ANA CRISTINA FERREIRA BASSIT

**Efeito da terapia por ondas de choque na consolidação óssea após
osteossíntese de fêmur com hastas bloqueadas : estudo
experimental em cães (*Canis familiaris*)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
graduação em Fisiopatologia Experimental da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em Ciências

Área de concentração: Fisiopatologia Experimental

Orientador: Prof. Dr. Tarcísio Eloy Pessoa de Barros F°

São Paulo

2004

*À minha família,
em especial aos meus
filhos Rodrigo e Ricardo.*

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Tarcísio Eloy Pessoa de Barros Filho, pela confiança em mim depositada.

À Dra Márcia Uchôa de Rezende, por sua amizade e auxílio, pelo constante incentivo à pesquisa e pelas oportunidades oferecidas.

Ao Prof. Dr. Benedicto Wlademir de Martin, que com seu espírito inovador, não só incentivou, como mostrou novas perspectivas para este estudo.

Ao Centro de Medicina Nuclear da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, na pessoa de seu diretor Dr Carlos Buchpiegel, e da competente equipe multidisciplinar formada pela Dra Miriam Roseli Yoshie Okamoto, Dr Alexandre Teles Garcez, Dr Fábio Marques e Dra Laura Terumi Ueda, pelo grande auxílio na realização e avaliação dos exames cintilográficos.

Ao Instituto Veterinário de Imagem por toda a cooperação durante a realização dos exames radiográficos, em especial ao Dr Salvador Luís Rocha Urtado, por sua inesgotável paciência e dedicação.

Ao Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, que cedeu os animais para o estudo, em especial ao colega Dr Eduardo Pompeu por sua colaboração.

Ao Hospital Santa Rita, na pessoa de seu Diretor Presidente, Dr Carlos Eduardo Lichtenberger, pela enorme contribuição em ceder, temporariamente, o aparelho Ossatron® para a realização do experimento.

Ao Dr Paulo Roberto Dias dos Santos, responsável pelo Serviço de Terapia por Ondas de Choque do Hospital Santa Rita, pela oportunidade e por sua colaboração.

A HMT – Brasil, na pessoa do Sr Frans Vermarien e dos engenheiros Mário Ueti e Alberto José Mandelmann, que se responsabilizaram pelo deslocamento do aparelho e pelo suporte técnico durante sua utilização.

Ao Prof. Dr José de Alvarenga e à Dra Laís de Alvarenga, pelos preciosos conselhos e orientações.

Ao médico veterinário Dr Thiago Stellato, responsável por todos os procedimentos anestésicos, cujo constante apoio e dedicação foram fundamentais na realização deste trabalho.

Aos então estagiários do Núcleo de Cirurgia Veterinária ALBA, hoje colegas de profissão que me auxiliaram durante os procedimentos cirúrgicos e me acompanharam no árduo pós-operatório. Meus agradecimentos à Dra Tereza Cristina Macedo Santos, Dra Camila Martins Maffei, Dra Renata Refundine, Dra Juliana Tolomeo Uip, Dra Natasha Gaidzinski, Dra Cláudia Maria Jóia e em especial ao Dr Renato Variz de Souza, que permaneceu até o término da fase experimental.

À amiga e colega de trabalho Dra. Kátia Stracieri D'Oliveira, que percebeu a importância deste projeto e colaborou sempre que possível.

Ao Dr Raul Bolliger Neto, por sua importante colaboração na fase de elaboração final da dissertação.

A César Augusto Martins e Kauê Bispo, do LIM-41, pelo auxílio e companheirismo durante a execução do experimento.

Às secretárias Simone Baldenebre e Elisângela Moreira, e a todos os veterinários do Núcleo de Cirurgia Veterinária ALBA, pela colaboração nos cuidados com os animais e, sobretudo, pela paciência.

A Rosângela Maria de Azevedo por sua valiosa ajuda no exaustivo trabalho de estruturação gráfica da dissertação

A todos aqueles que contribuíram de alguma forma para que este trabalho pudesse ser concluído, meu reconhecimento e consideração.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS

RESUMO

SUMMARY

1. INTRODUÇÃO	2
2. REVISÃO DA LITERATURA	6
2.1 Consolidação óssea	6
2.2 Método de fixação	10
2.3 Terapia por ondas de choque	14
2.3.1 Mecanismo de ação	15
2.3.1.1 Princípios físicos	15
2.3.1.2 Princípios biológicos e aplicações	21
2.4 Cintilografia óssea	25
3. MATERIAL E METODOLOGIA	34
3.1 Amostra	34
3.2 Material de osteossíntese	35
3.3 Procedimentos	36
3.3.1 Procedimento anestésico	37
3.3.2 Procedimento cirúrgico	37
3.3.3 Terapia por Ondas de Choque	41
3.3.4 Pós-operatório	43

3.4 Avaliações	44
3.4.1 Avaliação clínica	44
3.4.2 Avaliação radiológica	44
3.4.3 Avaliação cintilográfica	46
3.5 Eutanásia	49
3.6 Critérios de exclusão	50
3.7 Análise estatística	51
4. RESULTADOS	53
4.1 Avaliação clínica	54
4.2 Avaliação radiológica	54
4.3 Avaliação cintilográfica	56
4.4 Análise estatística	56
5.DISCUSSÃO	72
6. CONCLUSÕES	83
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85

APÊNDICES

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

bar	unidade de pressão atmosférica = 105 pascals ou = 105 N/m ²
BMP	proteína morfogenética óssea
cm	centímetro
dB	decibel
E	energia
ED	densidade do fluxo de energia
EGF	fator de crescimento epidérmico
et al.	e outros
FGF	fator de crescimento fibroblástico
Fig.	Figura
Hz	hertz
IGF-I	fator de crescimento similar à insulina 1
IGF-II	fator de crescimento similar à insulina 2
IL 1	interleucina 1
IL 6	interleucina 6
IV	intravenosa
keV	quiloelétron-volt
kg	quilograma
kV	quilovolt
m	metro
mA	miliampère
MBq	megabequerel
mCi	milicurie
mg	miligrama
mg/kg	miligrama por quilograma
MHz	megahertz
mJ	milijoule

mJ/mm ²	milijoule por milímetro quadrado
mm	milímetro
mm ²	milímetro quadrado
MPa	megapascal
ns	nanossegundo
P	pressão
PDGF	fator de crescimento derivado das plaquetas
SC	subcutânea
TOC	Terapia por Ondas de Choque
99m Tc-MDP	Tecnécio-99m ácido metilenodifosfônico
TGFβ	fator transformador de crescimento β
V	volt
°C	grau centígrado
%	por cento

RESUMO

BASSIT, A.C.F. **Efeito da terapia por ondas de choque na consolidação óssea após osteossíntese de fêmur com hastes bloqueadas: estudo experimental em cães (*Canis familiaris*) [dissertação].** São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2004.92 p.

O objetivo do estudo foi avaliar o efeito da terapia por ondas de choque (TOC) na consolidação óssea após realização de osteotomias bilaterais de fêmur, seguidas de osteossíntese com hastes bloqueadas. A amostra foi constituída por oito cães adultos, machos, com cerca de 20 kg. Foram produzidas fraturas nas diáfises de ambos os fêmures, posteriormente fixadas com hastes intramedulares bloqueadas. Os fêmures esquerdos foram submetidos à terapia por ondas de choque ao término da cirurgia (grupo tratado), com aplicação de 2000 impulsos de ondas de choque de 18 kV, energia equivalente a 5 mJ (área de -6 dB), em três pontos distintos na linha da fratura, enquanto os fêmures direitos foram usados como controle. Exames radiográficos, realizados no pós-operatório imediato e ao completar 4, 8 e 12 semanas após o procedimento cirúrgico, nas projeções ântero-

posterior e látero-medial, revelaram maior proliferação periosteal no grupo de fêmures tratados. Foi realizada análise quantitativa através de cintilografia na 2^a, 4^a, 6^a, 8^a, 10^a e 12^a semanas após a cirurgia. As imagens foram obtidas 2 horas após a injeção IV de 480 a 590 MBq de ^{99m}Tc-MDP, nas projeções frontal e lateral. Os valores de captação do radiofármaco na área da fratura mostraram-se superiores durante as 12 semanas de acompanhamento, atingindo valores máximos ao redor da 6^a semana. As médias das razões tratado / controle foram calculadas e comparadas através de análise longitudinal adotando $p < 0,05$. Nas imagens frontais o grupo tratado apresentou resultados estatisticamente superiores ao grupo controle em todas as semanas. Também foram obtidos resultados significantes nas imagens laterais, com exceção das semanas 4 e 8. A terapia por ondas de choque provocou aumento da atividade osteogênica, avaliada através da análise cintilográfica, e estimulou a consolidação óssea após osteossíntese de fraturas agudas experimentalmente produzidas.

