechado deve ser reservado para fraturas incompletas ou transversas no terço médio diafisário de cães jovens de médio porte e gatos, devem ser evitadas, nas raças toys e cães ativos de grande porte. A fratura que já está reduzida 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, frequentemente observada após o tratamento com bandagens em animais jovens. Deve-se ter o cuidado de somente aplicar as talas após redução do edema, evitando que a imobilização fique solta ou frouxa. A bandagem deve ser avaliada diariamente pelo proprietário e avaliada semanalmente. (SUMMER-SMITH, 1988; PROBST, 1990; EGGER, 1993; PIERMATTEI e FLO, 1999).

O tratamento das fraturas de rádio e ulna, é considerado desafiador por alguns autores, levando muitas vezes à não união ou má-união e causando desvios e incongruências ósseas, com efeitos prejudiciais à marcha do animal (LAPPIN et al. 1983; BELLAH 1987; DEANGELIS 1973; SUMMER-SMITH e CAWLEY 1970; VAUGHAN 1984).

Características inerentes a estes ossos, como pouco recobrimento de tecido muscular, canal medular de diâmetro reduzido ou pouca vascularização são as causas principais de complicações, tanto em tratamentos conservadores como em intervenções cirúrgicas (LAPPIN et al. 1983; BELLAH 1987; DEANGELIS 1973; SUMMER-SMITH e CAWLEY 1970; VAUGHAN 1984; DENNY 1990; EGGER 1993; TURNER 1995).

A reconstrução de ossos fraturados, baseia-se na redução anatômica ou na aproximação dos maiores fragmentos. Para que haja uma correta consolidação óssea os implantes ortopédicos devem anular todas as forças atuantes no foco da fratura, forças essas como rotação, angulação, compressão e deslocamentos (laterais e longitudinais) e distração dos fragmentos da fratura (SINIBALDI & BOUDREAU,1992). Devidamente aplicadas as placas ortopédicas promovem a mais efetiva forma de fixação de fraturas que o cirurgião dispõe. Elas são efetivas na neutralização de todas as forças existentes no foco de fratura (SCHWARZ,1991).

Entretanto, RUDD e WHITEHAIR (1992) e GORSE (1998) consideraram a fixação externa o método de escolha para as fraturas do rádio e da ulna independente do tipo, sendo 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 lesionada, manutenção da posição do membro na presença de defeitos ósseos e a facilidade de enxertia óssea precoce ou tardia (RUDD e WHITEHAIR,1992, EGGER, 1993; HARARI et al., 1996).

Conforme ROCHAT (2001) é 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.

Segundo EGGER, 1993; ROCHAT e PAYNE, 1993; NEWTON, 1996; McLAUGHLIN, 1999, os pinos intramedulares, tem sido utilizados no

tratamento de fraturas durante muitos anos. Porém, as complicações são comuns e outros métodos mais adequados encontram-se disponíveis, não se recomendando o uso de pinos intramedulares no rádio, principalmente em cães de pequeno porte, pois o canal medular é pequeno e oval, limitando seu uso.

Para PIERMATTEI e FLO (1999), a fixação estável, oferecida pelas placas permite imediata sustentação do peso, sendo útil no tratamento de poli-traumatizados, com múltiplas lesões no membro e na fixação de fraturas distais do rádio e da ulna, em cães de pequeno porte. As não uniões, caso desenvolvam-se, podem ser tratadas com placas, aplicadas geralmente na superfície cranial do rádio através de abordagem cranial. Podendo também, segundo ROCHAT e PAYNE (1993) e OLMSTEAD (1994), ser usada a abordagem medial.

4. COMPLICAÇÕES NO TRATAMENTO DE FRATURAS DE RADIO ULNA

As fraturas de rádio e ulna são muito predispostas à não união, união retardada ou à má união (DEANGELIS et al., 1973; ARCHIBALD, 1974; HERRON, 1974; WHITTICK, 1978; NEWTON & NUNAMAKER, 1985; PIERMATTEI & FLO, 1998).

Conforme LEIGHTON (1994), a seleção e a aplicação do método de fixação adequado são essenciais, podendo 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.

A união retardada e a não união causam instabilidade, podendo ocorrer por uma redução óssea ou imobilização inadequada das fraturas, evoluindo para má união. Estas condições em cães miniaturas, dificultam a imobilização da fratura, seja interna ou externa. Ainda, pelo tamanho do canal medular, o suporte sanguíneo é ineficiente para adequada consolidação óssea. (DENNY; BUTTERWORTH, 1990).

