

EMPREGO DO ELETRODO DE SOLDA NA IMOBILIZAÇÃO DAS FRATURAS DO
FÊMUR EM CÃES.

The used of welding rods in the imobilation of facture femur
in the dogs.

Ghendy Cardoso*, Fábio Orrego Acosta** e Walter O. Bernis***

RESUMO

O presente trabalho trata da utilização do eletrodo de solda na imobilização das fraturas do fêmur do cão.

Foram utilizados 20 cães (oito machos e 12 fêmeas) mestiços, com idade de dois a oito anos, com peso corporal de 5 a 18 quilogramas. Após a osteoclasia do fêmur e feita a redução aberta da fratura, a imobilização do osso foi realizada por meio do pino de eletrodo de solda, de 3,25 e 5,00 milímetros de diâmetro. Cerca de cinco dias após a cirurgia, os animais apresentaram locomoção com relativa facilidade.

Foi feito o controle radiológico dos animais, logo após a cirurgia, aos 30, 60 e 90 dias do pós-operatório, constatando-se recuperação satisfatória.

Os pinos permaneceram no canal medular durante 60, 90 120 e 150 dias, após o que os animais eram sacrificados em grupos de cinco, para estudos histológicos da região fraturada.

Várias conclusões puderam ser obtidas destacando-se entre elas, ser o eletrodo de solda um material inerte aos tecidos vivos, possuir boa resistência, além de se constituir o seu preparo em uma técnica simples e de baixo custo.

SUMMARY

The present experiment is about the used of welding rods to fixe femur fractures in the dogs.

Twenty halfblood dogs were utilized (eight males and twelve females), their ages range from two to eight years old, and their corporal weight from ten to thirty-six pounds. After the femur's osteoclasia and done the open reduction of the fractures and the imobiliza

* Professor Assistente do Curso de Veterinária - UFSM.

** Professor Associado da Faculdade de Medicina Veterinária Y Zootecnia da Universidade de Antioquia, Medellin, Colômbia.

*** Professor Titular - UFMG.

tion of the bones was realized by welding rods with 3,25 and 5,0 mi limeter of diameter. About five days after the surgery, the animals were able to walk.

The X-ray control of all animals was done after the surgery at the end of 30, 60, 90 days after the surgery, the satisfactory reco ver was obtained.

The weldings rods stayed in medular canal during 60, 90, 120 and 150 days, after the animals were killed in group of five, to histo logic studies the fractures.

Several conclusion could be obtained among them being welding rods a inert material to the lives tissue, having a good resistance and being the techniques used simple and inexpensive cost.

INTRODUÇÃO

A redução das fraturas dos ossos longos por meio de pino intra medular foi iniciada por Kuntscher, em 1940, e difundida, posterior mente, pelos cirurgiões europeus.

Os primeiros trabalhos em Medicina Veterinária foram realizados por BRINKER (3) e FRICK & cols. (6). Mais tarde surgiram numerosas publicações divulgando a utilização de diferentes tipos de pino in tramedular, compostos de aço inoxidável ou vitallium, por serem iner tes aos tecidos vivos.

Os resultados obtidos permitiram a pronta difusão deste método na clínica de pequenos animais, como o melhor e mais eficiente para o tratamento das fraturas dos ossos longos. Apesar destas vantagens, o uso de tais pinos, tem sido limitado não só pela dificuldade de sua aquisição como também pelo seu preço elevado, obrigando, às ve zes, o profissional a utilizar outros métodos menos recomendáveis, de imobilização óssea, colocando em risco o êxito do tratamento

Esses aspectos ao lado da inexistência de subsídios na literatu ra e, ainda, as limitações naturais dos pinos clássicos justificam o estudo do emprego do eletrodo de solda na imobilização das fraturas do fêmur na clínica dos pequenos animais, particularmente dos cães.

REVISÃO DA LITERATURA

BERNARD (1) empregou o pino de aço inoxidável nas fraturas do fê mur e do úmero de cães jovens, salientes através da pele, facilitan do, assim sua remoção posterior. Estes pinos eram mantidos nesta po sição até se completar a união óssea.