Descritores: Ondas de choque de alta energia/uso terapêutico; Fixação interna de fraturas/métodos; Pinos ortopédicos/veterinária; Consolidação de fratura; Fraturas de fêmur; Cães.

SUMMARY

BASSIT, A.C.F. **Effect of extracorporeal shock wave therapy on bone healing after femur ostosynthesis with interlocking nails: experimental study in dogs (*Canis familiaris*) [thesis]**. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2004.92 p.

The purpose of this trial was to evaluate the effect of extracorporeal shock wave therapy on bone healing after producing bilateral femur osteotomies, followed by interlocking nail osteosynthesis. The experimental study was performed on eight adult male dogs with an average weight of 20 kg. A fracture was created in the middle of both femurs' diaphysis and then internally fixed with interlocking nails. After the surgery, only the left femurs, that composed the treated group, received 2000 impulses of shock waves of 18 kV, equivalent energy of 5mJ (-6dB area), on three distinct sites over the fracture line, whereas the right femurs were used as controls. Serial radiographic examinations, accomplished after the surgical procedure and at weeks 4, 8 and 12, on anteroposterior and lateromedial projections, revealed

increased periosteal proliferation in the treated group. Quantitative scintigraphic analyses were performed after 2, 4, 6, 8, 10 and 12 weeks after surgery. The images were obtained two hours after IV injection of 480 to 590 MBq of ^{99m}Tc-MDP, on frontal and lateral projections. The radiopharmaceutical uptake values at the fracture sites were higher for the treated group during the 12 weeks follow-up period, with maximum counts around the 6th week. The mean values of the treated / control ratios were calculated and compared using longitudinal analysis with significance set up at $p < 0,05$. The scintigraphic results were statistically higher for the treated group in all weeks, when analysing frontal images. Significant results were also obtained for the lateral images, excepting on weeks 4 and 8. The extracorporeal shock wave therapy promoted increased osteogenic activity, revealed by scintigraphic analysis, and enhanced bone healing after osteosynthesis of acute fractures experimentally produced.

Keywords: High energy shock wave therapy; Internal fixation of fractures/methods; Orthopedic nails/veterinary; Fracture bone healing; Femur fractures/therapy; Dogs.

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O tratamento de fraturas constitui, há muito, um desafio, tanto na medicina humana como na medicina veterinária. Apesar do emprego de técnicas modernas, algumas fraturas ocasionalmente recusam-se a cicatrizar, observando-se casos de não-união e pseudoartroses.

De acordo com a nomenclatura adotada (SUMNER-SMITH, 2002), (DORLAND, 1997), foram definidos os termos:

- retardo na consolidação: a fratura encontra-se em processo de consolidação mais lento que o normalmente observado, levando-se em consideração o osso acometido, o local da fratura, a idade do paciente e método de estabilização empregado;

- não-união: incapacidade das extremidades do osso fraturado se unirem e ossificarem. Pode-se encontrar, no local da fratura, ponte cartilaginosa que não atingiu ossificação, tecido fibroso ou ausência de tecido conectivo.

- pseudoartrose: a falha na formação do calo ósseo leva à formação de uma articulação falsa, com considerável movimentação, onde as

extremidades ósseas são unidas por tecido fibroso similar à cápsula articular e que contém líquido seroso.

Fraturas agudas em ossos longos, principalmente quando causadas por traumas de alta energia que comprometem a circulação local, freqüentemente resultam em retardos na consolidação, não-uniões ou pseudoartroses. Tradicionalmente, o tratamento de escolha para pseudoartroses inclui procedimentos de enxertia óssea, além de estabilização da fratura (WARREN e BROOKER Jr, 1992), (WU e SHIH, 1992). Repetidos tratamentos cirúrgicos podem oferecer riscos de infecção e os pacientes podem apresentar dor e incapacidade funcional, implicando em substancial aumento nos custos com tratamento médico.

A introdução terapêutica inicial das ondas de choque foi o tratamento não invasivo de cálculos renais, a litotripsia. Nos últimos doze anos, a terapia por ondas de choque (TOC) vem sendo também empregada no tratamento de várias patologias do sistema musculoesquelético, que incluem fascite plantar, calcificação tendínea no ombro, epicondilite, retardo na consolidação e não-união de fraturas.

Diversos autores (SCHADEN, 2000), (TÓTH-KISCHKAT, 2000), (WANG *et al.*, 2000a), (THIEL, 2000), SCHADEN *et al.* (2000) obtiveram sucesso no tratamento de retardos na consolidação óssea, não-uniões e pseudoartroses.

No entanto, a terapia por ondas de choque em fraturas agudas de ossos longos ainda não foi estabelecida. Em artigo recente, WANG *et al.* (2000b) observaram aumento na quantidade de osso cortical e na formação

de calo ósseo em fraturas agudas em cães, através de avaliações radiográficas (1, 4, 8 e 12 semanas) e histológica (12 semanas).

No caso de fraturas agudas potencialmente complicáveis, a terapia por ondas de choque agiria como tratamento adjunto e preventivo destas complicações, utilizando o mesmo tempo anestésico e reduzindo o risco de novas cirurgias, bem como o tempo de recuperação.

A proposta deste estudo é avaliar a evolução de fraturas agudas de fêmur, experimentalmente provocadas, seguidas de osteossíntese e da utilização de terapia por ondas de choque, através de análises quantitativas (métodos cintilográficos) e qualitativas (radiografias).

2. REVISÃO DA LITERATURA

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Consolidação óssea

O processo de cicatrização óssea é extremamente complexo e pode ser dividido em três fases seqüenciais de inflamação, reparo e remodelação. De acordo com REMEDIOS (1999), estas fases são inter-relacionadas e podem se sobrepor temporariamente. A fase inflamatória começa imediatamente após a fratura e perdura por aproximadamente duas a três semanas após a lesão. Inicialmente, ocorre lesão nos tecidos moles e no periósteo que envolve o osso atingido. No local da fratura, os canalículos se rompem, resultando em morte de osteócitos nas extremidades dos fragmentos ósseos. Enzimas dos lisossomos são liberadas pela morte dos osteócitos, disparando mecanismo de destruição da matriz orgânica. O tecido mole lesado, periósteo e conteúdo medular são fontes de material necrótico que levam a intensa reação inflamatória. Ocorre uma fase aguda de resposta, com proteínas como interleucina -1 (interleukin-1, IL-1) e interleucina-6 (interleukin-6, IL-6) inundando esta área de inflamação local.

Estas proteínas ativam cascatas enzimáticas que resultam em coagulação e mais inflamação. Plaquetas liberam fatores de crescimento então denominados fatores derivados das plaquetas (platelet-derived growth factor, PDGF), fator transformador de crescimento β (transforming growth factor beta, TGF β) e fator de crescimento epidérmico (epidermal growth factor, EGF), que são mediadores moleculares necessários à cicatrização óssea.

ASHTON *et al.* (1980) observaram que a formação do hematoma faz surgir a primeira população de células para o local da fratura, incluindo granulócitos, macrófagos, linfócitos e mastócitos. Os granulócitos fagocitam bactérias, mas não desempenham papel algum na cicatrização óssea. Macrófagos e linfócitos destroem bactérias, mas também liberam fatores angiogênicos e de crescimento. Osteoclastos, ou células derivadas das células mesenquimais, são encontrados na fase inicial da inflamação e começam o processo de reabsorção e remoção de osso necrosado. Na fase de reparo, o hematoma torna-se organizado pelas plaquetas e deposição de fibrina. Os macrófagos são particularmente importantes no início da fibroplasia. Células osteoprogenitoras migram para o local da fratura provenientes do endóstio, canal medular e perióstio. O endotélio também pode servir como fonte de células osteoprogenitoras. As células endoteliais também contêm fatores de crescimento (fatores de crescimento derivados das plaquetas), que levam à proliferação de células ósseas. Juntamente com fibroblastos, macrófagos e capilares, estas células mesenquimais pluripotenciais formam o calo periosteal externo. Acredita-se que a

angiogênese seja mediada por macrófagos, que produzem fatores angiogênicos nas condições de hipóxia no local do calo da fratura.

