

CORREÇÃO DE INSTABILIDADE ARTICULAR EXPERIMENTAL DO CARPO DO CÃO  
ATRAVÉS DE PAN-ARTRODESE OBTIDA COM APARELHO DE FIXAÇÃO EXTERNA  
COM BARRAS DE ACRÍLICO\*

Correction of Experimental Articular Carpal Instability in Dogs  
by Panarthrodesis Performed With Acrylic Bars in  
External Fixation Apparatus

Carmen Esther Santos Grumadas\*\* e Alceu Gaspar Raiser\*\*\*

RESUMO

Vinte cães foram submetidos experimentalmente à neurectomia da extremidade distal do nervo radial. Depois de sete dias, foi realizada a pan-artrodese do carpo que constou de remoção da cartilagem articular e imobilização da articulação com um aparelho de fixação externa composto por dois arames de Kirschner transfixados no rádio e dois nos metacarpeanos. Os implantes foram fixados com duas barras de acrílico nas superfícies lateral e medial do membro torácico. Foi utilizado enxerto de osso esponjoso autólogo obtido a partir da asa do ílio para a obtenção da fusão óssea. A pesquisa objetivou a descrição e avaliação do método. Dois cães morreram antes do término das observações. Dos 18 remanescentes, 16 adquiriram, antes do 90º dia do período pós-operatório, um apoio firme do membro operado, sem elevação prolongada deste. Conclui-se que a pan-artrodese do carpo com o método utilizado elimina a instabilidade articular causada por ressecção experimental de um segmento da extremidade distal do nervo radial e que o aparelho de fixação externa com barras de acrílico é eficiente e de baixo custo.

UNITERMOS: articulação, artrodese, cirurgia de cães.

SUMMARY

Twenty dogs were experimentally submitted to low radial paralysis, caused by neurectomy of the inferior radial nerve. After seven days,

\* 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 Auxiliar. Departamento de Patologia e Clínica do Campus II, Pontifícia Universidade Católica - RS. Caixa Postal, 143. 97.500 Uruguaiana, RS.

\*\*\* Professor Assistente. Departamento de Clínica de Pequenos Animais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria. 97.119 Santa Maria, RS.

carpal panarthrodesis was performed with partial removal of articular cartilage and external skeletal fixation with an apparatus formed by two Kirschner wires inserted through the radius and two across metacarpal bones. The wires were connected with two external lateral and medial acrylic bars. Autologous cancellous bone was harvested from the iliac wind. The technique is described. Two dogs died before the end of experimental observations. Sixteen dogs of the 18 had a firm support to the ground before 90 days after surgery, without constant elevation of the limb. It was concluded that the technique of the carpal panarthrodesis with Kirschner wires and acrylic bars eliminated articular instability caused by neurectomy of the inferior radial nerve. Therefore the apparatus of external fixation with acrylic bars was efficient and also considerably cheap.

KEY WORDS: joints, arthrodesis, surgery in dogs.

## INTRODUÇÃO

A instabilidade articular do carpo provocada pela síndrome de paralisia do radial tem sido observada no cão. Para corrigi-la podem ser adotados os seguintes procedimentos: transferência de tendão (20), artrodese do carpo (8), exploração do plexo braquial para realizar anastomoses nervosas ou transplantes de nervos (10), uso de talas para coaptação ou amputação do membro (11).

Nesta pesquisa optou-se pela realização da pan-artrodese do carpo, isto é, pela fusão cirúrgica de todos os níveis articulares do carpo para a obtenção da estabilidade articular.

Os objetivos deste experimento são: 1 - descrever a técnica cirúrgica utilizada para a realização da pan-artrodese do carpo, utilizando-se enxerto com osso esponjoso autólogo e fixação externa com quatro arames de Kirschner e duas barras de acrílico, e 2 - avaliar a eficiência do método em casos de paralisia experimental do nervo radial.

## REVISÃO DA LITERATURA

O uso do aparelho de Kirschner-Ehmer para a obtenção da artrodese do carpo foi divulgado a partir de HUROV (7) que utilizou-o no membro torácico de um cão acometido de desvio lateral. Segundo este autor o cão já utilizava o membro antes da remoção dos pinos e depositou ainda mais peso nele após a remoção destes, aos 63 dias.