Segundo DENNY; BUTTERWORTH (1990), a má união ocorre pela redução e/ou imobilização inadequada durante o processo de consolidação,

podendo resultar em deformidades angulares que podem ser corrigidas por osteotomia e fixação com placa.

Complicações como união retardada, não união óssea e doenças degenerativas das articulações do cotovelo e carpal são associadas às fraturas de rádio e ulna tratadas com pinos intramedulares (DEANGELIS et al., 1973; FOSSUM et al., 1997; BOJRAB et al., 1998) . Esses problemas são referidos a 80% dos animais submetidos a esta técnica (LAPPIN et al., 1983) . Embora alguns autores citem o sucesso do tratamento de fraturas de rádio e ulna com pinos intramedulares, até em cães de raças gigantes (KELBER & CHARLEBOIS, 1958; HERRON, 1974; PIERMATTEI & WIND, 1976).

5. TRATAMENTO DA NÃO UNIÃO EM FRATURAS DE RADIO ULNA

A não união caracteriza-se por uma fratura em processo de consolidação óssea parado e, portanto, a união sem intervenção é improvável, sendo a união retardada precursora da não união. Podem ser classificadas em biologicamente ativas ou inativas. As biologicamente ativas, possuem quantidades variadas de calo ósseo, porém incapazes de promover ponte óssea entre os fragmentos da fratura.

A abordagem efetiva para as não uniões está relacionada com a identificação e o tratamento dos fatores, que possam alterar o ambiente mecânico ou biológico no processo de reparação óssea. Exames radiográficos seriados da fratura fornecem a informação para a tomada de decisão sobre o manejo.

As não uniões biologicamente ativas requerem avaliação minuciosa quanto à estabilidade de fixação da fratura. A avaliação clínica e radiográfica do aparato de fixação pode detectar causas de movimentação que impedem que o calo ósseo forme ponte entre as extremidades da fratura. A abordagem nestes casos consiste na remoção dos implantes frouxos, cultura para bactérias aeróbias e anaeróbicas, remoção de sequestros e método de fixação com estabilidade adequada e de longa duração ao foco da fratura. Fixação rígida com compressão dinâmica é preconizada, sendo que em muitos casos, requer o uso de placas e parafusos como implantes.

As não uniões biologicamente inativas requerem intervenções adicionais para promover a atividade biológica no foco de fratura. São abordagens abertas para a remoção do tecido fibroso entre as extremidades da fratura, desbridamento ósseo das áreas escleróticas e desvitalizadas, restabelecimento do canal medular e enxertia com osso esponjoso autógeno. Os implantes soltos são removidos e material do foco de fratura é coletado para cultura e antibiograma, mesmo a área não estando infeccionada. Após, o desbridamento e a enxertia, a fixação interna com placa e parafuso, comprimindo o foco de fratura é recomendado. A retirada da placa é necessária após a consolidação clínica se a infecção for confirmada. Fixadores externos apresentam desvantagens mecânicas, nestes casos, além de possuírem uma vida útil curta, devido ao afrouxamento precoce dos pinos, não permitindo a compressão interfragmentar.

O objetivo de todas as cirurgias de revisão é rápido retorno à função normal, sendo indicada reabilitação fisioterápica e exercícios de movimentação passiva imediatamente após a cirurgia. O prognóstico para a consolidação óssea é geralmente bom, no entanto complicações e sequelas, como encurtamento do membro, contratura muscular e perda da amplitude de movimento articular, podem impedir a reabilitação completa e isso deve ser explicado aos proprietários antes de se indicar uma cirurgia.

6. RELATO DE CASO CLÍNICO

O relato do caso é de um canino, da raça Poodle, 8 meses de idade, castrado, de temperamento dócil, pesando 7,7 Kg.

6.1. Anamnese:

O proprietário foi atendido e relatou que o paciente, havia sofrido uma queda do sofá, iniciando com claudicação em membro anterior direito, colocando e tirando o membro do chão e que depois passou a deixá-la sempre retraída.

Foi realizado exame radiográfico do membro torácico direito e evidenciou-se fratura, sendo o tratamento instituído administração de Meloxicam e Dipirona.

Foi relatado ainda que antes do incidente o animal alimentava-se bem, mas após o trauma parou de se alimentar. Não foi informado a respeito das necessidades fisiológicas do paciente, mas durante a realização do exame radiográfico, o cão defecou e urinou. Não foram relatadas outras queixas pelo tutor.

