

REDUÇÃO DE FRATURAS DISTAIS DO FÊMUR DE CÃES, EMPREGANDO DOIS PINOS DE STEINMANN EM SUBSTITUIÇÃO AOS DE RUSH.

Reparation of fractures of the distal femur in dogs, using steinmann pins as rush pins.

Eduardo Alberto Tudury* e Alceu Gaspar Raiser**

RESUMO

Onze animais (10 cães e 1 gato) foram submetidos à redução de fratura femoral distal mediante alinhamento com dois pinos de Steinmann em substituição aos de Rush. Para isto, a epífise foi exposta por abordagem lateral à articulação femoro-tíbio-rotuliana com luxação medial da patela. Através de dois condutos previamente preparados, cujos orifícios de entrada localizavam-se nos epicôndilos femorais lateral e medial respectivamente, os pinos de Steinmann arqueados foram introduzidos obliquamente no osso até serem totalmente sepultados na profundidade da cartilagem articular. Comparando as características dos pinos de Rush citadas por vários autores e o comportamento dos pinos de Steinmann no transcurso deste experimento pode ser inferido que é possível substituir com eficácia uns pelos outros, na redução de fraturas femorais distais. O tempo médio transcorrido para os pacientes recuperarem a funcionalidade do membro foi de $19,87 \pm 9,90$ dias.

Mediante exame clínico e apoio radiológico foram acompanhadas as vicissitudes pós-operatórias decorrentes da técnica. Com base na análise dos resultados obtidos é recomendado o uso deste método de osteossíntese para redução das fraturas femorais distais em cães.

UNITERMOS: Cirurgia de cães; fraturas, redução; fêmur.

SUMMARY

Eleven animals (ten dogs and one cat) were subjected to reparation of distal femur fractures, using Steinmann pins as Rush pins. For this, a lateral approach to the knee joint was utilized and the patella was dislocated to the medial position. Using the two channels previously prepared, which had openings located in medial and lateral fe-

* Médico Veterinário, aluno do Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, área de Cirurgia - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria. 97100 - Santa Maria, RS.

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

moral epicondyles, the arched Steinmann pins were introduced obliquely into the bone until were totally immersed in the articular cartilage. In comparing the characteristics of the Rush pins cited by various authors and the Steinmann pins used throughout this experiment, it was concluded that these pins can efficaciously substitute Rush pins for the reduction of distal femoral fractures. The average time needed for patients to recover the function of the affected hind limb was 19.87 ± 9.90 days. The animals were observed after the operation by clinical examinations and radiological studies. These results are seen in this paper and based on them, the use of this method of fracture fixation is recommended for the reduction of distal femoral fractures for dogs. KEY WORDS: Surgery of dogs; fractures fixation; femur.

INTRODUÇÃO

Dentre as fraturas do fêmur, as que ocorrem na sua extremidade distal, representam 32% dos casos (1). LEONARD (9) as classificou em supra-condilares, intra-condilares e epifisárias; indicou estudos radiográficos para seu diagnóstico e afirmou que o prognóstico é bom quando reduzidas imediatamente.

Os tratamentos aconselhados para redução destas fraturas foram inserção oblíqua de parafusos, dois pinos de Rush, pino intramedular retrógrado, placa mais parafusos e pinos de Kirschner transfixados em cruz (1, 15).

Neste tipo de fraturas, devido à tração muscular, o fragmento distal desloca-se posteriormente e o fragmento proximal, após deslizar por cima do distal, localiza-se contíguo à rótula ou encrava-se no quadríceps femoral (1, 5).

A maioria das fraturas distais do fêmur são transversas, porém podem ser oblíquas também (9). ALCANTARA & STEAD (1), CAMPBELL (5), LAWSON (7,8), RUDY (12, 13) e WOLFF (16) observaram que das técnicas empregadas para redução desses tipos de fraturas, a de Rush proporcionou-lhes os melhores resultados. Entretanto, LEONARD (9) mencionou que apesar do pino de Rush ser recomendado para o reparo de fraturas distais do fêmur, é duvidoso que com este método se obtenha bons resultados, quando em mãos de cirurgiões gerais.