O enxerto com osso esponjoso autólogo tem sido indicado para os casos de artrodese do carpo (4, 9, 12, 13, 16, 18, 19, 22).

VAUGHAN (22), OLDS et alii (13), POND (17) e SCHENA (19) afirmaram que a fragilidade estrutural do enxerto, a necessidade de fixação externa e de uma exposição cirúrgica a mais para remover o implante são desvantagens da enxertia com osso esponjoso.

Entre os casos bem sucedidos de pan-artrodese do carpo destacam-se os realizados através do enxerto com osso esponjoso autólogo, fixação interna com placas e parafusos, associada à fixação externa com gesso ou suporte metálico (14, 9, 15, 16, 5).

DE VUONO (6) destacou o baixo custo do equipamento de fixação externa e o elevado índice de eficiência demonstrado pela resistência da resina acrílica à pressão e deformidade durante o tratamento de cães com fratura de tíbia. Para promoverem a artrodese das articulações metacarpofalangeanas e interfalangeanas da mão em humanos, BRAUN & RHOADES (3) utilizaram arames de Kirschner submetidos à compressão dinâmica contínua, fixados com acrílico. As vantagens do método foram: os materiais utilizados já existiam em uma sala de cirurgia padrão; a operação foi fácil de realizar; a remoção dos arames foi realizada rotineiramente no ambiente da clínica, o que ofereceu uma vantagem ao comparar-se à remoção cirúrgica de placas e parafusos; não requerer um segundo procedimento operatório; o custo foi muito menor do que o obtido com os fixadores externos encontrados no comércio e não houve o afrouxamento dos arames.

BERTOL & GOUVEIA SOBRINHO (1), utilizando em 19 pacientes humanos um aparelho com barras de acrílico para a redução de fraturas expostas e pseudoartroses, verificaram a quebra das barras em dois casos, causando a perda da estabilidade em um deles. BRAUN & RHOADES (3) observaram como desvantagem, em um paciente muito ativo, a quebra de um dos blocos de acrílico.

JOHNSON (9) verificou que o uso de suportes externos causou inconvenientes como: feridas devido a pressão sobre os tecidos, atrofia muscular e rigidez das outras articulações envolvidas durante o período de manutenção da coaptação externa.

PARKER et alii (15) recomendaram a imobilização do membro com gesso durante 6 a 8 semanas após a manutenção deste por 3 a 5 dias com bandagem de Robert Jones.

PIERMATTEI (16) utilizou talas ou gesso até que a fusão estivesse bem adiantada, o que aconteceu ao redor da 6ª semana.

BJORKING & TOOMBS (2) citaram como desvantagem do aparelho de Kirschner-Ehmer o custo inicial deste.

TURNER & LIPOWITZ (21) recomendaram o uso de aparelho de fixação externa com barras de metilmetacrilato para tratar de carpo submetido a traumatismo grave ou perda de substância óssea.

## MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados 20 cães sem raça definida, com idade entre 6 meses e 8 anos e peso variando entre 6 e 22kg, sendo 12 do sexo feminino. Todos foram submetidos à neurectomia da extremidade distal do nervo radial esquerdo e, sete dias após, à pan-artrodese do carpo.

Para a realização da pan-artrodese do carpo, após a tricotomia do membro torácico e da região ilíaca esquerda e a realização da anestesia com pentobarbital sódico\* o carpo foi abordado pelo acesso dorso-medial ou dorso-lateral. Após hemostasia, a cápsula articular foi incisada entre o tendão do extensor radial do carpo e do extensor comum dos dedos. Depois da exposição das cartilagens articulares foi feita a remoção de 80% destas com o uso de perfuradeira elétrica de aceleração gradual\*\* à qual foi adaptada uma broca sextavada com diâmetro de 1mm\*\*\*. Ao ser visualizado o osso subcondral, a região foi irrigada com solução salina\*\*\*\* refrigerada (4°C). Depois de preparado o leito receptor, foi feita a colheita de aproximadamente 10 fragmentos de 0,5cm de diâmetro de osso cortico-esponjoso proveniente da crista e asa do ílio. Os fragmentos foram decorticados e a sementeira foi efetuada entre os espaços articulares (Figura 1).