O calo periosteal indiferenciado começa a passar por rápida transformação condrogênica e proliferação. Estas células precursoras originam-se provavelmente do periósteo ou do hematoma organizado e diferenciam-se em condroblastos, fibroblastos e osteoblastos. Variações nas tensões de oxigênio determinam a diferenciação das células pluripotenciais em condroblastos, favorecidos por baixas tensões, ou osteoblastos. Começa a haver deposição de colágeno e, posteriormente, hidroxapatita cálcica é depositada na matriz. O calo cartilaginoso sofre mineralização e envolve as extremidades do osso, levando ao aumento de estabilidade entre os fragmentos ósseos. Conforme a estabilidade aumenta, o suprimento sanguíneo medular restabelecido assume o papel principal de nutrir o calo fibrocartilaginoso. A cartilagem é gradualmente substituída por osso, osteoblastos produzem osso trabecular e, nessa fase, a união é alcançada, ainda que apresentando estrutura diferente do osso original (REMEDIOS, 1999).

O processo de remodelação começa quando a fratura já está unida por ponte óssea. A cartilagem mineralizada é transformada em osso trabecular, que é então modificado em osso lamelar com organização em sistema de Havers, com os osteoclastos removendo o osso trabecular e os osteoblastos depositando osso lamelar ao redor de um canal neurovascular central; é um longo processo até que o osso alcance novamente o seu formato original, e este processo sofre a ação da piezoelectricidade,

fenômeno de geração de polaridade elétrica pela pressão exercida em ambiente cristalino. A lesão nos tecidos ósseos ocasiona fluxo de fluido através da microestrutura do osso e, conforme o fluido recebe carga elétrica, induz a formação de potenciais gerados por carga (strain-generated potentials, SGPs), cujas características físicas estão relacionadas a diferentes estágios da cicatrização óssea (PEAD e LANYON, 2002). Como resultado de forças de estresse geradas pelo peso aplicado, superfícies côncavas tornam-se eletronegativas e superfícies convexas tornam-se eletropositivas, intensificando as atividades osteoblástica e osteoclástica. A micromobilidade no foco da fratura produz alterações piezoelétricas sutis, com liberação de fatores de crescimento e prostaglandina E_2 , a qual promove e acelera a união dos segmentos ósseos.

Outros fatores de crescimento e proteínas reguladoras têm sido estudados quanto à participação na consolidação óssea. PEAD e LANYON (2002) relataram resultados de diversos autores que estudaram a atuação de fatores de crescimento que agem sobre os osteoblastos, como os fatores de crescimento similares à insulina-1 (insulin-like growth factor, IGF-1) e insulina 2 (IGF-II) e o fator transformador de crescimento β (transforming growth factor beta, TGF β), que segundo REMEDIOS (1999), aparenta ser um dos principais reguladores do metabolismo ósseo. As prostaglandinas liberadas no início do mecanismo de adaptação à carga, conforme já citado, também estimulam a liberação destes fatores. As proteínas morfogenéticas ósseas (bone morphogenetic proteins, BMPs) são encontradas na matriz óssea, células periosteais, células mesenquimais da medula óssea e

osteoblastos. Foram descritas no início da década de 60 por Marshall Urist, que verificou o crescimento de tecido ósseo em tecidos subcutâneos após introduzir matriz óssea desmineralizada no local. Após uma fratura, as BMPs difundem-se e ativam células osteoprogenitoras, o que resulta na produção de mais BMPs pelos osteoblastos (MILLIS, 1999). O fator de crescimento fibroblástico (fibroblast growth factor, FGF) estimula o crescimento de células similares a fibroblastos e a atividade mitogênica em fibroblastos, células endoteliais, osteoblastos e condrócitos.

2.2 Método de fixação

A fixação intramedular representa um dos maiores avanços deste século no tratamento de fraturas, tendo sido o primeiro caso relatado pelos conquistadores no século XVI. Eles observaram que os incas e astecas usavam pinos de madeira resinosa no canal medular de ossos longos para o tratamento das pseudo-artroses (SHEET, 2000).

O uso de hastes intramedulares é também um método comum na estabilização de fraturas de ossos longos em animais (MC LAUGHLIN, 1999), pois, assim como em seres humanos, o trauma músculo-esquelético é um problema bastante comum na prática diária (ANSON, 1993).

A fixação com hastes intramedulares simples é efetiva somente em neutralizar as forças de flexão que agem na fratura e geralmente não

neutralizam as forças de rotação axial, compressão e cisalhamento (RADASCH, 1999).

O sistema de hastes bloqueadas (“interlocking nails”) começou a ser desenvolvido na década de 50 (DUELAND, 1999). Credita-se a Livingston ter desenhado a primeira haste bloqueada em 1953, a “barra de Livingston”, que possuía espaços para a fixação de parafusos e Küntscher, em 1968, criou o “pino detensor”, considerado um precursor do modelo das hastes bloqueadas atuais (LEWIS *et al.*, 2003). Desde então, a evolução e utilização destes dispositivos têm-se intensificado, principalmente no tratamento de fraturas diafisárias envolvendo fêmur, tíbia e úmero, tornando-os tão aplicados em cirurgias ortopédicas em humanos quanto placas e fixadores externos, alcançando taxas de consolidação de 90 a 100%.

A haste bloqueada é basicamente um dispositivo intramedular mantido em posição por parafusos transfixantes proximais e distais, que fixam o pino ao osso, promovendo estabilidade e evitando a ação de forças de rotação e compressão (PIERMATTEI, 1997). A haste é fixada aos segmentos proximais e distais da fratura, através de parafusos ou de pequenos pinos, que passam pelo osso e atravessam os orifícios presentes. Os parafusos bloqueiam a haste intramedular no osso, resultando em maior estabilidade na região da fratura quando comparada às hastes intramedulares convencionais, as quais conferem neutralização insuficiente das forças de compressão axial e de rotação.

Mecanicamente, a haste bloqueada é um sistema híbrido entre a haste intramedular simples e a placa, e funciona como uma “placa

intramedular”. Apresenta vantagens sobre a placa por estar localizada no eixo neutro do osso (RADASCH, 1999).

As hastes bloqueadas promovem estabilidade em relação ao eixo ósseo e às forças de flexão, rotação e deslizamento, sem dissecação excessiva de tecidos moles, comumente necessária, quando da fixação de placas (ROUSCH e MC LAUGHLIN, 1999). Os parafusos que travam os fragmentos proximal e distal previnem o colapso frente às forças de compressão, prevenindo também a rotação quando forças de torção são aplicadas (ROE, 1998); são assim indicados para o tratamento de fraturas complexas, onde a haste pode ser travada para prevenir encurtamento e rotação (PERREN, 1998).

A maioria das hastes bloqueadas desenvolvidas na medicina humana é colocada com técnica fechada, sob controle de fluoroscopia (DURALL, 1994), tendo se tornado esta técnica de eleição na fixação de fraturas diafisárias de fêmur e tíbia. Em contraste, as hastes bloqueadas são de uso recente em medicina veterinária.

As hastes desenvolvidas para pessoas não têm o tamanho e formato adequado aos animais, e a maioria dos veterinários não dispõe de fluoroscopia intra-operatória. Assim, foi necessário o desenvolvimento de um sistema para uso veterinário, com guias externos para alinhar os parafusos a seus orifícios correspondentes nas hastes (ROUSCH e MC LAUGHLIN, 1999).

HUCKSTEP (1986) utilizou uma haste bloqueada humana modificada no reparo de uma fratura em um potro em 1981 e, posteriormente,

JOHNSON e HUCKSTEP (1986) obtiveram consolidação de fraturas experimentais cominutivas em diáfises de fêmur canino em 8 a 12 semanas.

DURALL *et al.* (1993) desenvolveram uma haste semelhante ao pino de Huckstep utilizado em medicina humana, com furos em toda sua extensão, adaptada a um guia externo.

DUELAND *et al.* (1999) também trabalharam com um sistema de hastes bloqueadas que poderiam ser utilizadas sem fluoroscopia. Após estudo de três “gerações” de hastes bloqueadas e instrumental auxiliar necessário para sua aplicação, colocaram em uso um sistema especialmente desenvolvido para medicina veterinária, já disponível comercialmente, que será oportunamente descrito. Obtiveram consolidação óssea sem complicações em 105 de 126 casos de fratura em cães com a utilização deste sistema.

Graças a estes sistemas, as hastes bloqueadas têm sido utilizadas no reparo de fraturas diafisárias de fêmur (DUELAND *et al.*, 1999) (DURALL *et al.*, 1993) (DURALL e DIAZ, 1996), úmero (DURALL, 1994) e tibia (DUELAND, 1999) (MUIR e PARKER, 1993). Também têm sido utilizadas na estabilização de fraturas cominutivas (GEORGIADIS, 1990), osteotomias corretivas (HAY e JOHNSON, 1995) e até mesmo em um caso de osteomielite relatado por MUIR e JOHNSON (1996).