A grossura destes pinos é menor que o diâmetro do canal medular. São inseridos oblíquamente, criando, pela sua elasticidade, forças que se contrapõem às trações musculares responsáveis pelo deslocamento dos segmentos fraturados. Os ossos longos encontram-se sob constante com-

pressão longitudinal, proveniente das massas musculares que os rodeiam. Por isso, os pinos de Rush, ao não se impactarem na cavidade medular, permitem um contato maior dos extremos fraturados, acelerando sua cicatrização (7, 8).

As características dos pinos de Rush, mencionadas por CAMPBELL (5), LAWSON (7, 8), RUDY (12, 13), RUSH (14) e WOLFF (16), são:

- a) ter secção redonda;
- b) apresentar a ponta anterior unifacetada, com superfície convexa e deslizante facilitando, na inserção, seu escorregamento pela superfície interna do córtex ósseo;
- c) apresentar a ponta posterior em forma de gancho, facilita sua extração posterior, previne a migração do pino dentro do osso e fixa-se no córtex ósseo, evitando a rotação dos segmentos fraturados;
- d) sua espessura dever ser inferior ao diâmetro do canal medular, de modo a ter-se suficiente espaço para a introdução de dois pinos. Aconselharam-se pinos com grossuras de: 2,38 a 3,17 mm para cães de porte médio, 1,55 mm para gatos e 4 mm para cães maiores;
- e) os pinos devem ser suficientemente elásticos para permitir sua inserção oblíqua. Ao se encurvarem dentro do canal medular, exercem pressões contra as paredes evitando assim, todo tipo de movimentos dos ossos a serem fixados. Pinos muito rígidos, durante sua introdução, podem quebrar-se, rachar o osso ou atravessar o córtex do lado oposto, podendo ainda lesionar os tecidos moles circundantes;
- f) seu comprimento deve ser 3,5 vezes maior que o do segmento fraturado distal (5). Comprimentos maiores ou menores prejudicam o perfeito alinhamento e contato dos segmentos ósseos a serem reduzidos (fenômeno de sobre e sub-redução);
- g) os pinos serão retos ou curvos, conforme as características do eixo dos ossos fraturados.

CAMPBELL (5) substituiu os pinos de Rush pelos pinos de Steinmann na redução de fraturas femorais e detalhou sua modelagem. Mencionou que eles previnem o deslocamento dos fragmentos ósseos mediante três pontos de fixação: 1) local de inserção; 2) zona de contato com o córtex posterior acima da linha de fratura; 3) contato da ponta dos pinos com o córtex anterior da diáfise femoral. Também citou que o cruzamento e a disposição dos pinos dentro do canal medular previnem os movimentos de rotação e angulação dos segmentos fraturados.

O ligamento patelar lateral, fâscia lata e cápsula articular, são incididos na abordagem lateral à articulação fêmoro-tíbio-rotuliana (5,

7, 8, 10). Correta sutura destas estruturas anatômicas foi recomendado por LAWSON (8) na recomposição deste ligamento, evitando assim, complicações pós-operatórias (ex. luxação patelar medial).

A magnitude da lesão na placa epifisária é proporcional ao retardamento no crescimento do osso (4, 6). Os defeitos nessa placa cartilaginosa, causados pelo trauma, são preenchidos por células mesenquimatosas não diferenciadas, as quais mais tarde formarão pontes ósseas esponjosas entre epífise e metáfise. De acordo com a quantidade e tamanho destas pontes, é que será retardado o alongamento ósseo. Pinos metálicos finos e lisos inseridos pela epífise, dentro da diáfise, causaram pouca demora no crescimento, pois o osso pôde deslizar sobre estes (4). Sete dos onze animais com fraturas femorais distais reduzidas com pinos de Rush, apresentarem encurtamento ósseo. Achou-se que a causa foi o trauma e não os pinos. Os pinos de Rush ocasionaram menor lesão na placa de crescimento que outros artifícios de imobilização (1).

O fechamento da placa epifisária femoral distal, ocorre entre a 25ª e 33ª semana de idade em cães, sendo que sua cartilagem de crescimento é a principal responsável pelo alongamento longitudinal do osso (15).

Segundo BRADEN & BRINKER (2), o não uso de um membro lesado ocasiona "enfermidade da fratura" (atrofia muscular, rigidez articular, osteoporose, retardamento na cicatrização, etc). Rápido retorno ao uso funcional da extremidade, é a meta do cirurgião ortopedista e o tempo médio que isto levou, após a redução de fraturas femorais, foi: 3,5 semanas quando utilizaram placa e parafusos; 7,5 semanas com pinos de Steinmann mais aparelho de Kirschner e 9,2 semanas quando só o pino de Steinmann foi inserido.