Após a síntese da região ilíaca e do carpo foram selecionados quatro arames de Kirschner com diâmetro compatível com a estrutura óssea do cão. Os arames mediam entre 1,5 e 2,8mm de diâmetro e foram inseridos percutaneamente com um perfurador manual de Jacobs, no sentido latero-medial. O 1º foi colocado proximalmente através dos metacarpeanos V e II e o 2º transfixou distalmente os metacarpeanos IV e III. Os dois últimos arames de Kirschner foram fixados no rádio, um distalmente, próximo à articulação radiocarpeana e o outro na diáfise do rádio (Figura 2). Cada par de arames foi angulado de 35 a 45° em relação ao osso

\* NEMBUTAL - PENTOBARBITAL SÓDICO - Abbott Laboratórios do Brasil Ltda. R. Nova York, 245. São Paulo - SP.

\*\* STRYKER - Electro, Surgical Unit - Kalamazoo, Michigan - U.S.A.

\*\*\* BROCA CIRÚRGICA BUSH - Dentária Kremer S.A. Galeria do Comércio, Sobreloja 7. Santa Maria - RS.

\*\*\*\* SOLUÇÃO INJETÁVEL DE CLORETO DE SÓDIO 0,9% - Lab. Ind. Farm. de Produtos Oficiais - UFSM, Cidade Universitária - Santa Maria - RS.

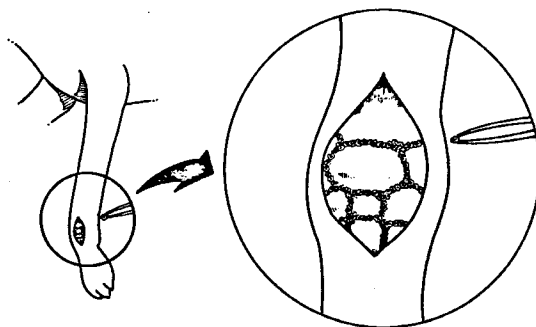


FIGURA 1. Representação esquemática dos espaços articulares do carpo sendo obliterados por fragmentos de osso esponjoso. Observar a colocação do osso com auxílio de uma pinça de dissecação anatômica.

e foram mantidos apurados em um mesmo plano vertical. Logo após foram flexionados com retorcedores de pinos em direção ao centro da articulação e paralelamente ao eixo vertical da mesma, nas faces lateral e medial do membro. Foi mantida a distância de aproximadamente 5cm do local de onde cada arame foi flexionado até a superfície cutânea.

A massa de acrílico autopolimerizável\* era preparada em cuba de aço inoxidável. A homogeneização do pó e do líquido foi efetuada com espátula de madeira até que fosse obtida uma consistência pastosa. Neste ponto, enquanto o assistente posicionava o carpo em extensão, o cirurgião moldava com as mãos uma barra que era colocada sobre os arames torcidos localizados na face lateral. Foi mantida a distância de 3cm entre o acrílico e a pele. O bastão de acrílico foi moldado com a espátula até que a liga não permitisse mais manipulação. Aguardavam-se aproximadamente 5 minutos, período no qual iniciava a reação exotérmica do metilmetacrilato. Repetia-se, então, o procedimento a partir da mistura do pó com o líquido para que o acrílico fosse moldado também na face medial do membro (Figura 3).

Os aparelhos de fixação externa foram removidos no 60º dia do período pós-operatório, com os cães sob anestesia geral barbitúrica. Are-

\* JET - ACRÍLICO AUTO-POLIMERIZANTE - Copolímero de acrílico para concertos e reembazamentos. Artigos odontológicos Clássico Ltda. Av. Diogenes Ribeiro de Lima, 2720 - São Paulo - SP