BRINKER (3) descreveu o uso do pino intramedular de aço inoxi dável, observando boa tolerância pelo organismo sem interferir nos

movimentos do cão. Segundo o autor, é muito importante que o pino preencha o canal medular.

FRICK et alii (6) utilizaram o pino convencional de Kirschner em fraturas de vários cães, tendo formação de calo ósseo satisfatório, aceleração da osteogênese e aparente ausência de alterações nos tecidos. Em vista dos resultados passaram a adotar esta técnica rotineiramente.

JONAS (9) utilizou pinos de aço inoxidável, com pontas em forma de trocarte, obtendo ótimos resultados. Acrescentou que o pino deve preencher o canal medular, recomendando, ainda, perfeita justaposição dos extremos ósseos fraturados, para evitar a formação de calo ósseo exuberante.

KNIGHT (10) comunicou o emprego do pino de aço inoxidável na redução e imobilização aberta das fraturas de ossos longos, em 37 cães, obtendo sucesso em 31 casos. Os pinos foram removidos após um período de 30 a 40 dias. Recomendou o uso deste material, não só pela sua natureza inerte, como também pelos resultados satisfatórios.

GREENE et alii (7) utilizaram o pino intramedular em mais de 400 cães não observando reações tissulares, nem interferência nos movimentos. Afirmaram que a destruição da medula óssea, embolia gordurosa e rotação das extremidades fraturadas não ocorrem na prática. Os pinos utilizados, compostos de 18% de cromo e 4% de molibdênio, mostraram-se muito resistentes. Nos cães jovens, os pinos permaneceram de 15 a 30 dias, nos adultos, de 30 a 45 dias. Recomendaram seu uso nas fraturas transversais e oblíquas do terço médio do fêmur.

JENNY (8) recomendou o uso do pino de Kuentscher, em forma de U ou V, para a imobilização das fraturas do fêmur do cão, pois proporciona justaposição acurada, fixação sólida e não permite rotação ou angulação dos extremos fraturados.

Aconselham a retirada do pino, após, a consolidação da fratura, somente nos cães jovens, mas nos idosos, deve permanecer indefinidamente.

FLIPO (5), depois de utilizar pinos cilíndricos de aço inoxidável, considerou-se inertes para os tecidos observando o apoio do membro fraturado de dois a cinco dias após a imobilização.

LARSEN (11), na redução aberta das fraturas por meio de pinos cilíndricos de aço inoxidável e de pinos ósseos, não observou rotação das extremidades fraturadas. Afirmou, ainda, que a destruição da medula óssea e produção de embolia gordurosa não ocorrem na prática. Recomenda o uso de pino intramedular nas fraturas transversais e oblíquas do terço médio e proximal do fêmur, aconselhando sua remoção após quatro e seis semanas.

LEIGHTON (12) empregou pinos de aço inoxidável associado ao apa

relho de Thomas, na imobilização de fraturas do fêmur em 21 casos (cães e gatos), obtendo resultados satisfatórios em 14. Aconselhou a permanência do pino indefinidamente no canal medular, somente nas fraturas transversais dos terços proximal e médio do fêmur.

MATERA e STOPIGLIA (14) afirmaram que a técnica do pino intramedular oferece ampla possibilidade de emprego nas fraturas completas dos ossos longos, exceto nas acentuadamente oblíquas. Segundo os autores a posição anormal do membro deve-se à dor intensa produzida pela saliência do pino sob a pele; dizem, ainda, que o pino intramedular não interfere no tempo normal de consolidação, após a qual deve ser removido, aconselhando o uso de pinos com diâmetro ligeiramente menor. Asseguram que o fêmur é o local de maior incidência das fraturas dos cães.

BERNIS (2) descreveu o emprego de pino intramedular de Kirschner, associado ao aparelho de Thomas, modificado, durante os 10 primeiros dias. A permanência do pino variou entre 25 a 56 dias, concluindo o autor, ser este um dos melhores métodos para reparação de certas fraturas do fêmur e úmero do cão.