A cicatrização da fratura óssea é avaliada por exame clínico (ausência de dor e mobilidade ao manobrar os segmentos) e radiológico (obliteração da linha de fratura e formação de calo ósseo) (3).

Considerando o citado pelos autores na literatura revisada, foram objetivos deste trabalho: avaliar o método de redução da fratura femoral distal mediante dois pinos de Steinmann, substituindo pinos de Rush, introduzidos obliquamente pela epífise no canal medular dos segmentos fraturados; observar as vicissitudes pós-operatórias desta técnica e verificar o tempo necessário para os animais recuperarem a funcionalidade do membro operado.

MATERIAL E MÉTODO

A redução da fratura femoral distal mediante dois pinos de Steinmann foi realizada em onze animais. Sua numeração, mais os dados referentes à espécie, raça, sexo, peso e idade, correspondentes a cada um, encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1. Características dos animais utilizados na realização deste trabalho.

Animal (nº)	Espécie	Raça	Sexo	Idade (meses)	Peso (kg)
1*	canino	Pequinês	fêmea	6	3
2	canino	s.r.d.**	macho	48	5
3	canino	s.r.d.	fêmea	5	3
4	canino	s.r.d.	fêmea	6	7
5*	canino	Pastor alemão	macho	28	30
6	canino	s.r.d.	macho	108	6
7	canino	Pointer	macho	48	28
8	canino	s.r.d.	macho	36	5
9	canino	s.r.d.	fêmea	24	4
10	felino	s.r.d.	macho	36	3
11*	canino	Pastor Alemão	macho	60	38

* Paciente particular.

** s.r.d. = sem raça definida.

Os animais 1, 5 e 11 tinham fratura oblíqua femoral distal, oblíqua femoral distal múltipla e femoral distal cominutiva respectivamente e foram atendidos no Hospital Veterinário da UFSM, enquanto os demais procederam do Biotério Central desta instituição.

A tranquilização constou de medicação pré-anestésica com clorpromazina a 0,5%*, via intravenosa. Para indução e intubação traqueal, foi ministrado o tiobarbiturato (1 metil-butil) etil sódico a 3,3**. Esta droga também foi usada na manutenção da anestesia. O bloqueio epidural lombosacro, foi realizado mediante solução composta de lidocaína a 2% e noradrenalina a 0,002%***.

* Amplictil - Rhodia S.A., Grupo Divisão Farmacêutica. São Paulo, SP.

** Thionembatal - Abbott Laboratório do Brasil Ltda. São Paulo, SP.

*** Xilocaína 2% com Norepinefrina. Astra Química. São Paulo, SP.

A pele e a tela subcutânea foram incididos numa linha curva (longitudinal ao fêmur e paralela ao ligamento patelar) estendida desde o quarto distal do fêmur até 1 cm acima da tuberosidade tibial, na face lateral da coxa. Outra incisão curva, similar à anterior, realizou-se na fâscia lata ao longo da borda cranial do músculo bíceps femoral e sobre a cápsula articular. A membrana externa desta última, foi separada da fâscia lata mediante divulsão roma. Ao afastar-se o vasto lateral do músculo bíceps femoral, obteve-se abordagem à diáfise femoral distal. Nesta manobra foi preciso, em algumas ocasiões, ligar ramos da artéria femoral caudal.

A diêrese da cápsula articular foi realizada numa linha 1 cm lateral e paralela ao ligamento patelar. Reparos foram colocados nas suas bordas para facilitar sua localização e sutura posterior.

Após a extensão da articulação do joelho, a patela foi luxada medialmente, visualizando-se assim, a metáfise e epífise femoral.

Naquelas animais sem fratura, o fêmur distal foi seccionado transversalmente com serra elétrica*.

As dimensões dos pinos de Steinmann** utilizados foram: grossura 2 a 4 mm e comprimento 300 mm. Com estes, manufaturaram-se dois segmentos de iguais dimensões, sendo que para os cães número 5 e 11 foi necessário cortar dois pinos, enquanto que para os outros animais seccionou-se só um. Cada par teve um dos seguintes comprimentos:

a) 3 cm maior que a metade da distância compreendida entre o trocânter maior e o extremo distal do fêmur, para os animais 8,9 e 10. Os 3 cm adicionais foram retirados após reduzir a fratura e serviram para prender os fragmentos;

b) três vezes e meia maior que o do segmento fraturado distal, para os cães 2, 3, 4, 6 e 7;

c) igual ao do osso, para os cães 1, 5 e 11.