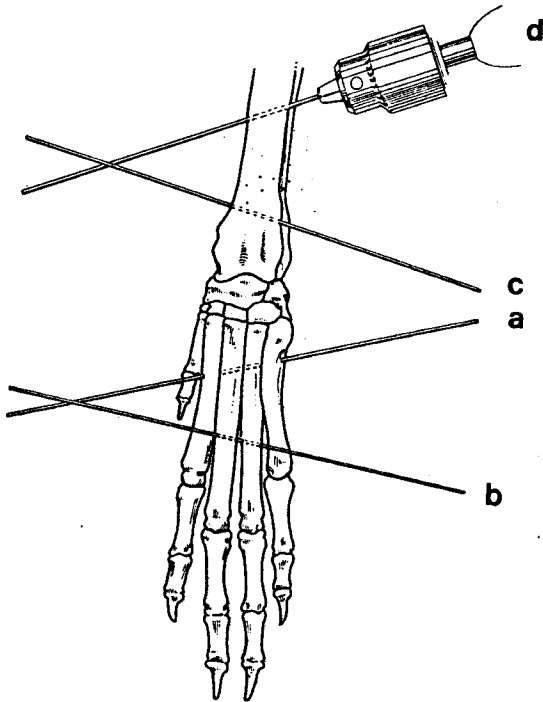


FIGURA 2. Representação da disposição dos arames de Kirschner em relação aos ossos do membro torácico. A colocação dos arames foi efetuada na seqüência a, b, c, d. O primeiro arame (a) transfixou a porção proximal dos metacarpeanos V e II, o segundo (b), a porção distal dos metacarpeanos IV e III e o terceiro (c) perfurou a porção distal do rádio. A ilustração mostra a representação esquemática de um condutor manual de Jacobs adaptado ao último arame de Kirschner (d) transfixado.

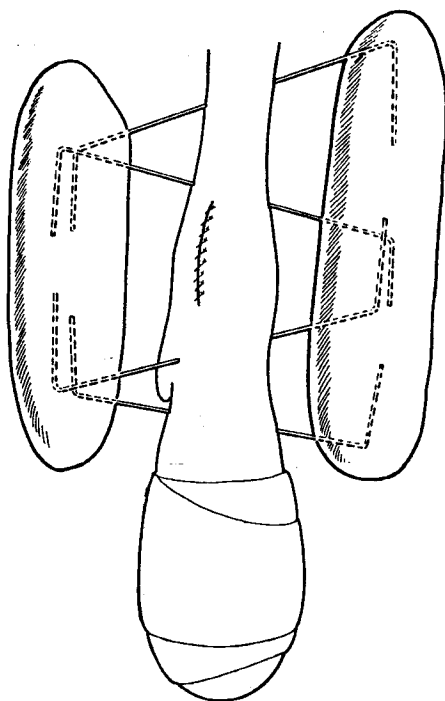


FIGURA 3. Representação esquemática do conjunto obtido ao término da cirurgia. As barras representam o acrílico polimerizado ao redor da região na qual os arames de Kirschner foram retorcidos. A pele ficou afastado do acrílico por aproximadamente 3cm.

moção foi feita no ambulatório, sem o uso de instrumental esterilizado. Foi utilizado um alicate cirúrgico para cortar os arames, próximos das barras de acrílico. Depois da secção de cada arame de ambos os lados, estes foram tracionados com o próprio alicate, com um extrator de pinos ou com as mãos, dependendo da resistência à tração oferecida individualmente pelos arames de Kirschner.

## RESULTADOS

As pan-artrodeses do carpo duraram em média 2:30h, variando de 2:00 a 4:00 horas.

As quantidades de osso esponjoso obtidas a partir da asa do ílio foram suficientes para preencher os espaços articulares. Em oito cães (40%) ocorreu aumento de volume da região ilíaca, com manifestação de

dor à palpação do local e alteração da postura e deambulação durante o período pós-operatório, até haver o desaparecimento da tumefação.

Para a introdução dos arames de Kirschner adaptados ao condutor manual de Jacobs houve necessidade de força e habilidade. Algumas vezes, durante a introdução inicial do arame através do periosteio e da córtex óssea da face lateral do membro houve o deslizamento ao arame pela superfície óssea externa. Em outras ocasiões os implantes entortaram durante a introdução e foram removidos. Foi observado que o entortamento dos arames ocorreu quando estes foram empurrados contra o osso em vez de realizarem-se movimentos de torção-compressão contínuos. Houve dificuldade maior na introdução dos arames nos metacarpeanos que nos transfixados no rádio.