VAUGHAN (16) relata que a não-união óssea é de ocorrência rara, se as extremidades ósseas foram acuradamente coaptadas, imobilizadas e, a atividade do cão restringida durante a formação do calo ósseo. Recomenda ainda o emprego de pinos de diâmetro proporcional ao canal medular para evitar movimentos de rotação do fragmento distal o qual resultaria no retardamento da união óssea, quando mesmo a não-união dos extremos fraturados.

BRINKER (4) descreveu a técnica de imobilização de fraturas do fêmur no cão. Após a exposição cirúrgica do local da fratura, um pino de Steinmann era introduzido, no sentido proximal, através do canal medular, até emergir na fossa trocantérica, tangenciando, sua outra extremidade, com a linha da fratura. Executando o alinhamento ósseo, o pino era reintroduzido no fragmento distal até atingir o so compacto. Observou que os animais apoiavam o membro oito dias após a redução da fratura. Obteve melhores resultados com pinos de diâmetro igual ao da cavidade medular.

LEONARD (13) aconselhou, nas fraturas transversais do terço proximal e distal do fêmur, o uso do pino intramedular de Kirschner, associado ao aparelho de Thomas. Lembrou que o pino deve ser retirado após a formação do calo ósseo, afirmando, ainda, que é possível a ocorrência de rotação do membro.

RICHARD e MAHESVARAN (15) concluíram que o pino intramedular de aço inoxidável é o tratamento mais recomendado para as fraturas transversais e oblíquas do fêmur, tibia e úmero de cães e gato. Observaram, na maioria dos casos, formação do calo ósseo, comprova

dos por estudos histológicos. Os insucessos foram atribuídos ao alinhamento impróprio, e a falta de suporte adicional para impedir a mobilidade dos extremos fraturados.

MATERIAL E MÉTODO

Na presente pesquisa foram utilizados 20 cães (oito machos e 12 fêmeas) clinicamente sadios, com idade de dois a oito anos e peso corporal de cinco a 13 quilogramas.

No decurso das intervenções cirúrgicas, além do instrumental rotineiramente empregado na diêrese, hemostasia, síntese, campo e auxiliar, utilizou-se também o seguinte material especializado: perfurador de Smedburg, perfurador de Jacobs, pinça goiva com dupla articulação, cortador de pinos, um par de afastadores de Farabeuf, martelo ortopédico e pinos cilíndricos de eletrodo de solda*, compostos de uma mistura de carbono, silício, manganês, fósforo, enxofre, cromo e níquel de 3,25 a 5,0 milímetros de espessura. Antes de serem empregados, os pinos eram preparados do seguinte modo: a camada externa de cimento era removida com martelo e, a seguir, submetidos a polimento utilizando-se lixa para ferro, número 2/60**; depois de feitas pontas com trocarte, em ambas as extremidades eram esterilizadas a seco a 160° C durante 60 minutos***.

Após jejum de 12 horas, os membros a serem operados eram depilados e submetidos a lavagem criteriosa com água e sabão e a seguir, os animais eram levados a sala cirúrgica onde eram anestesiados pelo pentobarbital sódico****, em solução a 6%, na dose de 30 mg por quilograma de peso vivo. Logo a seguir, provocou-se a osteoclaseia, aproximadamente no terço médio do fêmur. Com o animal em decúbito lateral e o membro faturado voltado para cima, fez-se a antisepsia de toda a região operatória, com álcool iodado e, em seguida, com solução de mertiolate de 1:1000*****.

A pele da face lateral da coxa era incisada, sobre um linha imaginária que se estende do trocânter maior ao côndilo lateral do fêmur, seguida de divulsão do tecido subcutâneo. A seguir, seccionou-se a união dos músculos tensor da fáscia lata e bíceps femoral e, por afastamento deste no sentido caudal e do músculo vasto lateral, em direção cranial, fez-se a exposição do osso fraturado. Adaptado ao perfurador de Smedburg, o pino, foi introduzido no canal

* OK - 6330 - ESAB, Contagem, Minas Gerais.