Com um dos segmentos do pino e a furadeira manual, foram perfurados dois condutos na epífise distal, em ângulo de 20° a 30° em relação ao eixo femoral. Os pontos de entrada localizaram-se nas faces lateral e medial, numa fossa existente entre a porção distal da crista troclear e os côndilos femorais. Os orifícios de saída, no semicírculo plantar da superfície fraturada do segmento distal, em situação simétrica ao

* Stryker - Electro Surgical Unit, Kalamazoo, Michigan - USA.

** Pinos de Steinmann - Impol Instrumental e Implantes Ltda. São Paulo SP.

córtex perimetral. Os pinos cruzaram-se sempre 2 cm acima da linha de fratura (Figura 1).

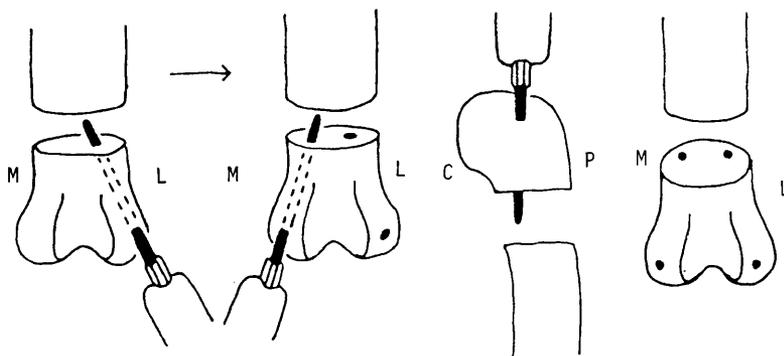


FIGURA 1. Ilustração do método seguido para a perfuração dos condutos na epífise do segmento fraturado distal do fêmur. (M - medial; L - lateral; C - cranial; P - plantar)

Foi feita uma marca mediante leve ranhura, a 3 cm da extremidade dos pinos.

Todos os segmentos dos pinos foram dobrados para obter-se arcos com raio de curvatura de 15 a 20 cm e introduzidos pelos condutos, com o lado convexo próximo ao osso, até as pontas sobressaírem 0,5 cm da superfície fraturada distal (Figura 2).

Dois orifícios guias foram perfurados no semicírculo posterior da superfície fraturada proximal, com restos não utilizados dos pinos. A seguir, as duas pontas foram introduzidas no canal medular do segmento ósseo proximal. Os pinos presos pelo perfurador de Jacobs, foram inseridos alternadamente em direção proximal, evitando percorrer mais de 3 cm em cada manobra (Figura 2).

A marca dos pinos sinalizou o posicionamento correto para desliza-los sem dificuldade.

Os pinos de comprimento igual à metade da distância compreendida entre o trocânter maior e o extremo distal do fêmur mais 3 cm, foram sectionados (na altura da marca) com alicate específico para tal.

As pontas distais dos pinos, foram introduzidas na profundidade

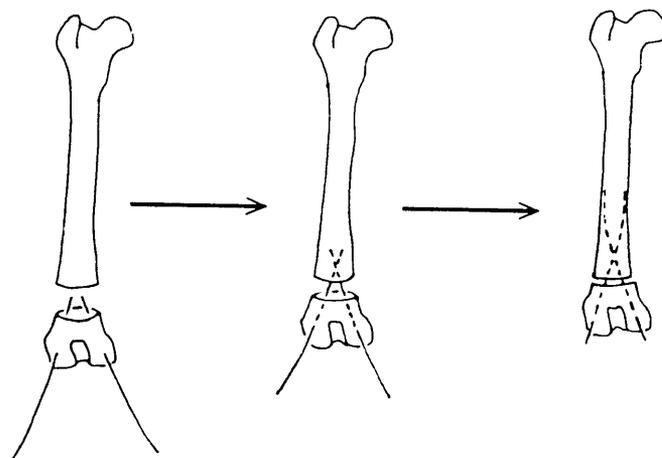


FIGURA 2. Ilustração do método seguido na inserção dos pinos na epífise distal e no segmento femoral proximal, para redução da fratura.

da cartilagem articular.