2.3 Terapia por ondas de choque

A pesquisa sobre a utilização da terapia por ondas de choque (TOC) em Medicina teve início na Segunda Guerra Mundial, ao se notarem lesões pulmonares graves nos pulmões de tripulantes de submarinos atingidos por explosão de cargas em profundidade, sem que sinais externos de trauma pudessem ser notados. Foi a primeira observação da ação em tecidos humanos (SCHADEN, 2000) (THIEL, 2000).

A introdução terapêutica inicial das ondas de choque foi o tratamento não invasivo de cálculos renais, a litotripsia. Atualmente é considerado o tratamento de eleição para a maior parte dos cálculos renais (cerca de 98%), ureterais, além de cálculos biliares e salivares (OGDEN, 2001a). Nos últimos 12 anos, esta tecnologia tem sido cada vez mais empregada, principalmente na Europa, em uma ampla variedade de afecções musculoesqueléticas, que incluem fascite plantar, calcificação tendínea no ombro, epicondilite, pseudoartrose e retardo na consolidação de fraturas. Nos Estados Unidos, a utilização da TOC teve sua indicação inicialmente aprovada pelo “Food and Drug Administration” para o tratamento da fascite plantar, com estudos envolvendo cerca de 1131 pacientes (OGDEN, 2001b).

2.3.1 Mecanismo de ação

As ondas de choque são basicamente ondas acústicas, pulsos sônicos originários de uma explosão controlada (TÓTH-KISCHKAT, 2000) (THIEL, 2000). Podem ser transmitidas através de longas distâncias e sua energia pode ter ação mecânica, como o som muito alto de um avião que leva vidros a se quebrarem. Possuem características físicas específicas associadas a diversas aplicações, inclusive no contexto biológico.

2.3.1.1 Princípios físicos

Os princípios físicos são descritos de forma semelhante por diversos autores, como TÓTH-KISCHKAT (2000), THIEL (2000), OGDEN (2001a).

As propriedades físicas básicas de uma onda de choque causam expansão e contração dentro de um meio, modificando a densidade local. Na formação da onda de choque, é gerada uma amplitude de alta pressão (às vezes maior que 100 MPa), com um tempo de resposta para o aumento inicial da pressão de poucos nanossegundos (aproximadamente 10 ns), uma amplitude de tensão baixa (até 10 MPa), um ciclo de vida curto de aproximadamente 10 μ s e um espectro amplo de frequência (16 Hz a 20 MHz), abrangendo desde o nível audível até o ultra-sônico (Fig. 1).

Figura 1 – Diagrama de formação da onda de choque. OGDEN (2001b).

Existe uma intensa troca de pressão, que produz ondas fortes que podem se propagar através de um meio elástico como o ar, a água ou certas substâncias sólidas. Há dois efeitos básicos: geração direta de forças mecânicas (efeito primário) e a geração indireta de forças mecânicas por cavitação (efeito secundário).

Há três métodos de geração de ondas de choque: eletrohidráulico, eletromagnético e piezoelétrico. Todos os três métodos dependem da conversão de energia elétrica em energia mecânica. O princípio eletrohidráulico envolve um eletrodo (semelhante a uma vela de ignição) submerso em um compartimento preenchido por água. O gerador eletrohidráulico inicia a formação da onda de choque através de uma descarga elétrica produzida entre os dois pólos do eletrodo. A vaporização das moléculas de água entre estas extremidades produz uma explosão no primeiro foco (F1), criando assim uma onda de choque esférica. Esta onda

de choque é então refletida por um refletor de metal semi-elipsoidal e redirecionada para uma segunda área de foco (F2) do sistema. A área terapêutica no tecido alvo e o ponto focal F2 devem estar alinhados no momento do tratamento.

A configuração do elipsóide determina o tamanho da área focal e da quantidade de energia produzida no tecido alvo. Quando a onda de choque penetra no tecido, pode ser partida e refletida, de forma que a energia cinética é absorvida de acordo com a estrutura específica dos tecidos expostos às ondas de choque (TÓTH-KISCHKAT, 2000). Para uma onda de choque ser efetiva clinicamente, a energia de pulso deve ser focada (concentrada) no ponto a ser tratado (LEHMKÜHLER, K. *et al.* 2000). A transmissão das ondas pelo dispositivo para o organismo baseia-se no princípio de que as impedâncias acústicas no corpo humano e animal são similares à da água, portanto, as ondas de choque são geradas em um meio com água e transferidas subsequente para o corpo através do uso de um meio de contato apropriado (gel).

OGDEN *et al.* (2001a) ressaltaram que as ondas de choque geradas por dispositivos eletrohidráulicos são caracterizadas por apresentarem diâmetros axiais de volume no foco bem maiores e energia total mais alta neste volume. Por esta razão, os aparelhos eletrohidráulicos são de maior utilidade em ortopedia, quando comparados aos sistemas piezoelétrico e eletromagnético, que produzem ondas de choque de baixa energia que não estimulam a osteogênese (Quadro 1).

Quadro 1 – Comparação entre os diferentes métodos de geração de ondas de choque em MPa. OGDEN (2001b).

Nível de energia	Eletrohidráulico	Eletromagnético	Piezoelétrico
Pico de pressão positiva	40 a 87	25 a 91	15 a 40
Área focal de -6 dB	6 a 26	2 a 6	1 a 7
Área focal de 5 MPa	13 a 45	16 a 32	15 a 17

O volume focal no tecido alvo exposto às ondas de choque assume grande importância ao se estudarem os efeitos provocados tanto nos tecidos moles como nos ossos. Teoricamente as ondas são focalizadas em F2, mas seus efeitos atingem uma área maior. Em urologia, o volume focal deve ser ajustado ao tamanho do cálculo renal e pode ser relacionado ao número de pulsos aplicados e à energia total de cada pulso para determinar a capacidade de desintegração específica para o material em questão. Já os processos envolvidos nos tecidos biológicos ainda não foram totalmente esclarecidos, principalmente no que diz respeito ao sistema musculoesquelético e à indução de cicatrização óssea. O conhecimento de alguns parâmetros físicos torna-se importante para que se possa relacioná-los aos efeitos médicos obtidos. Entre eles:

- densidade do fluxo de energia (ED): medida de energia por área quadrada que está sendo liberada por um pulso sônico em um ponto específico (não confundir com energia), ou seja, está relacionada à energia liberada em um determinado ponto. Descreve a quantidade máxima de energia acústica que é transmitida através de uma área de 1mm^2 por pulso;

- energia (E): é a quantidade total de energia liberada em uma região definida. A energia de pulso total é a soma de todas as densidades de energia. Descreve a energia acústica total por onda de choque liberada por toda uma região e é representada pelo número de pulsos multiplicado pela energia do pulso;

- pressão (P): a distribuição da pressão é medida em megapascal (MPa), atingindo valor máximo no foco central, porém com efeitos também em zonas vizinhas.

As dimensões destes efeitos nas regiões vizinhas vão variar de acordo com o tipo de terapia por ondas de choque aplicado. A região ao redor do foco central pode ser definida de três maneiras diferentes:

- 5mm-Area: ou área de 5mm, é simplesmente uma esfera com raio de 5mm circundando o ponto focal;

- 6dB-Area: área de 6dB, pode ser definida como o volume de tecido no qual a pressão corresponde no mínimo à metade de seu valor de pico;

- 5 MPa-Area: área de 5 MPa, definida de forma similar como o volume de tecido ao longo dos três eixos x, y e z nos quais a pressão excede 5 MPa.

Figura 2 – Ilustração tridimensional da propagação da onda de choque em tecidos biológicos e definição matemática da área de 6 dB, que representa 50% da pressão máxima. OGDEN (2001b).

Os mecanismos através dos quais as ondas de choque promovem cicatrização óssea ainda não foram totalmente esclarecidos. Por esta razão os parâmetros físicos devem ser definidos para a região focal a ser tratada.

Quadro 2 – Correspondência entre níveis de energia e os diferentes parâmetros físicos – HMT¹, 2002.

Nível de Energia	Energia (5mm) em mJ	Energia (-6dB) em mJ	Energia(5MPa) em mJ
E1	1.6	3.3	5.6
E4	2.1	3.4	5.6
E6	2.3	3.6	7.7

É essencial definir a pressão, energia total e densidade do fluxo de energia administradas (TÓTH-KISCHKAT, 2000) e, segundo OGDEN (2001a), são os parâmetros mais importantes no tratamento de distúrbios do sistema musculoesquelético, devendo ser levados em consideração na comparação dos diferentes aparelhos de ondas de choque disponíveis. A quantificação destes parâmetros permitirá aos pesquisadores utilizar dados técnicos para correlacionar com os fenômenos biológicos observados nas aplicações médicas.