** Indústria e Comércio Gotthard Kaesemadel S.A., Ferraz Vasconcelos, São Paulo.

*** Lutz Ferrando Ótica e Instrumental Científico S.A., São Paulo.

**** Nembutal, Laboratórios Abbot, São Paulo.

***** Eli Lilly do Brasil, Ltda., São Paulo.

medular do fragmento proximal e dirigido no sentido da fossa trocânica, perfurando o osso, até se projetar na pele. O perfurador era então, transferido para a extremidade superior do pino o qual era tracionado até que sua extremidade inferior tangenciasse a linha da fratura. Após a redução dos extremos fraturados, o pino era reintroduzido, com o auxílio do perfurador de Jacobs, através da cavidade medular do fragmento distal até atingir osso compacto, quando era recuado em cerca de um centímetro. O excesso de pino era cortado, junto à pele, por meio do cortador próprio, após o que era reintroduzido no osso compacto com o auxílio do martelo ortopédico, empregando-se o fragmento cortado como guia. Assim, o pino era introduzido completamente, na fossa trocânica.

A síntese dos tecidos moles e pele foi praticada por pontos separados com fio de algodão preto número 10*.

Após o experimento, os animais eram colocados em gaiolas individuais, onde permaneciam durante seis dias, para observações quanto a complicações cirúrgicas e período pós-anestésico; posteriormente, eram transferidos para um canil comum, facilitando assim sua movimentação.

O tratamento pós-operatório obedeceu esquema padrão constando de:

1. administração de um frasco ampola contendo 300.000 U.I. de penicilina G procaína e 100.000 U.I. de penicilina G potássica** via intramuscular, de 24/24 horas;
2. curativo diário de ferida operatória;
3. remoção dos pontos cutâneos em torno do 8º dia de pós-operatório;
4. alimentação normal com ração própria para cães***;
5. controle radiológico, logo após a cirurgia e aos 30, 60 e 90 dias do pós-operatório.

Os animais, em grupos de cinco, foram sacrificados e necropsiados a intervalos de 60, 90, 120 e 150 dias após a cirurgia (Tabela 1), com a finalidade de serem observadas as fases do processo regenerativo da lesão óssea.

Durante a necropsia, era coletado um segmento do fêmur do local da fratura, que após fixação em formol a 10%, durante três dias era recortado, obtendo-se desta maneira, o fragmento correspondente à área operada. O material, assim obtido, era recolocado em solução de formol a 10% e, após complementação da fixação, era descalcifica

* Fio corrente, J. & P. Coats, São Paulo.

** Wycillin R. Veterinário, Indústrias Farmacêuticas Fontoura Wyeth, S.A., São Paulo.

*** Kanina, Purina, São Paulo.

do pelo método do ácido fórmico-citrato de sódio. Em seguida era levado, desidratado, diafanizado, banhado e incluído em parafina, para depois ser cortado a quatro micra e corado pela hematoxilina eosina.

RESULTADOS

Os animais apresentaram apoio do membro fratura cerca de cinco dias após a cirurgia.

Os pontos cutâneos foram retirados no 39 dia, não sendo observada contaminação da ferida operatória.

Todos os animais apresentaram ligeira atrofia muscular do membro fraturado.

Os cães número 1 e 5 morreram, respectivamente, aos 55 e 33 dias do período de pós-operatório, devido a traumatismo intenso produzido pelos outros animais.

As radiografias obtidas logo após a cirurgia mostraram adequada justaposição dos extremos ósseos fraturados; por outro lado, tal exame, aos 30 e 60 dias de pós-operatório, revelou calo ósseo em formação, exceto nos animais números 4, 6, 9 e 13 nos quais notou-se não-união dos extremos fraturados. Entretanto os animais números 2, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20 mostraram completa regeneração do sítio da fratura aos 90 dias, inclusive com remodelação.

Não foram observados fenômenos de rotação ou angulação entre os segmentos do osso fraturado.

Os pinos se mantiveram imóveis, em todos os animais, durante todo o período de observação.