A s̄ntese da c̄apsula e da f̄ascia lata foram feitas separadamente com fio de catgut cromado do tipo C, n̄o 3-0*, com sutura cont̄inua festoneada.

A recomposiç̄ao do tecido subcut̄aneo foi feita com fio de catgut cromado tipo C, n̄o 3-0, mediante sutura cont̄inua simples. A s̄ntese da pele realizou-se com fio de nylon 4-0**.

Para avaliar este m̄etodo de reduç̄ao de fraturas femorais distais foram observados, no p̄os-operat̄orio, os seguintes par̄ametros: coaptaç̄ao dos extremos fraturados, rigidez da imobilizaç̄ao, migraç̄ao supra-trocant̄erica ou intrarticular dos pinos, uso funcional e apoio do membro, fechamento da placa epifis̄aria, desaparecimento da linha de fratura, formaç̄ao e tamanho do calo ̄osseo, flacidez ou luxaç̄ao medial patelar iatroḡenica, assim como a presenç̄a de: claudicaç̄ao, sobre-reduç̄ao ̄ossea, união retardada e defeituosa ou não-união ̄ossea, cicatrizaç̄ao ̄ossea, rigidez articular e atrofia muscular. Para isto, fizeram-se estudos radiogr̄aficos no primeiro, no triḡesimo, no quadraḡesimo-quinto, no sexaḡesimo e no septuaḡesimo-quinto dia, mais exames cl̄inicos e passeios dīarios.

A recuperaç̄ao do uso funcional do membro foi estimada clinicamente mediante cinco graus, cujas caracter̄isticas são descritas na Tabela 2.

Ap̄os 15 dias da operaç̄ao cir̄urgica, estimou-se semanalmente a flacidez do ligamento femoro-patelar lateral e constatou-se luxaç̄ao medial da patela mediante inspeç̄ao e apalpaç̄ao. Comparando as duas articulaç̄oes femorotibiais estendidas, a magnitude do deslocamento patelar foi classificada conforme se seguintes categorias:

a) sem alteraç̄ao;

b) flacidez do ligamento femoro-patelar lateral, sendo que a patela não transp̄oe a crista troclear medial;

c) patela desloc̄avel al̄em da crista troclear medial, retornando, por̄em, ão posiç̄ao habitual ao solt̄a-la;

d) patela localizada no sulco troclear e desloc̄avel al̄em da crista medial; retorna ão posiç̄ao habitual s̄o mediante traç̄ao;

e) luxaç̄ao patelar medial redut̄ivel;

f) luxaç̄ao patelar medial irredut̄ivel.

* Catgut Cromado tipo C, Ethicon. Johnson & Johnson. São Paulo, SP.

** Grilon Poliamida 100%. Irmãos Mazzaferro & Cia. Ltda. São Paulo, SP.

TABELA 2. Características clínicas dos cinco graus utilizados para apreciar a recuperação do uso funcional do membro, após redução da fratura.

Grau	Características
I	Não usa nem apoia o membro.
II	Uso e apoio infreqüentes do membro na estação e no caminhar. Não suporta peso na extremidade afetada, elevando-a ao correr.
III	Claudicante uso do membro na estação e no caminhar. Parcial suporte do peso na extremidade, elevando-a ao correr.
IV	Caminha sem claudicar. Normal na estação. Claudica ao correr sem elevar o membro.
V	Uso funcional do membro.

Em 8 animais foi verificada cicatrização óssea e observadas as características do calo, ambos macroscopicamente, na necrópsia. Estes foram sacrificados após confirmação radiológica do fechamento da linha de fratura.

Os animais permaneceram em gaiolas, durante os primeiros 15 dias, cujas dimensões eram de 71 cm x 114 cm x 85 cm (largura x comprimento x altura), e, a seguir, em cães de 100 cm x 290 cm x 170 cm.

RESULTADOS

Os cães 1 e 11 sô foram observados durante os primeiros oito dias. O tempo médio transcorrido para os animais alcançarem os diferentes graus de recuperação do uso funcional do membro foi aproximadamente de: grau I: 1 dia; grau II: 5 dias; grau III: 11 dias; grau IV: 14 dias e grau V: 20 dias (Tabela 3). Esta seqüência de tempos médios mostrou a evolução pós-operatória da recuperação funcional do membro, apresentada pelo grupo de animais (Figura 3).