2.3.1.2 Princípios biológicos e aplicações

O osso tem impedância acústica muito similar à dos cálculos renais (WANG et al., 2000), o que deu origem a estudos para sua aplicação na

¹High Medical Technologies

desintegração de calcificações do sistema musculoesquelético. A aplicação em fraturas baseou-se em observações obtidas durante estudos sobre litotripsia em animais e efeitos nos tecidos adjacentes, ao notar-se que as ondas de choque, que atingiam a pelve, provocavam significativa resposta osteogênica (OGDEN, 2001a). Estudos em animais encontraram um padrão de resposta osteoblástica que levou ao interesse no uso potencial da terapia por ondas de choque em várias patologias ortopédicas. Exames histológicos confirmaram que ondas de choque de alta pressão causam micro-fraturas no osso, com destruição de osteócitos, formação de hematomas focais e certo sangramento no canal intramedular. Isto promoveria a migração de células mesenquimais e células com potencial osteogênico, levando a um aumento na produção de osteoblastos (HAIST, 2000).

No sistema musculoesquelético, as ondas de choque não são utilizadas para desintegrar substâncias, como se observa na destruição de cálculos renais, mas sim para promover rupturas intersticiais e extracelulares microscópicas.

Cada meio físico tem sua própria impedância acústica (Z), função da velocidade do som (c) e de sua densidade (ρ), onde $Z = \rho c$. A porção refletida da onda cresce com o aumento da diferença entre suas impedâncias, causando forças de tensão. Quando a onda de choque se propaga através de um meio e atinge a interface de um segundo meio distinto, parte da onda é transmitida e parte é refletida. A intensidade de uma onda de choque transmitida para a cortical do osso é de aproximadamente 65% da onda incidente, enquanto aproximadamente 35% é refletida. Isto

causa um forte efeito de interação das ondas de choque com a cortical óssea na interface periosteal, a qual é responsável pelo hematoma subperiosteal observado após o tratamento de pseudoartroses. Foi observado também grande estímulo à osteogênese na interface da cortical com o osso esponjoso, o que poderia ser atribuído aos efeitos indiretos da cavitação. Estes efeitos causam morte de parte dos osteócitos no local, seguida pela migração de osteoblastos na região tratada, levando à formação de novo tecido ósseo.

Embora a densidade do fluxo de energia (mJ/mm^2) de uma onda de choque seja importante, o parâmetro físico mais relevante pode ser a quantidade total de energia acústica administrada em um pulso de onda de choque.

Os resultados positivos no estímulo à formação de tecido ósseo em casos de retardo de consolidação e pseudoartroses têm sido demonstrados, embora os mecanismos biológicos ainda não tenham sido totalmente esclarecidos.

Diversos autores (SCHADEN, 2000), (OGDEN, 2001b), (TÓTH-KISCHKAT, 2000), (THIEL, 2000), (WANG *et al.*, 2000), (HAIST, 2000), (WANG e HUANG, 2000) relataram que a terapia por ondas de choque mostrou-se efetiva no tratamento de retardos na consolidação óssea e não-uniões crônicas ou pseudoartroses. SCHADEN *et al.* (2000) trataram 115 pacientes com retardo de consolidação e pseudoartrose com uma única sessão de tratamento por ondas de choque, utilizando o aparelho Ossatron® da High Medical Technologies (Suíça), que produz ondas de choque pelo

princípio eletrohidráulico e possibilita trabalhar com um amplo espectro de ação, de baixa a alta energia. A aplicação de alta energia parece ser crucial no tratamento da pseudoartrose, bem como a adequada estabilização da fratura e área de diástase inferior a 5 mm. Também se podem observar melhores resultados em não-uniões hipertróficas em relação às atróficas. O tratamento levou à consolidação óssea em 75,7% dos casos. Ocorreram apenas reações locais mínimas como edema, formação de hematomas e petéquias hemorrágicas que cederam após poucos dias, sem outras complicações presentes após o tratamento. O mecanismo de ação das ondas de choque no tratamento de condições ortopédicas ainda se encontra sob investigação científica (THIEL, 2000), mas o tratamento por ondas de choque pode ser considerado como uma alternativa não-invasiva, de baixo risco e morbidade, que evitaria as possíveis complicações de um procedimento cirúrgico, diminuindo o tempo de tratamento e possibilitando um retorno mais precoce do paciente às suas atividades normais (AMNI *et al.*, 2000).

Em artigo recente, WANG *et al.* (2000b) estudaram o efeito da TOC produzindo fraturas bilaterais de tíbia em 8 cães adultos, com pesos variando entre 7 a 15 kg. Após osteossíntese com placas e parafusos, os animais receberam 2000 pulsos de TOC, a 14 kV ($0,18 \text{ mJ/mm}^2$ de densidade de fluxo de energia) nos membros pélvicos direitos. Os membros pélvicos esquerdos foram utilizados como controle, sofrendo o mesmo tipo de osteossíntese, porém sem TOC subsequente. Os efeitos foram avaliados através de exames radiográficos com 1, 4, 8 e 12 semanas e também

através de exame histológico com 12 semanas. Os achados radiográficos só mostraram significância estatística na 12ª semana. O exame histológico através de avaliação percentual de contagem em campo com aumento 40 X, após coloração com hematoxilina-eosina, revelou aumento na quantidade de osso cortical no grupo tratado.

No 3º Congresso da Sociedade Internacional para Terapia por Ondas de Choque no Sistema Músculoesquelético (International Society for Musculoskeletal Shockwave Therapy, ISMST), WANG *et al.* (2000) apresentaram estudo sobre a ação das ondas de choque na proliferação de células mesenquimais osteoprogenitoras e seu mecanismo. Observaram aumento nítido na produção de TGFβ 1e estímulo ao crescimento de células osteoprogenitoras .

Seus resultados estimulam a realização de mais pesquisas sobre o efeito da terapia por ondas de choque em fraturas agudas.

2.4 Cintilografia óssea

A cintilografia é um método diagnóstico no qual injetam-se por via intravenosa, radioisótopos emissores de raios gama, que serão detectados por uma gama-câmara, produzindo imagens dos órgãos a serem examinados. Esses radioisótopos devem ter uma vida média adequada para poderem participar dos fenômenos fisiológicos e patológicos a serem medidos, como por exemplo, o metabolismo ósseo. Caso a vida média seja

curta, os radioisótopos não conseguirão atuar, e se for longa, os tecidos ficarão expostos a uma radiação desnecessária. Do mesmo modo, a radiação não deve ser muito baixa, sob pena de não poder ser detectada (HANCIAN, 2003). Houve necessidade de se desenvolverem radioisótopos para estudar o sistema musculoesquelético.

A propensão de certos radionuclídeos se concentrarem no osso foi primeiramente reconhecida no início da década de 20 com a observação dos efeitos da ingestão de sais por pintores de relógios luminosos e a subsequente demonstração da captação pelo osso. Nos anos seguintes, uma grande variedade de radionuclídeos foi avaliada quanto às suas propriedades de se ligar ao osso, até que em 1961 a cintilografia óssea foi primeiramente descrita por FLEMING *et al.* (1961), com a utilização do estrôncio 85 (^{85}Sr) como radiofármaco. Desde então gama-câmaras e radiofármacos sofreram desenvolvimento substancial (FOGELMAN, 2003). Os radionuclídeos captados pelo osso emitem um sinal fraco de radiação, o qual é medido pela gama-câmara, que possui um potente detector de cristais de cintilação. Esses cristais detectam o sinal da radiação emitida e o convertem em luz. Por sua vez, a luz é convertida em um sinal eletrônico, digitalizada e reconstruída como uma imagem no computador (HANCIAN, 2003).

O termo radionuclídeo refere-se somente aos átomos radioativos. Quando um radionuclídeo é combinado com uma molécula química para conferir propriedades de localização desejadas, o composto é descrito como radioquímico. O termo radiofármaco é reservado para materiais radioativos

que atingiram os requisitos legais para administração a pacientes. Para tal, freqüentemente é necessária a adição de agentes estabilizadores e de tamponamento ao radioquímico elementar (THRALL e ZIESSMAN, 2001). Os radiofármacos mais utilizados para imagens ósseas são marcados com tecnécio-99 (^{99m}Tc), um radionuclídeo com propriedades físicas que o tornam ideal para a aquisição de dados de alta resolução em vários processos patológicos e fisiológicos. Por sua vez, os compostos difosfonados, como o metilenodifosfonato, marcado com ^{99m}Tc , são os radiofármacos mais comumente utilizados em cintilografia óssea (FOGELMAN, 2003). A imagem óssea é utilizada para detectar lesões no esqueleto o mais precocemente possível, monitorar a evolução de enfermidades ósseas e avaliar a atividade metabólica nas lesões esqueléticas (COLLIER *et al.*, 1994).