Os animais números 4, 6, 9 e 13 (Tabela 1) apresentaram ligeira claudicação do membro imobilizado durante o experimento.

O tipo e local da fratura produzida nos animais estão relacionados na Tabela 1.

À necrópsia, não foram observadas alterações na estrutura do pino nem encurvamento do mesmo.

O exame histológico revelou união da córtex e alinhamento normal nos animais números 1, 3, 14, 15, 17 e 19 (Tabela 1) enquanto que nos animais restantes não houve união da córtex e alinhamento do tecido fraturado. Em 16 animais constatou-se alterações ósseas no mecanismo de consolidação da fratura, tais como: excessivo calo ósseo, pseudo-artrose, calo cartilaginoso, material condrótico e fibrose, sendo que apenas os animais números 14, 17 e 19 revelaram boa calcificação (Tabela 1). Em nenhum dos animais foram observadas reações que pudessem ser atribuídas ao eletrodo de solda utilizado.

Tabela 1. Dados descritivos dos 20 animais usados, localização e tipo da fratura, época do sacrifício e achados histopatológicos.

Nº	DESCRIÇÃO DOS ANIMAIS			LOCAL DE FRATURA	TIPO DE FRATURA	SACRIFÍCIO APÓS CIRURGIA (dias)	ACHADOS	HISTOPATOLÓGICOS
	Sexo	Idade (anos)	Peso (Kg)					
01	F	6	8,0	T.M. (2)	oblíqua	55 (4)	União da córtex, com alinhamento ósseo e calo excessivo.	
02	M	6	9,5	T.P. (1)	transversal	90	Não-união da córtex, sem alinhamento ósseo e calo ósseo excessivo.	
03	F	5	6,2	T.M.	transversal	60	União da córtex com alinhamento ósseo tecido fibroso e calo ósseo excessivo.	
04	F	3	7,1	T.P.	transversal	60	Não-união da córtex sem alinhamento ósseo. Pseudo-Artrose e calo ósseo excessivo.	
05	F	8	8,0	T.D. (3)	transversal	--	Morte aos 38 dias, após a cirurgia.	
06	F	5	9,7	T.M.	transversal	60	Não-união da córtex, sem alinhamento ósseo. Material condrôide. Pseudo-artrose e calo ósseo excessivo.	
07	M	4	5,4	T.M.	transversal	90	Não-união da córtex sem alinhamento ósseo e calo ósseo excessivo.	
08	F	6	7,3	T.M.	oblíqua	120	Não-união da córtex, sem alinhamento ósseo e calo ósseo excessivo.	
09	M	4	15,0	T.D.	transversal	150	Não-união da córtex, sem alinhamento ósseo. Pseudo-Artrose e calo ósseo excessivo.	
10	F	8	12,2	T.M.	transversal	120	Não-união da córtex, sem alinhamento ósseo e calo ósseo excessivo.	
11	M	5	12,0	T.D.	transversal	90	Não-união da córtex, sem alinhamento ósseo e calo ósseo excessivo.	
12	F	4	15,0	T.P.	transversal	120	Não-união da córtex, sem alinhamento ósseo e calo ósseo excessivo.	
13	F	6	16,4	T.M.	transversal	90	Não-união da córtex, sem alinhamento ósseo.	
14	F	5	18,0	T.M.	transversal	150	União da córtex, com alinhamento ósseo e calo ósseo normal.	
15	F	4	8,7	T.P.	transversal	120	União da córtex, com alinhamento ósseo e calo ósseo excessivo.	
16	F	3	7,0	T.M.	transversal	150	Não-união da córtex, sem alinhamento ósseo e calo ósseo excessivo.	
17	M	7	8,33	T.M.	transversal	120	União da córtex, com alinhamento ósseo e calo ósseo normal.	
18	M	7	7,8	T.M.	transversal	90	Não-união da córtex, sem alinhamento ósseo, material condrôide e calo ósseo excessivo.	
19	M	3	9,8		transversal	150	União da córtex, com alinhamento ósseo e calo ósseo normal.	
20	F	2	6,0	T.M.	transversal	150	Não-união da córtex, sem alinhamento ósseo e calo ósseo excessivo.	