Em nenhum caso os pinos de Steinmann preencheram todo o canal medular. Após sua inserção, os segmentos ósseos ficaram imobilizados e estáveis. Os pinos, durante sua introdução, não se quebraram, não atravessaram o córtex oposto nem racharam o osso. Escorregaram facilmente pelo endôsteo e não se teve dificuldade para introduzir sua ponta distal na profundidade da cartilagem articular. Mediante imagens radiológicas constatou-se ausência de fadiga do material (dobras ou rupturas)

TABELA 3. Dias transcorridos para os animais alcançarem os diferentes graus de recuperação do uso funcional do membro após redução da fratura com pinos de Steinmann inseridos obliquamente no osso.

Animal	Grau				
	I	II	III	IV	V
1	1	4	--	--	--
2	1	5	10	14	17
3	1	3	5	8	9
4	1	4	5	7	8
5	1	5	18	--	--
6	1	8	11	19	39
7	1	6	14	17	22
8	1	4	14	19	24
9	1	4	11	14	16
10	1	2	3	11	24
11	1	8	--	--	--
Grupo	1*	4,9 ± 1,97*	11,37 ± 4,96*	13,62 ± 4,66*	19,87 ± 9,90*

* Valor médio e desvio padrão referentes ao grupo de animais para cada grau.

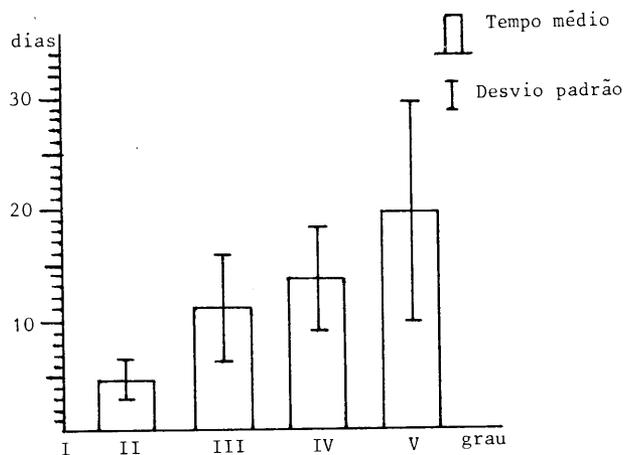


FIGURA 3. Valor médio em dias e desvio padrão do tempo levado pelo grupo de animais para alcançar os diferentes graus de recuperação do uso funcional do membro.

em todos os casos, porém migração supratrocantérica e intrarticular dos pinos observou-se no cão de número 5.

Quando o comprimento dos pinos utilizados foi três vezes e meia maior do que o do segmento fraturado distal, suas pontas dorsais cruzaram-se dentro do canal medular, sendo então, quatro e não três os pontos de contato com o osso. Em alguns casos, alcançaram a esponjosa femoral proximal. Isto só não ocorreu quando o comprimento dos pinos era igual à metade da distância compreendida entre o trocânter maior e o extremo distal do fêmur.

O alinhamento dos segmentos fraturados foi correto em seis animais. Imperfeito alinhamento foi observado no sentido dorso-plantar, nos cães 6, 8 e 9 e no sentido lateral-medial, no de número 7. Má coaptação ocorreu no cão de número 11. A defasagem no alinhamento foi de aproximadamente 40% do diâmetro do osso, no cão de número 6 e inferior a 20% nos demais. O segmento ósseo distal, cicatrizou voltado externamente no cão de número 8.

Nos cães 3 e 4, com idade inferior a 7 meses, o desaparecimento da linha de fratura constatou-se, na imagem radiográfica, no trigésimo dia, após a cirurgia. No resto dos animais, entre o quadragésimo quarto dia e o septuagésimo quinto dia.

O cão número 5 apresentou calo ósseo exuberante, comprometendo a musculatura plantar e medial à fratura. Mínima reação cicatricial externa no local da seção óssea, foi verificada mediante estudos radiográficos seriados e na necropsia daqueles animais que sofreram osteotomia do fêmur.