Um dos arames quebrou durante a introdução nos metacarpeanos V e II e não foi removido. Esta ocorrência não resultou em consequência indesejável no período pós-operatório.

A espessura das barras de acrílico variou entre 2 e 3cm. A média foi de 2,6cm nas barras mediais e 2,3cm nas laterais. O comprimento das barras mediais foi em média de 7,7cm, atingindo o mínimo de 6 e o máximo de 9,5cm. As barras laterais atingiram o comprimento de 10,2cm, com o mínimo de 7 e máximo de 13cm.

Nos dias em que a temperatura ambiental estava alta (aproximadamente 36°C) a polimerização do acrílico ocorreu em menos tempo.

O peso dos aparelhos, somando-se as duas barras de acrílico e os quatro arames, foi em média 110,7g, sendo que o mais pesado tinha 145g e o mais leve 75g. Não houve quebra do acrílico e os cães não tentaram remover o aparelho.

Dos 80 arames de Kirschner transfixados somente o comportamento de 76 pode ser avaliado por ocasião da remoção, aos 60 dias do pós-operatório, devido a ocorrência da morte de um dos cães antes da época da remoção dos arames. Do total de 76,52 (68,4%) mantiveram-se firmes e os 24 restantes (31,6%) estavam frouxos na ocasião da retirada. Dentre os que apresentaram os arames frouxos cinco mostraram o afrouxamento de todos os arames e em dois cães isto foi observado apenas nos pinos inseridos no rádio.

Foi constatado em todos os cães, após a anestesia geral, que o movimento de flexão articular estava abolido durante a palpação do carpo após a remoção dos aparelhos.

Dois cães morreram antes do fim do período de observações clínicas, um após briga no canil e outro com cinomose. Os graus de deambulação



obtidos pelos 18 cães que atingiram o término do experimento estão relacionados na Tabela 1. Foi considerado grau A um apoio satisfatório do membro ao solo, grau B apoio regular e o grau C foi atribuído ao apoio insuficiente. Aos 90 dias do período pós-operatório, 16 cães atingiram grau A, 1 obteve grau B e o outro, grau C.

TABELA 1. Graus de deambulação obtidos pelos 18 cães até o 90º dia do período pós-operatório. (Observar que aos 90 dias 89% dos cães haviam atingido o grau A)

Dias	15		30		60		90	
	nº de cães	%	nº de cães	%	nº de cães	%	nº de cães	%
A	4	22,2	10	55,5	6	33,3	16	89,0
B	11	61,1	3	16,7	10	55,6	1	5,5
C	3	16,7	5	27,8	2	11,1	1	5,5

\* (A) satisfatório; (B) regular; (C) insuficiente.

## DISCUSSÃO

O uso, nesta pesquisa, de arames de Kirschner e acrílico autopolimerizável em substituição ao aparelho de Kirschner-Ehmer foi eficiente e de baixo custo. BJORLING & TOOMBS (2) constataram a eficiência do aparelho convencional como método de imobilização externa porém ressaltaram que o custo deste foi elevado. Com o método alternativo foram evitados os inconvenientes observados por JOHNSON (9) com o uso de talas de coaptação externa. Não ocorreu, por exemplo, a rigidez de outras articulações, uma vez que o aparelho possibilitou a imobilização apenas da articulação na qual se esperava que ocorresse a pan-artrodese. Também não foram verificadas feridas causadas pela pressão dos tecidos moles porque estes ficaram livres do contato com agentes pressores, em sua maior extensão. Este deve ter sido um dos fatores primordiais para a indicação de aparelho semelhante na reparação do carpo submetido a traumatismo grave ou perda de substância (21).

PARKER et alii (15) e PIERMATTEI (16) utilizaram imobilização externa no mínimo por seis semanas de pós-operatório, mas não removeram os implantes na mesma época. Foi observado neste experimento que, após

aproximadamente sete semanas, cães que vinham apresentando apoio firme e constante ao solo passaram a evitar tocá-lo com frequência. Esta atitude foi atribuída à presença do aparelho como agente causador de desconforto ao paciente porque, após a remoção deste, poucos dias depois, o cão passava a apoiar frequentemente o membro operado. O mesmo ocorreu com o paciente de HUROY (7). Apesar disso foi decidida a não retirada do aparelho até a 8ª semana porque, ao retirá-lo, o enxerto com o osso esponjoso perderia o único meio de fixação que o mantinha. Se não estivesse totalmente consolidado poderia haver um esforço natural do cão para flexionar o carpo, comprometendo a cicatrização óssea. Conseqüentemente, o tempo e esforços gastos para que esta ocorresse teriam sido inúteis.