Após a administração dos radionuclídeos, as imagens de seu metabolismo podem ser obtidas em aproximadamente duas horas. Nesse período, um terço dos radionuclídeos é excretado pela urina, um terço é metabolizado pelo osso e o terço restante permanece no espaço extracelular.

O exato mecanismo da localização destes compostos no osso, porém, não está totalmente esclarecido. Para COLLIER *et al.* (1994), o ^{99m}Tc marcado com difosfonato é absorvido na superfície do osso de maneira que reflete não só a atividade osteoblástica como também a vascularidade do esqueleto. Por esta razão, metástases, infecções, fraturas, e qualquer outro

tipo de lesão óssea que estimule resposta osteoblástica intensa, são facilmente detectáveis pela imagem óssea através da cintilografia.

THRALL e ZIESSMAN (2001) consideraram que a captação dos radiofármacos pelo esqueleto representa a atividade osteoblástica e o fluxo sanguíneo regional para o osso e que a adsorção ocorra primariamente ao componente mineral do osso, com pequena ligação ao componente orgânico. A captação é significativamente mais alta no fosfato amorfo de cálcio do que na hidroxiapatita cristalina, o que ajuda a explicar a avidéz do marcador por áreas com atividade osteogênica aumentada. Outro fator clínico importante na distribuição do marcador é o fluxo sanguíneo local: mais radiofármacos são levados a áreas hiperêmicas. A associação de aumento do aporte sanguíneo e da osteogênese, em vários tipos de lesões, resulta em maior captação de radiofármacos.

Para MURRAY (1998) esteve claro que vários fatores estão envolvidos, mas a experiência clínica e estudos experimentais demonstraram que muitos aspectos ainda precisam ser esclarecidos. Alterações no fluxo sanguíneo estão intimamente relacionadas à eficiência de captação e à taxa de concentração no osso, como se pode observar em enfermidades associadas a distúrbios vasculares. Na moléstia de Perthes, a diminuição de fluxo sanguíneo é acompanhada por redução na captação, enquanto na moléstia de Paget, em que a vascularização mostra-se aumentada, também a captação de radiofármacos é mais elevada. No entanto, estudos experimentais têm demonstrado que, qualquer que seja o papel das alterações de vascularização, elas não podem explicar a elevada

captação preferencial em locais como as placas epifisárias, tumores metabólicos e fraturas, situações onde a taxa de extração encontra-se acentuadamente aumentada. Assim, embora o aumento de fluxo sanguíneo promova maior radioatividade local, o principal fator que influencia a concentração do radiofármaco no fluido extracelular ósseo é a abertura de caminhos na microvascularização que normalmente estão fechados. Isto não só permite maiores concentrações no fluido extracelular como também permite acesso a áreas com formação de novo tecido ósseo reativo. Já em 1979, LAVENDER *et al.* demonstraram que, no local de uma osteotomia, ocorria aumento de aproximadamente 100% no fluxo sanguíneo, enquanto que o aumento na captação de MDP correspondia a 800%. Os estudos experimentais de TILDEN *et al.* (1973) mostraram que havia localização seletiva da radioatividade abaixo do osteóide laminar e na camada ativamente formadora de tecido ósseo em fase de mineralização, implicando em reação na superfície do cristal de hidroxiapatita. FRANCIS *et al.* (1980) também puderam observar que a ligação dos compostos difosfonados ao fosfato de cálcio imaturo com baixa taxa na relação Ca-P molar, como está presente na linha de frente da calcificação, é significativamente maior que à hidroxiapatita cristalina madura.

A sensibilidade com que as lesões ósseas podem ser demonstradas, através da cintilografia, reflete nas áreas com maior captação, de modo geral resultantes da resposta osteoblástica do tecido ósseo ao insulto local, qualquer que seja a etiologia. Em geral, indica o processo reparador, visualizado radiologicamente como áreas de lesão por esclerose.

O grau de acúmulo no tecido ósseo é dependente do fluxo sanguíneo local, mas é influenciado mais fortemente pelo grau de atividade osteoblástica e, por conseguinte, de formação óssea. A maioria dos processos patológicos com envolvimento do osso resulta em aumento da renovação óssea local, com aumento tanto da atividade osteoblástica quanto osteoclástica (FOGELMAN, 2003).

Mais especificamente a cintilografia óssea no trauma evidencia que, em sua seqüência, os processos patofisiológicos induzidos por fraturas são todos propícios à localização preferencial dos radiofármacos que buscam o osso para se ligar. Este acúmulo pode ser visível logo após a fratura, aumentando progressivamente durante o reparo e persistindo por longos períodos enquanto o processo de remodelação prossegue. Permite, assim, acompanhar o processo e garantir quando a cicatrização está ocorrendo normalmente ou quando surgem complicações. Um intenso acúmulo é prontamente observado nas fraturas e as imagens podem ser divididas em três fases. A primeira, de caráter agudo e aparecimento precoce, persiste por aproximadamente 2 a 4 semanas após a lesão, sendo caracterizada por uma área difusa de concentração do marcador, na qual pode-se distinguir a linha de fratura. A segunda fase ou fase subaguda é caracterizada por apresentar área de anormalidade bem definida e perdura por aproximadamente 8 a 12 semanas. A partir daí, a terceira fase ou fase de cicatrização começa e é caracterizada por diminuição gradual da intensidade das alterações até que a imagem óssea retorne ao normal. O tempo para que isto ocorra varia consideravelmente e as imagens ósseas podem ser

negativas quando a consolidação óssea já tiver se completado. Entretanto, pode levar um ano ou mais para que as imagens ósseas retornem à sua aparência original. O tempo que a fratura leva para retornar ao normal no exame cintilográfico depende de sua localização e do grau de lesão ao esqueleto. Cerca de 60% a 80% das fraturas sem complicações reverterem ao normal em um ano (THRALL e ZIESSMAN, 2001). Como regra geral, a intensidade da concentração do nuclídeo, que reflete o estado da reparação óssea em andamento, é normal ou minimamente aumentada cerca de um ano após a cirurgia. Similarmente, um foco de captação intenso em área de fusão óssea, que leva mais de um ano para consolidar, levanta a suspeita de possível pseudoartrose (COLLIER *et al.*, 1994).

A cintilografia óssea não deve ser considerada meramente como um exame suplementar à radiologia. As duas modalidades convivem em uma simbiose crucial à avaliação de várias alterações do esqueleto, com a radiografia demonstrando alterações anatômicas geralmente resultantes de mudanças no conteúdo mineral do osso, e a cintilografia óssea indicando estado metabólico aberrante produzido por modificações da vascularidade óssea e da atividade osteoblástica. Em muitas situações, o radionuclídeo irá revelar uma anormalidade muito antes da alteração radiológica, além de poder indicar quando a lesão radiológica demonstrada tem significado clínico (MURRAY, 1998).

SANDE (1999) ao escrever sobre radiografia do trauma ortopédico e reparo de fraturas, considerou que a fratura de um osso e seu processo de cicatrização assemelham-se à cicatrização dos tecidos moles, porém a

característica cristalina do tecido ósseo e sua lenta dinâmica de recuperação conferem-lhe um aspecto místico. O problema ainda se torna maior devido à idéia equivocada de que a radiologia é a melhor maneira de se avaliar as mudanças em evolução no osso. É cada vez mais nítido que a radiologia é na verdade o melhor método para se descrever conformações normais ou detectar transtornos anatômicos. Outras modalidades de imagens diagnósticas vieram competir com a radiologia na avaliação dos tecidos ósseos, ressaltando, porém que todas devem atuar como métodos auxiliares ao exame clínico.

De acordo com ECKELMAN (1995) a grande força, o grande poder da medicina nuclear reside na sua habilidade em detectar e quantificar a função biológica em vez de propriedades anatômicas fixas.

3. MATERIAL E METODOLOGIA

3. MATERIAL E METODOLOGIA

3.1 Amostra

Foram utilizados 12 cães (***Canis familiaris***) machos, adultos, sem raça definida (SRD), pesando cerca de 20 kg, provenientes do Biotério da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, conforme projeto aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa – CAPPesq. Os animais foram vacinados (contra raiva, cinomose, leptospirose, parvovirose, coronavirose, adenovirose tipo 2 e parainfluenza) e ainda submetidos à realização de radiografias bilaterais dos fêmures para posterior seleção do tamanho das hastes. Todos os cães foram mantidos no mesmo ambiente, em canis individuais, e receberam o mesmo tipo de alimentação (ração comercial balanceada).