6.2. Exame clínico:

Ao exame clínico, evidenciou-se edema na região distal do membro torácico direito, causando impotência posicional e dor. O estado geral do paciente era bom, sem alterações, parâmetros dentro da normalidade. Foi solicitado raio-x para avaliar a localização, o tipo e a extensão da fratura.

6.3. Exame radiográfico /Planejamento:

Com a realização do exame radiográfico foi verificado fratura completa de rádio ulna, do membro torácico direito, na porção distal. Foram realizadas duas projeções, cranioventral e mediolateral, para avaliar a extensão da lesão óssea e após a confirmação do trauma, foi decidido o tratamento a ser realizado, com a colocação de placa em compressão e parafusos, levando em consideração as características do paciente e do proprietário.

FIGURA 1:Raio-x mediolateral do membro torácico com fratura de rádio-ulna



Figura 2: Raio-x cranioventral de rádio e ulna direito



6.4. Procedimento Cirúrgico :

O tratamento instituído foi osteossíntese com placa e parafuso em compressão, acompanhado de tratamento medicamentoso com administração de carprofeno, dipirona e tramadol.

Após a tricotomia da região e preparo do campo operatório foi feita a incisão cutânea craniomedial da região distal de rádio e ulna, do membro anterior direito, divulsão da musculatura e localização de estruturas importantes como, tendão do músculo extensor do carpo-ulnar, extensor digital lateral e outros. Acessando o local da fratura, iniciou-se a redução e alinhamento da mesma. Após foi colocada a placa DCP e os parafusos, promovendo a compressão interfragmentária. Foi realizado fechamento da musculatura pelos padrões cirúrgicos com náilon monofilamentoso. Imobilização pós operatória com bandagem de Robert Jones.

Figura 3: Raio-x cranioventral mostrando o posicionamento da placa



FIGURA 4: Raio-x mediolateral de rádio e ulna para verificação da placa



6.5. Pós operatório:

Após 2 semanas do procedimento de osteossíntese de rádio ulna, o animal retornou para revisão, onde no exame clínico foi verificado apoio, sem restrição, havendo apenas pequena restrição em manobras de flexão (30°) e em relação à extensão não haviam restrições de movimentos. Apoio 10/10, sem edema e dor.

No retorno com 30 dias, o paciente apoiava o membro sem restrições, não havendo alteração clínica. Foi realizado exame radiográfico para revisão e não foi observado nenhum tipo de alteração e foi constatada consolidação da fratura. Nesta última consulta, o prazo estipulado para o retorno foi de 4 meses, para avaliar e possivelmente retirar a placa.

Figura 5: Raio-x revisional após 3 semanas de procedimento, demonstrando perfeitas condições do implante e boa cicatrização óssea



7. DISCUSSÃO:

O paciente do caso relatado foi submetido à colocação de placas e parafusos, o que foi vantajoso em relação a outros métodos de estabilização, como bandagens, pinos intramedulares e fixadores externos.

Segundo Fossum et al. (2007), a técnica é a mais utilizada e indicada para este tipo de fratura, promovendo boa consolidação por não prejudicar o aporte vascular, como confirmaram os resultados deste caso. (BARONI, 2012; DENNY; BUTTERWORTH, 1990; JOHSON, 2005; PIERMATTEI; FLO, 2006). Já Piermattei & Flo, (2006), relataram que o principal benefício é a neutralização das forças exercidas sobre a fratura.

De acordo com Baroni (2012), a utilização de placa neste tipo de fratura promove apoio precoce do membro, com observado no presente relato. Também é observada menor ocorrência de complicações com a utilização de placa, como má união, união retardada e não união, que foram descritas por Johnson, (2005), Piermattei e Flo, (2006), Denny e Butterworth, (1990) e Baroni, (2012) no tratamento de fraturas, mas não foram observadas neste relato.

A redução da fratura com placa permite consolidação óssea com estabilidade rígida e menor estresse mecânico no osso, sendo que o retorno rápido a função, pela imobilização da fratura, promove revascularização e regeneração óssea, pois a sustentação é imediata, o que também foi observado neste relato (BARONI, 2012; BRASIL et al., 2007; FERRIGNO et al., 2008; FERRIGNO et al., 2011).

Conforme Harasen (2003), os pinos intramedulares como técnica de osteossíntese, são menos onerosos, mas possuem baixa capacidade em bloquear as forças atuantes no foco de fratura, além de promover lesão na articulação carpo-radial para inserção medular da haste e por isso não foi utilizado neste caso.

Placas e fixador esquelético externo se tornaram as técnicas cirúrgicas de eleição, enquanto as imobilizações esparadrapadas (talas) se restringem a casos específicos (Lappin et al., 1983, Denny 1990, Egger 1993).