O grau de fusão óssea adquirido e a ausência de instabilidade articular obtida no membro operado estão de acordo com os autores que indicaram o uso de osso esponjoso autólogo para a artrodese do carpo (4, 9, 12, 13, 16, 18, 19, 22).

A pan-artrodese do carpo obtida com aparelho de fixação externa com barras de acrílico foi realizada com elevado índice de sucesso e tornou dispensável a fixação interna utilizada por outros autores (5, 9, 14, 15, 16).

Com o uso deste método, as desvantagens dos enxertos de osso esponjoso autólogo descritas por OLDS et alii (13), POND (17), VAUGHAN (22) e SCHENA (19) deixam de existir, pois não há necessidade de fixação interna para manter o enxerto no local, apesar da fragilidade estrutural deste. Não há, conseqüentemente, necessidade de mais uma exposição cirúrgica da região para fazer remoção de implantes internos. Quando esses autores consideraram a necessidade de fixação externa uma contra-indicação ao uso de osso esponjoso, provavelmente referiram-se aos tradicionais métodos complementares da fixação interna, tais como talas, suportes metálicos, gesso, fibra de vidro e bandagens com algodão e esparadrapo. Estes complementos tornam-se totalmente dispensáveis com o uso do aparelho de fixação externa com barras de acrílico.

A principal vantagem do aparelho de barras de acrílico para o cirurgião e para o cliente é o baixo custo do aparelho. Isto permite a realização da cirurgia com material de boa qualidade por preço acessível. O baixo custo deste tipo de imobilização foi verificado também por BRAUN & RHOADES (3) e VUONO (6).

A maior dificuldade para a introdução dos arames nos metacarpeanos foi a diminuta espessura lateral destes ossos. No rádio, entretanto, a introdução foi facilitada devido a seu maior diâmetro.

Um dado favorável ao uso desse aparelho e que o diferenciou dos demais métodos de imobilização é que permitiu que a ferida cutânea e a pele próxima aos locais de introdução dos arames de Kirschner ficassem em contato com o ambiente externo. Desta forma foram inspecionados com facilidade. Das vantagens verificadas por BRAUN & RHOADES (3) em humanos com um aparelho semelhante, também foram observadas em caninos que os materiais já existiam no centro cirúrgico e a remoção dos arames foi realizada rotineiramente no ambulatório.

Apesar da cirurgia ter sido de fácil realização, esta não foi comparada com outros métodos nas mesmas condições deste experimento e por isso tornou-se impossível a avaliação em termos comparativos. Esses autores não verificaram o afrouxamento dos arames, o que ocorreu em alguns casos, nesta pesquisa. Este foi atribuído à inserção oscilante no momento da transfixação óssea. Por outro lado, a quebra dos blocos de acrílico, verificada em pacientes humanos por BERTOL & GOUVEIA SOBRINHO (1) e BRAUN & RHOADES (3), não ocorreu, mesmo nos cães mais ativos.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que:

1- a pan-artrodese do carpo, obtida pelo método de condrectomia parcial, pelo enxerto ósseo esponjoso autólogo e pela fixação externa com aparelho composto por quatro arames de Kirschner fixados com duas barras de acrílico, elimina a instabilidade articular provocada por neurectomia da extremidade distal do nervo radial;

2- os quatro arames de Kirschner mantidos por duas barras de acrílico autopolimerizável constituem um aparelho de fixação externa eficiente, de baixo custo e que não interfere com a integridade dos tecidos moles e articulações adjacentes;