(1) T.P. - Terço Proximal

(2) T.M. - Terço Médio

(3) T.D. - Terço Distal

(4) Morte acidental.

DISCUSSÃO

A imobilização óssea, por meio do pino intramedular de eletrodo de solda, mostrou bom índice de eficiência na consolidação das fraturas do fêmur, local de maior incidência deste tipo de lesão nos cães, segundo MATERA e STOPIGLIA (14). Por outro lado, não foram registrados complicações de rotação ou angulação do membro fraturado, fatos também apontados por JENNY (8) usando os tipos de Kuentscher e por LARSEN (11), usando pinos cilíndricos de aço inoxidável.

A técnica e o material empregados no presente trabalho, permitiram aos animais, apoio do membro fraturado, livre movimentação e posição de decúbito voluntário, fatos também anotados por BRINKER (3), GREENE et alii (7), FLIPO (5), LEIGHTON (12), BERNIS (12) e LEONARD (13), empregando o pino cilíndrico de aço inoxidável, isoladamente, ou associado ao aparelho de Thomas, durante os primeiros dias do pós-operatório.

As pontas em trocarte, facilitaram, sobremaneira, a introdução do pino na substância compacta do osso (JONAS, 9 e BRINKER, 4). Por outro lado, cuidados foram tomados no sentido de ser empregado pino com diâmetro ligeiramente menor ao canal medular a fim de favorecer sólida fixação, adequada justaposição dos extremos fraturados e, mesmo, tornar mais difícil sua imigração. Tais aspectos encontram subsídios nas indicações de BRINKER (3), JONAS (9), JENNY (8), MATERA e STOPIGLIA (14) e BRINKER (4).

A discreta atrofia muscular, observada no membro imobilizado e não mencionada pelos autores consultados, é uma consequência normal das fraturas, como resultado do repouso prolongado do membro, durante o período inicial de regeneração óssea.

A consolidação das fraturas ocorreu entre oito a 12 semanas, tempo superior ao observado por KNIGHT (10), GREENE et alii (7), LARSEN (11), MATERA e STOPIGLIA (14) e BERNIS (2). Este fato, talvez possa ser explicado pela permanência dos animais em ambiente espaçoso, propiciando deambulação precoce, permitindo movimentos laterais da extremidade distal fraturada, sendo sem dúvida, responsável pelas reações ósseas observadas no curso normal da consolidação, levando posteriormente à deformação óssea, o que está de acordo com as observações de JONAS (9), VAUGHAN (16), LEONARD (13) e RICHARD e MAHESVARAN (15).

A claudicação, apresentada em quatro animais, pode ser atribuída a uma inadequada imobilização entre os extremos fraturados, ocasionando a não-união óssea (VAUGHAN, 16; RICHARD e MAHESVARAN, 15) impedindo a deambulação normal dos cães.

A permanência do pino dentro do canal medular, durante todo o período de observação, não produziu qualquer alteração clínica ou reação secundária que pudesse ser atribuída ao eletrodo de solda e isto pode ser facilmente confirmado pelos resultados dos exames histopatológicos (Tabela 1). Paralelamente este material mostrou ser dotado de vantagens adicionais como resistência e não-oxidação. Como consequência, o pino de eletrodo de solda pode ser considerado inerte para os tecidos vivos, da mesma maneira que o de aço inoxidável BRINKER, 3; FRICK et alii 6; GREENE et alii 7; FLIPO, 5 e RICHARD e MAIESVARAN, 15). Deve ser salientado, ainda, que no presente trabalho, os pinos foram, propositadamente, deixados intactos no canal medula até o sacrifício dos animais para observar seu comportamento em flagrante contraste com BERNARD (1), KNIGHT (10), GREENE et alii (7), JENNY (8), LARSEN (11), MATERA e STOPIGLIA (14), BERNIS (2) e LEONARD (13) que aconselham sua remoção, após a formação do calo ósseo.