3.2 Material de osteossíntese

O instrumental utilizado, além do material de cirurgia ortopédica habitual, foi o sistema de hastes bloqueadas desenvolvido por Dueland, “The Dueland Interlocking Nails System”, para uso em cirurgia veterinária e manufaturado pela Innovative Animal Products (Rochester, MN, USA).

As hastes são feitas de aço 316 L e são sólidas, exceto pelos orifícios dos parafusos próximos às extremidades. São como pinos de Steinmann modificados, com uma ponta em trocar e uma configuração com trava no lado oposto. Encontram-se disponíveis em dois modelos basicamente:

- Modelo 22: com espaço de 22mm entre os orifícios dos parafusos.

As hastes possuem 6 ou 8mm de diâmetro e comprimentos de 140mm, 160mm, 185mm, 205mm e 230mm. As hastes com 6 mm de diâmetro apresentam 4 ou 3 orifícios para parafusos de 2,7 ou 3,5 mm. Nas hastes com 8 mm de diâmetro pode-se ter orifícios para parafusos de 3,5 ou 4,5 mm.

- Modelo 11: com espaço de 11mm entre os orifícios dos parafusos.

As hastes possuem 4mm e 4,7mm de diâmetro (desenvolvidos para gatos e cães de pequeno porte), e orifícios para parafusos com 2mm; além destas, encontram-se também hastes modelo 11 com 6mm e 8mm, com orifícios para parafusos de 2,7mm e 3,5mm. O tamanho das hastes com 4mm e 4,7mm varia de 69 a 112mm de comprimento e o das hastes com 6mm e 8mm varia de 140mm a 230mm. Por seu menor espaço entre os orifícios, as hastes do Modelo 11 são úteis na

estabilização de fraturas com pequenos fragmentos proximais ou distais.

A ponta em trocar é utilizada para inserção normógrada da haste. A outra ponta possui rosqueamento interno que permite a conexão de uma extensão da haste, do cabo de inserção e da guia de precisão que orienta a perfuração dos orifícios. A guia fica paralela à haste e seus orifícios correspondem aos orifícios para parafusos da haste. Há uma extensão mais curta para o fêmur ou úmero e outra mais longa para a tíbia.

3.3 Procedimentos

Todos os cães foram submetidos a jejum alimentar de 18 horas e jejum hídrico de 12 horas, previamente à cirurgia de ambos os membros pélvicos. A diáfise do fêmur direito sofreu osteotomia em seu terço médio e foi reparada com uso de haste intramedular bloqueada (grupo controle). A diáfise do fêmur esquerdo sofreu osteotomia em seu terço médio, foi reparada com uso de haste intramedular bloqueada e submetida à terapia por ondas de choque ao término da sutura da pele (grupo tratado).

3.3.1 Procedimento anestésico

Visando a garantir a analgesia e o nível de inconsciência necessários, conforme preconizados pela ética na condução de experimentos com animais (VIEIRA e HOSSNE, 1998), além do relaxamento muscular adequados ao porte do procedimento em questão, foi realizada anestesia geral inalatória (Fig. 3), (SHORT, 1987).

Os animais receberam 0,1 mg/kg de acepromazina¹ por via SC, como medicação pré-anestésica. Após 20 minutos foi realizada indução com a administração de 0,5 mg/kg de midazolam² associado a 3 mg/kg de quetamina³, por via IV, seguida de intubação orotraqueal e manutenção em anestesia inalatória com halotano⁴ em concentrações de 1,5 a 2%.

3.3.2 Procedimento cirúrgico

Após a medicação pré-anestésica, os animais tiveram os membros pélvicos preparados para o ato cirúrgico, com realização de tricotomia, anti-sepsia e assepsia do membro.

¹Acepran® 0,2% - Univet S.A.

²Dormonid® – Roche.

³Ketalar® - Abbott Labs.do Brasil.

⁴Halotano® - Laboratórios Wellcome-Zeneca Ltda.

Foram posicionados em decúbito lateral direito, sendo o fêmur esquerdo inicialmente abordado. Após o término da cirurgia e da realização de TOC no membro pélvico esquerdo, os cães foram reposicionados em decúbito lateral esquerdo, e realizada a cirurgia no fêmur direito.

A técnica utilizada para abordar a porção média do fêmur foi baseada na técnica de Brinker, descrita por PIERMATTEI (1997), na qual a incisão cutânea é efetuada ao longo da margem crânio lateral da diáfise do osso, desde o nível do trocânter maior até o nível da patela.

A fáscia lata é seccionada ao longo da margem cranial da aponeurose do músculo bíceps femoral.

A retração caudal do músculo bíceps e afastamento cranial do músculo vasto lateral revelam a diáfise femoral.

O músculo adutor, que se insere no aspecto caudal da diáfise do fêmur, pode ser rebatido. O músculo vasto intermédio, na superfície cranial da diáfise, é afastado pela liberação da fáscia “frouxa” existente entre o músculo e o osso (Fig. 4).

Exposto o fêmur desta forma, foi então produzida fratura na porção média do fêmur com utilização de fio serra de Gigli (Fig. 5). A haste bloqueada pode então ser inserida de forma normógrada (Fig. 6) a partir da fossa trocantérica e conectada à extensão para fêmur e esta ao guia (Fig. 7). Os orifícios para os parafusos foram perfurados com auxílio do guia de precisão, permitindo a realização de bloqueio distal e proximal da haste, sob controle radioscópico, com parafusos corticais (Fig. 8, 9, 10).

Fig. 3 – Animal em anestesia inalatória.

Fig. 4 – Acesso à diáfise femoral.

Fig. 5 – Produção da fratura com fio serra de Gigli.

Fig. 6 – Inserção normógrada da haste.

Fig. 7 – Guia acoplada para orientação dos orifícios.

Fig. 8 – Guias para perfuração dos orifícios.

Fig. 9 – Introdução e rosqueamento dos parafusos.

Fig. 10 – Controle radioscópico da fratura e do posicionamento dos parafusos.

Após o término da osteossíntese, o local foi lavado abundantemente com solução fisiológica e então realizada sutura por planos, com utilização de fio absorvível de poligalactina 910¹ 2-0 e nylon² 3-0 para sutura da pele com pontos simples separados.

3.3.3 Terapia por Ondas de Choque

Ao término da cirurgia no membro pélvico esquerdo, cada animal foi submetido a 2000 impulsos de onda de choque de 18 kV em três pontos distintos, acompanhando a linha da fratura (Fig. 11).

O aparelho utilizado foi o Ossatron³, equipamento de terapia por ondas de choque, especialmente desenvolvido para uso em Ortopedia pela High Medical Technologies – HMT – Suíça. Produz ondas de choque de acordo com o princípio eletrohidráulico (tecnologia de distância de explosão ou abertura da centelha).

Para definir os parâmetros físicos em relação à região focal a ser tratada, foi feita a transformação da medida energia fornecida pelo aparelho em kV para mJ (6dB), de acordo com os seguintes dados fornecidos pelo fabricante:

¹Polivicryl® 2-0 – Ethicon.

²Mononylon® 3-0 – Ethicon.

³Ossatron® – High Medical Technologies.

Quadro 3 - Parâmetros de energia para TOC com o aparelho Ossatron® - HMT.

Voltagem em kV	Energia (-6 dB) em mJ
14	4.9
15	4.9
16	4.9
17	5
18	5
19	5
20	5.1
21	6.2
22	7.7
23	9.7
24	12.2
25	15.2
26	18.8
27	23.1
28	28

As ondas de choque são reunidas e direcionadas em um ponto focal por um refletor semi-elipsoidal. Utilizando um instrumento de localização como um arco cirúrgico (Fig. 12) ou aparelho de ultra-som, o ponto focal pode ser posicionado precisamente na região de interesse. Para corresponder a estas demandas, o Ossatron® é equipado com um sistema auxiliar de alvo para os raios-X e também um sistema de posicionamento a laser. As demais especificações do aparelho disponíveis são:

- dimensões: altura: 1,55m;
largura: 0,78m;
profundidade: 2,00m;
- peso: 270 kg;
- limites de operação: 14 - 28 kV, com aumentos de 1 kV;
- profundidade de penetração: 0 - 100mm;

- tamanho focal (-6dB): 6,4 – 8,7mm x 44,1 – 67,6mm;
- pressão focal: 40,6 -71,9 MPa;
- energia focal (-6 dB): 4,9 – 28,0 mJ;
- frequência: 30, 60, 120, 240 impulsos por minuto;
- amplitude do braço giratório: 350°;
- posicionamento: sistema auxiliar de alvo para os raios-X;
sistema de localização a laser com leitura da
profundidade de penetração;
- controle da onda de choque: manual, com frequência fixa;
- abastecimento de energia: 100 – 230 V, fase única, 50/60 Hz.