3- a menor frequência de apoio ao solo do membro operado, ao redor da 7ª semana do período pós-operatório, sugere a realização de um experimento que teste a remoção do aparelho nesta época.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERTOL, P. & GOUVEIA SOBRINHO, J.L.F. O uso do fixador externo. *Rev. Brasil. Ortop.*, 13(4):155-8, 1978.
2. BJORLING, D.E. & TOOMBS, J.P. Transarticular application of the Kirschner-Ehmer splint. *Vet. Surg.*, 11(1):34-8, 1982.
3. BRAUN, R.M. & RHOADES, C.E. Dynamic compression for small bone arthrodesis. *J. of Hand Surg.*, 10A(3):340-3, 1985.
4. BRINKER, W.O.; PIERMATTEI, D.L. & FLO, G.L. Transplante ósseo. In: *Manual de ortopedia e tratamento das fraturas dos pequenos animais*. São Paulo. Manole. 1986. cap.3. n. 45-9

5. CHAMBERS, J.N. & BJORLING, D.E. Palmar surface plating for arthrodesis of the canine carpus. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 18(05): 875-82, 1982.
6. DE VUONO, L. *Emprego de resina acrílica autopolimerizável na osteotomia da tíbia em cão*. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 1978. 41p. (Tese Mestr. Cirurgia)
7. HUROV, L.I. Lateral deviation of the canine forepaw. *Small Anim. Clin.*, 3:131-6, 1963.
8. HUROV, L.I.; LUMB, W.V.; HANKES, G.H. & SMITH, K.W. Wedge grafting of the canine carpus. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 148(3):260-8, 1966.
9. JOHNSON, K.A. Carpal arthrodesis in dogs. *Australian Vet. J.*, 56(12):565-73, 1980.
10. KNECHT, C.D. & GREENE, J.A. Surgical approach to the brachial plexus in small animals. *J. Am. Hosp. Assoc.*, 13(5):592-4, 1977.
11. KNECHT, C.D. Radial brachial-paralysis. In: AAHA's ANNUAL MEETING PROCEEDINGS, 46, New Orleans, Louisiana, 1979. *Proceedings...* South Bend, Indiana, 1979. p.295-9.
12. LEEDS, E.B. Carpal arthrodesis for overextension of the carpus. *Can. Pract.*, 5(4):32-9, 1978.
13. OLDS, R.B.; DE ANGELIS, M.P.; SINIBALDI, K.R.; STOLL, S.G. & ROSEN, H. Autogenous cancellous bone grafting in problem orthopedic cases. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 9(5):430-5, 1973.
14. OLDS, R.B. Arthrodesis. In: BOJRAB, M.J. *Current techniques in small animal surgery*. Philadelphia, Lea & Febiger, 1975. cap. 43, p.549-53.
15. PARKER, R.B.; BROWN, S.G. & WIND, A.P. Pancarpal arthrodesis in the dog: a review of forty-five cases. *Vet. Surg.*, 10(1):35-43, 1981.
16. PIERMATTEI, D.L. Arthrodesis of the carpus. In: ANNUAL MEETING AAHA, 49, Las Vegas, Nevada, 1982. *Scientific presentations*. South Bend, Indiana, Am. Anim. Hosp. Assoc., 1982. p.313-4.
17. POND, M.J. Basic concepts of joint surgery structure and function of the weightbearing joints. In: ANNUAL MEETING AAHA, 42, Cincinnati, Ohio, 1975. *Scientific presentations*. South Bend, Indiana, Am. Anim. Hosp. Assoc., 1975. p.404-8.
18. RENEGAR, W.R. Enxertos ósseos autógenos lamelares. In: BOJRAB, M.J. *Cirurgia dos pequenos animais*. São Paulo, Roca, 1986. cap.48, p.802-6.
19. SCHENA, C.J. The procurement of cancellous bone for grafting in animal orthopedic surgery: a review of instrumentation, technique, and pathophysiology. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 19(5):695-704, 1983.
20. STERNER, W. & MOLLER, A.W. Tendon transplantation - a surgical approach to radial paralysis in the dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 137(1):71-5, 1960.
21. TURNER, T.M. & LIPOWITZ, A.J. Arthrodesis. In: BOJRAB, M.J. *Cirurgia dos pequenos animais*. São Paulo, Roca, 1986. cap.48, p.807-18.
22. VAUGHAN, L.C. The use of autografts in canine orthopedic surgery. *J. Small Anim. Pract.*, 13(8):455-77, 1972.