A cicatrização óssea foi constatada em todos os animais mediante inspeção, apalpação e estudos radiográficos. Os sinais clínicos de união óssea não se apresentaram simultaneamente aos radiográficos, devido à demora no fechamento da linha de fratura. Ausência de dor e mobilidade ao manobrar os segmentos, ocorreu entre 15 e 30 dias após a cirurgia. Não aconteceu fechamento da placa epifisária nos animais 3 e 4, apesar de ter sido perfurada.

Luxação patelar foi constatada no cão de número 7, correspondente à categoria "d". Flacidez do ligamento femoro-patelar lateral, enquadrada na categoria "b", foi verificada nos cães 3 e 4.

Atrofia muscular manifesta, observou-se no cão de número 6 e leve nos animais 5, 8 e 10.

A movimentação da articulação femoro-tíbio-rotuliana, alterou-se no cão de número 5, limitando o ângulo formado por seus eixos longitudinais a 119° na extensão e 72° na flexão.

DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos, concorda-se com ALCANTARA & STEAD (1), CAMPBELL (5), LAWSON (7, 8), RUDY (12, 13) e WOLFF (16), em optar por esta técnica de redução da fratura femoral distal. Quando a idade do paciente for inferior a 5 meses, é aconselhável a retirada dos pinos após cicatrização óssea, como recomendaram ALCANTARA & STEAD (1), CAMPBELL et alii (4) e DINGWALL (6). Para isto, após inserção de 3/4 parte dos pinos no osso, dobrar-se-ia sua ponta distal em forma de gancho e encostaria a mesma, contra a cartilagem articular, depois de introduzir o 1/4 restante. Assim, não será necessário o condutor para pinos de Rush. Em animais adultos, a retirada dos pinos é opcional, como foi citado por WOLFF (16).

A rápida cicatrização das fraturas, a acelerada recuperação do uso funcional do membro e o diminuto calo ósseo formado, decorreram de três fatores que DINGWALL (6) e LAWSON (7, 8) consideraram imprescindíveis: utilização de pinos finos, que não preenchendo o canal medular permitem a ação compressiva, na linha de fratura, das massas musculares; imobilização rígida e estável, assim como ao predomínio de osso esponjoso no local da osteoclasia. BRADEN & BRINKER (2) mediram o tempo de recuperação da funcionalidade do membro após osteotomia da diáfise e não da metáfise femoral. Esta é causa principal da diferença temporal entre seus resultados e os deste experimento.

A inserção de pinos com comprimento três vezes e meia maior que o do fragmento fraturado distal, foi recomendado por CAMPBELL (5). Adotando-se esta medida, observou-se que esses estenderam-se em direção proximal, cruzando-se pela segunda vez. Disto resulta que em cães de pequeno porte os pinos se projetam dentro da esponjosa femoral proximal, surgindo mais um ponto de contato com o osso, fato censurado e ilustrado mediante desenhos por RUSH (14).

Considera-se que o dessemelhante ângulo de inserção dos pinos no osso, foi a causa do incorreto alinhamento lateral-medial dos segmentos fraturados. A osteotomia mediante serra, gera superfícies lisas predispostas ao deslizamento. Isto, junto às pressões exercidas pelos pinos, foi a razão do imperfeito alinhamento dorso-plantar. Por ter ocorrido nos cães 8 e 9, nos quais foram usados pinos curtos, impossibilita que

seja o fenômeno denominado de sobre-redução, segundo CAMPBELL (5) e RUSH (14).

Comparando as características dos pinos de Rush, citadas por CAMPBELL (5), LAWSON (7, 8), RUDY (12, 13), RUSH (14) e WOLFF (16) e o comportamento dos pinos de Steinmann no transcurso neste experimento, concorda-se com CAMPBELL (5), na possibilidade de substituir com êxito um pelo outro, para redução da fratura femoral distal.

Descuido na reconstrução da cápsula articular, pode ocasionar luxação patelar iatrogênica. Isto ocorreu no cão de número 7 e correspondeu ao segundo grau da classificação de luxação patelar medial de RUDY (11). A colocação de reparos facilita sua identificação e sutura, após a osteossíntese.

A Tabela 2 é uma modificação daquela criada por BRADEN & BRINKER (2), para avaliação de recuperação do uso funcional do membro, após fraturas femorais. Se as características do grau IV fossem, "caminha sem claudicar; normal na estação e claudica ao correr, elevando ou não o membro", não ter-se-iam problemas no enquadramento do cão de número 6. Este animal, em certas ocasiões caminhou sem claudicar, porém elevando ao correr, não se ajustando aos graus classificatórios.