A vantagem mais expressiva desta técnica é o rápido retorno ao apoio do membro, ou seja, o animal começa a utilizar o membro, alguns dias depois do procedimento, tendo em vista o planejamento e a boa execução, o prognóstico é totalmente favorável.

8.CONCLUSÃO

A escolha da técnica para a redução e estabilização da fratura deve ser feita com base numa metodologia que garanta a eficácia e sucesso do procedimento, ou seja, no momento de tomada de decisão, é imprescindível que se tenha em mãos exames demonstrando a localização, tipo e extensão da fratura para que se possa traçar um bom planejamento e ser mais coerente possível ao optar pela técnica e pelos implantes a serem utilizados.

A utilização de placa DCP e parafusos, no caso relatado, teve uma excelente resposta quanto a estabilização da fratura, consolidação óssea e retorno à utilização do membro. O método permitiu que o animal voltasse a apoiar o membro, em seguida ao procedimento, demonstrando a acertada escolha do cirurgião.

9.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCHIBALD, J. **Canine surgery**. 2 ed. Santa Barbara: American Veterinary, p. 1172, 1974.

BARONI, R. Uso de placa bloqueada na osteossíntese de rádio e ulna: relato de caso. In: **XIV Seminário de extensão da metodista**. Universidade Metodista de São Paulo. São Paulo, 2012. Disponível em: <https://www.metodista.br/congressos-cientificos/index.php/CM2012/> Acesso em 13 mar. 2017.

BRASIL, F. *et al.* Tratamento de fraturas distais de rádio e ulna em cães miniaturas: revisão de literatura parte II. Bol. Med, Vet., v.3, n.3, p. 43-51, 2007. Disponível em: <ferramentas.unipinhal.edu.br/bolmedvet> Acesso em 13 mar. 2017.

BELLAH, R.J. 1987. Use of a distal hook plate for treatment of a distal radial fracture in a dog. **Veterinary Surgery**, v. 16, n.4, p. 278-282.

BOJRAB, M.J.;ELISSON, G.W.; SLOCUM, B.C. **Currents technics in small animal surgery**. 4 ed. Maryland: Williams & Wilkins, p. 340, 1998.

BOUDRIEAU, R.J. Fractures of the radius and ulna. In: Slatter D, ed. **Textbook of small animal surgery**. Vol 2, 3 rd ed. Philadelphia, PA: Saunders; 2003:1953-1973.

DEANGELIS, M.P., OLDS, R.B. & STOLL, S.G. 1973. Repair of fractures of the radius and ulna in small dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 19, p. 436-441.

DEANGELIS, M.P.; SINIBALDI, K. R.; OLDS, R.B., *et al.* Repair of fractures of the radius and ulna in small dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 9, p. 436-441, 1973.

DENNY, H.R. Pectoral limb fractures. In: WHITTICK, W.G. **Canine orthopedics**. 2 ed. Philadelphia: Lea & Febiger, p. 357-387, 1990.

DENNY, H.R.; BUTTERWORTH, S.J. **Cirurgia ortopédica em cães e gatos**. 4. ed. São Paulo: ROCA, p. 504, 2006.

DENNY, H.R.; BUTTERWORTH, S.J. A guide to canine orthopaedic surgery. Blackwell scientific publications, Oxford, p. 68-106, 1990.

EGGER, E.L. Fractures of the radius and ulna. In: SLATTER, D.H. **Textbook of Small Animal Surgery**. 2 ed. Philadelphia: W. B. Saunders , v.2, p. 1736-1757,1993.

FERRIGNO, C.R.A. *et al.* Estudo crítico do tratamento de 196 casos de fratura diafisária de rádio e ulna em cães. **Pesq. Vet Bras.**, v.28, n.8, p.371-374, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2008000800004>. Acesso em: mar. 2017.

FERRIGNO, C.R.A. et al. Resultados clínicos e radiográficos de placas ósseas bloqueadas em 13 casos. *Braz J. Vet. Res. Anim. Sci*, v.48, n.6, p.512-518, 2011. Disponível em: < <http://revistas.bvset.org.br/BJVRAS/article/>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

FOSSUM, T., *et al.* **Small Animal Surgery**. 3 ed. St Louis, Missouri, EUA: Mosby Elsevier, Parte 3: cap. 31-35, 2007.

FOSSUM, T.W, HEDLUND, C.S, HULSE, D.A, *et al.* **Small animal surgery**. St. Louis: Mosby, 1997. 1145p.