Tendo em vista os resultados obtidos no presente trabalho, o uso do pino de eletrodo de solda, consideradas as suas vantagens, comparáveis às do pino de aço inoxidável, além de sua facilidade de aquisição e seu baixo custo, pode ser preconizado para a imobilização das fraturas completas transversais e oblíquas do terço médio e proximal do fêmur.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, é permitido concluir que:

1. O eletrodo de solda, utilizado no presente trabalho, fornece condições satisfatórias para a formação do calo ósseo em cães.
2. O material é de fácil aquisição e baixo custo, podendo ser empregado rotineiramente nas fraturas transversais e oblíquas do fêmur.
3. Aos animais, com fêmur imobilizado por esta técnica, foi possível a movimentação, estação e decúbito, logo nos primeiros dias do pós-operatório.
4. Finalmente, o eletrodo de solda utilizado no presente trabalho, demonstrou ser inerte para os tecidos vivos, além de possuir boa resistência.

LITERATURA CITADA

1. BERNARD, B. W. - Method of repair of femoral and humeral fractures. *J. Am. Vet. Med. Ass.* Chicago, 113(857):134-137, 1948.

2. BERNIS, W. O. - O emprego do pino intramedular nas fraturas do fêmur e úmero do cão. *Aq. Esc. Vet. U.F.M.G., Belo Horizonte*, 16:265-279, 1964.
3. BRINKER, W. O. - The use of intramedullary pins in small animal fractures; preliminary report. *North. Am. Vet., Illinois*, 29(5):292-297, 1948.
4. BRINKER, W. O. - Fractures of the femur. In: ARCHIBALD, J. et alii. *Canine Surgery*. Santa Barbara, Am. Vet. Pub. p. 776-804, 1971.
5. FLIPO, J. - Enclouage endo-medullaire des fractures chez les petits animaux. *Canad. J. Comparative Med. Vet. Sci., Garsdenvale*, 16(11):378-385, 1952.
6. FRICK, E. J.; WITTER, R. E. e MOSSIER, J. E. - Treatment of fractures by intramedullary pinning *North. Am. Vet., Illinois*, 29(2):95-97, 1948.
7. GREENE, J. E.; HORLEIN, B. F.; KONDE, W. N. e MCBEE, J. A. - The indications and limitations of the medullary nail in small animals. *Cornell Vet., Ithaca*, 40(4):331-335, 1950.
8. JENNY, J. - Kuentscher's medullary nailing in femur fractures of the dog. *J. Am. Vet. Med. Ass., Chicago*, 117(884):381-387, 1950.
9. JONAS, S. - A new method of intramedullary pin fixation. *J. Am. Vet. Med. Ass., Chicago*, 115(868):9-12, 1949.
10. KNIGHT, G. C. - A report on the use of stainless steel intramedullary pin and Shermann-type vitallium bone plates in the treatment of small animal fractures. *British Vet. J. London*, 105(8):294-304, 1949.
11. LARSEN, L. H. - Bone surgery. *Australian Vet. J., Parkville*, 28(5):129-133, 1952.
12. LEIGHTON, R. L. - Permanent intramedullary pinning of the femur in dogs and cats. *J. Am. Vet. Med. Ass., Chicago*, 121(908):347-351, 1952.
13. LEONARD, E. P. - Fractures of the middle segment. In: *Orthopedic surgery of dog and cat*. 3 ed. Philadelphia, W. B. Saunders Company, p. 113-120, 1971.
14. MATERA, E. A. e STOPIGLIA, A. V. - Tratamento cirúrgico das fraturas nos pequenos animais. *Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, São Paulo*, 11:123-150, 1958.
15. RICHARD, M. C. e MAHESVARAN, V. U. - Studies on the osteosynthesis of long bones in canines and felines with intramedullary pins. *Indian Vet. J. Madras*, 50(10):1038-1045, 1973.
16. VAUGHAN, L. C. - A clinical study of non-union fractures in dog. *J. Small anim. Pract., Oxford*, 5:173-177, 1964.