É recomendável que a ranhura nos pinos, indicando o lado côncavo, seja feita no mesmo lugar onde posteriormente serão cortados, diminuindo assim, sua corrosão.

É possível que a limitação dos movimentos da articulação fêmoro-tíbio-rotuliana constatada no cão de número 5, seja devido à abrangência do tecido muscular pelo calo ósseo exuberante ou rigidez articular, ambas ocasionadas pelo trauma pré-cirúrgico.

A rápida recuperação observada nos cães 3 e 4, foi devido a sua pouca idade e ao perfeito alinhamento dos segmentos fraturados. DINGWALL (6) mencionou estes, como fatores responsáveis de rápida cicatrização óssea.

Assim, como recomendaram CAMPBELL (5), RUDY (12) e WOLFF (16), a imobilização complementar externa não foi necessária.

CONCLUSÕES

1 - Osteossíntese, mediante dois pinos de Steinmann inseridos obliquamente no osso pela epífise, é recomendada para redução da fratura femoral distal em cães;

2 - É possível substituir com eficácia os pinos de Rush pelos de Steinmann, para redução das fraturas distais do fêmur;

3 - 19,87 dias é o tempo médio levado pelos animais para recuperar a funcionalidade do membro, mediante este método;

4 - O alinhamento dos segmentos fraturados é dependente do correto direcionamento dos pinos durante sua introdução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ALCANTARA, P.J. & STEAD, A.C. Fractures of the distal femur in the dog and cat. *J. Small Anim. Pract.*, Oxford, 16:649-59, 1975.
2. BRADEN, T.D. & BRINKER, W.C. Effect of certain internal fixation devices on functional limb usage in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Schaumburg, 162(8):642-6, 1973.
3. BRINKER, W.O. Types of fractures and repair. In: ARCHIBALD, J. *Canine Surgery*. Santa Barbara, California, American Veterinary Publication, 1974, Cap. 24, p. 957-1048.
4. CAMPBELL, C.J.; GRISOLIA, A. & ZANCONATO, G. The effects produced in the cartilaginous epiphyseal plate of immature dogs by experimental traumata. *J. Bone & Joint Surgery*, Boston, Mass., 41-A: 1221-40, 1959.
5. CAMPBELL, C.J. The technique of fixation of fractures of the distal femur using Rush pins. *J. Small Anim. Pract.*, Oxford, 17(5):323-9, 1976.
6. DINGWALL, J.S. Fractures general principles. In: ARCHIBALD, J. *Canine Surgery*. Santa Barbara, California, American Veterinary Publication, 1974. Cap. 23, p. 949-56.
7. LAWSON, D.D. The use of Rush pins in the management of fractures in the dog. *Vet. Rec.*, London, 70(38):760-3, 1958.
8. LAWSON, D.D. The technique of Rush pinning in fractures repairs. *Mod. Vet. Pract.*, Weathon, I1, 40:32-6, 1959.
9. LEONARD, E.P. *Orthopedic surgery of the dog and cat*. 3. ed. Philadelphia, Saunders, 1971. 351 p.
10. PIERMATTEI, D.L. & GREELEY, R.G. *An atlas of surgical approaches to the bones of the dog and cat*. Philadelphia, Saunders, 1966. 132 p.
11. RUDY, R.L. Stifle joint. In: ARCHIBALD, J. *Canine Surgery*. Santa Barbara, California, American Veterinary Publications, 1974. Cap. 25, p. 1104-59.
12. RUDY, R.L. *Intramedullary pins in fixation of fractures of long bones*. Colorado State University, Fort Collins. 1976. 14 p. (mimeografado)
13. RUDY, R.L. *Manejo de las fracturas de los miembros en los pequeños animales*. Buenos Aires, Ed. Hemisferio Sur, 1981. 197 p.
14. RUSH, L.V. Dinamic factors in medullary pinning of fractures. *Am Surgeon*, Atlanta, Ga, 17:803-8, 1951.
15. SUMNER-SMITH, B.V. & DINGWALL, J.S. Technique for repair of fractures of the distal femoral epiphysis in the dog and cat. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, South Bend, In., 9:171-4, 1973.
16. WOLFF, E.F. Rus pins in veterinary orthopedics: A review. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, South Bend, In., 11(6):756-61, 1975.