FOSSUM, T.W. Preparação do paciente para cirurgia. In: FOSSUM, T.W. **Cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Roca, cap.6, p.26-30, 2002

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.

HARASEN, G. Common long bone fracture in small animal practice – part 2. **Canadian Veterinary Journal**, v.44, p.503-404, 2003.

HERRON, M.R. Repair of distal radio-ulnar fractures in toys breeds. **Canine Practice**, v.1, p.12-17, 1974.

JOHNSON, A.L.; HULSE, D.A. Fundamentos da cirurgia ortopédica e tratamento de fraturas. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: ROCA, p. 823-899, 2005.

JOHNSON, A.L.; HULSE, D.A. Tratamento de fraturas específicas. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, p. 900-1011, 2005.

KELBER, W. J.; CHARLEBOIS, G. H. A radically diferente method for repairing distal radio-ulnar fractures in the dog. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 132, p. 159, 1958.

LAPPIN , M.R., ARON, D.N., HERRON , H.L. & MALNATI G. 1983. Fractures of the radius in the dog. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 19, p. 643-650.

LEIGHTON, R.L. **Small animal orthopedics**. London: Wolfe, p. 219-235, 1994.

MATTHIESEN, D.T. Multiple intramedullary wire fixation of a radial fracture in a dog. **Veterinary Surgery**, v.13, n.3, p.197-200, 1984.

McLAUGHLIN, R. Internal fixation, intramedular pins, cerclage wires and interlocking nails. **Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 29, n. 5, p. 1097-1116, 1999.

MUIR, P. Distal antebrachial fractures in toy-breed dogs. **Compendium on Continuing Education for the Practing Veterinarian**, v.19, p.137-145, 1997

NEWTON, C.D., NUNAMAKER, D.M. **Textbook of small animal orthopedics**. Philadelphia: Lippincot, 1985. 1140p.

NEWTON, C.D. Fracture repair. In: LIPOWITZ, A.J.; CAYWOOD, D.D.; NEWTON, C.D. **Complications in small animal surgery**. Philadelphia: William & Wilkins, p. 587-590, 1996.

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.

PIERMATTEI, D.L.; WIND, A. Orthopedic problems of the lower limbs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 43, p. 341, 1976

PIERMATTEI, D.L., FLO, G.L. **Small animal orthopedics and fractures repair**. 3 ed. Philadelphia: Saunders, 1998. 742p.

PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L.; DECAMP, C. **Manual de ortopedia e tratamento das fraturas dos pequenos animais**. São Paulo: Manole, p. 140-412, 2006.

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 reappear 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.

ROVESTI, G.L. Nonunions . In: JOHNSON, A.L.; HOULTON, J.E.F.; VANNINI, R. **Ao principles of fracture management in the dog and cat**. Clavadelerstrasse: Thieme, p. 402-408, 2005.

RUDD, R.G.; WHITEHAIR, J.G. Fractures of the radio and ulna. **Veterianry Clinics of the North America Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 22, n.1, p.135-148, 1992.

SUMMER-SMITH, G; CAWLEY, A.J. Nonunion of fractures inthe dog. **Journal of Small Animal Practice**, v. 11, p. 311-325, 1970.

TOMLINSON, J. Fraturas e Deformidades de Crescimento Radiais e Ulnares. In: BICHARD, S.J.; SHERDING, R.G. **Manual Saunders: Clínica de Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, 1998.p.1113-1121.

TUNNER, M.T. 1995. Fractures of the bone of the front limb, p.195-219. In: Olmstead M.L. (ed.), **Small Animal Orthopedics. Mosby-Year Book**, St. Louis.

TUNNER, M.T. Fractures of the bone of the front limb. In: OLMSTEAD, M. L. **Small Animal Orthopedics**. St. Louis: Mosby-Year Book, p. 205-208, 1995.

VAUGHAN, L.C. Aclinical study of nonunion fractures in the dog. **Journal of Small Animal Practice**, v. 5, n. 8, p. 173-177, 1984.

WATERS, D.J.; BREUR, G.J.; TOOMBS, J.P.; Treatment of common forelimb fractures in miniature and toy breed dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 29, p.442-448, 1993.

WELCH, J.A.; BOUDRIEAU, R.J.; DEJARDIN, L.M.; SPODNICK, G.J. The intraosseous blood supply of the canine radius: implications for healing of distal fractures in small dogs. **Veterinary Surgery**, v.26, p.57-61,1997.

WHITTICK, W.G. **Traumatologia y ortopedia canina**. Barcelona: Aedos, v.2, p.418, 1978