3.3.4 Pós-operatório

Os animais foram acompanhados diariamente durante o pós-operatório, para renovação de curativos e bandagens, e administração de antibióticos e analgésicos.

O antibiótico de escolha foi a norfloxacin¹, na dose de 20 mg/kg e a droga analgésica foi o cloridrato de tramadol², na dose de 2mg/kg, aplicados por via SC e utilizados durante 7 e 4 dias respectivamente.

¹Norfloxacin[®] – União Química.

²Tramal[®] – Searle.

Até a retirada dos pontos de sutura, após 10 dias da realização da cirurgia, os animais foram mantidos com bandagens semi-imobilizantes, realizadas com a aplicação de diversas camadas de esparadrapo.

3.4 Avaliações

3.4.1 Avaliação clínica

Os cães foram avaliados diariamente, durante 3 semanas, quanto ao estado geral, à função locomotora, ao aspecto da ferida cirúrgica e à dor local.

3.4.2 Avaliação radiológica

Os exames radiográficos foram realizados em um centro de diagnósticos veterinário, IVI – Instituto Veterinário de Imagem, e as imagens analisadas independentemente e posteriormente confrontadas por dois veterinários radiologistas, credenciados pelo Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária, responsáveis pelos laudos e padronização dos escores de avaliação, elaborados segundo critérios descritos por TOAL (2002).

A evolução radiográfica foi assim descrita e pontuada em quatro estágios:

- Escore 0: visibilização da linha de fratura em terço médio da diáfise femoral; coaptação dos fragmentos ósseos.
- Escore 1: proliferação periosteal inicial junto às bordas da fratura.
- Escore 2: discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura; início de formação de ponte cortical, unindo parcialmente os fragmentos ósseos.
- Escore 3: moderada proliferação periosteal junto ao foco da fratura; presença de ponte cortical.
- Escore 4: intensa proliferação periosteal junto às bordas da fratura; início de remodelação do calo ósseo.

Os animais foram radiografados antes do procedimento cirúrgico, após a cirurgia e com 4, 8 e 12 semanas, nas projeções ântero-posterior e látero-medial, tomando-se o cuidado de manter os fêmures paralelos ao chassi e em extensão quando da realização da projeção ântero-posterior (Fig. 13).

As radiografias foram executadas por conjunto gerador de alta frequência para raios-X, modelo TD-500 HF Techno Design¹, de 500mA e 150 KV, com chassi apoiado sobre a mesa, com filmes radiográficos da marca Kodak², colocados em chassi metálico portando telas intensificadoras Kodak Lanex, nas medidas 30x40cm para projeções ântero-posterior e 24x 30cm para as projeções laterais e reveladas em processadora automática MX2 Macrotec³, com revelador e fixador Kodak.

3.4.3 Avaliação cintilográfica

Os exames cintilográficos foram realizados no Centro de Medicina Nuclear do Instituto de Radiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, iniciando-se na segunda semana após a cirurgia e repetidos em intervalos de duas semanas até a 12^a semana. O radiofármaco utilizado foi o metilenodifosfonato metaestável marcado pelo tecnécio 99 (^{99m}Tc-MDP).

¹Techno Design® Ind. Com. Ltda.

²Kodak® Brasileira Ind. Com. Ltda.

³Macrotec® Ind. Com. Ltda.

Cerca de duas horas antes da obtenção das imagens, a dose de radiofármaco, que variou de 480 a 590 MBq, foi aplicada por via intravenosa (IV) e os animais foram submetidos a uma anestesia de curta duração com associação de cloridrato de tiletamina e cloridrato de zolazepam¹ para garantir imobilidade durante a captação das imagens durante o tempo fixo determinado de 150 s.

Foram obtidas imagens laterais do fêmur esquerdo e direito isoladamente, e imagens frontais, nas quais os animais permaneceram em decúbito dorsal e foram registradas as captações das imagens de ambos os fêmures simultaneamente (Fig. 14 e 15).

A captação das imagens foi obtida através de câmara de cintilação tomográfica Gamma – Modelo Siemens LEM+ portátil analógica, com campo de visão circular pequeno, usada atualmente para estudos em animais de pequeno porte na radiofarmácia.

O aparelho possui analisador multicanal de espectro entre 15 keV e 510 keV e até duas “janelas de energia” simultâneas, colimadores para baixa energia (até 200 keV) para imagens em projeção plana real, convergente, divergente e convergente invertida.

Utilizou-se computador de aquisição de imagens compatível IBM/PC Intel Pentium 133, sistema operacional Windows 98, software de aquisição de imagens PIP, placa de aquisição de dados IMAGAMMA, equipado com software ImageJ para processamento de imagens.

¹Zoletil® 50 – Lab. Virbac.

Fig. 11 – TOC no local da fratura com aparelho Ossatron® - HMT

Fig. 12 – Localização da fratura através de radioscopia e sistema auxiliar de alvo.

Fig. 13 – Realização de controle radiológico.

Fig. 14 – Realização de exame cintilográfico.

Fig. 15 – Aquisição de imagem no computador com uso do software ImageJ.

Através deste software, as imagens obtidas foram analisadas, e os valores relativos à quantidade de radiação captada determinados.

As regiões de interesse (region of interest, ROI) tiveram suas dimensões e localizações, determinadas por físico especializado e qualificado pelo Centro de Medicina Nuclear. A localização estabelecida na área da fratura levou em consideração a distância em relação aos côndilos femorais, nos dois membros analisados. Também foi realizada contagem em região de tecidos moles adjacente à fratura, denominada BG ("background"), cujo valor foi subtraído do valor obtido na área da fratura.

Não foi realizada comparação da contagem de captação do radiofármaco na área da fratura com a contagem em outra área do mesmo osso, o fêmur, pois de acordo com THRALL e ZIESSMAN (2001), embora não se observe captação marcante nas áreas epifisárias e metafisárias em adultos, as extremidades dos ossos longos continuam a demonstrar maior captação que nas diáfises. Isto se deve ao maior volume de tecido ósseo e à captação mais ávida pelo osso esponjoso que pelo osso compacto.

3.5 Eutanásia

Após o término do experimento, foi realizada eutanásia dos animais, segundo critérios estabelecidos pela Associação Americana de Medicina Veterinária – American Veterinary Medical Association em 2001, e aprovados pelo Institutional Animal Care and Use Comittee (IAACUC).

Seguindo as normas consideradas aceitáveis, os animais receberam acepromazina¹ por via SC, barbitúrico, 20 mg/kg de tiopental sódico² por via IV, seguido de 100 mg/kg de cloreto de potássio³, também por via IV.

3.6 Critérios de exclusão

Os critérios, previamente estabelecidos quando da elaboração do projeto, foram mantidos. Assim, foram excluídos os animais que, por qualquer intercorrência (acidentes com traumatismos adicionais, rejeição ou falha do implante) não puderam mais ter seus parâmetros avaliados.

Foram excluídos também os que vieram a óbito, independentemente da causa, antes do término do período de experimentação e os que apresentaram enfermidade sistêmica ou patologia que interferisse no metabolismo ósseo e na consolidação, colocando em risco as conclusões.

¹ Acepran® 0,2% - Univet S.A.

² Thionembotal® – Abbott Lab. do Brasil.

³ Cloreto de Potássio® 19,1% - Darrow.

3.7 Análise estatística

Foram construídos gráficos de perfis médios e medianos (SINGER, 2000) a partir dos valores totais de captação cintilográfica para as regiões de fratura observadas nos dois membros.

Estes gráficos proporcionaram uma comparação do comportamento dos membros tratados e não tratados relativamente à avaliação cintilográfica.

Foi utilizada uma razão entre os valores do membro tratado e do membro não tratado para realização de uma análise longitudinal (SINGER, 2000). Foram realizadas comparações via contrastes para verificar se as razões médias, em cada semana, foram iguais ou superiores a 1 (um), ou seja, se houve ou não maior captação no membro tratado em relação ao não tratado.

4. RESULTADOS

4. RESULTADOS

Quatro animais, os cães de n^{os} 9, 10, 11 e 12, foram eliminados durante o decorrer do experimento.

O Cão n^o 12 sofreu fratura da haste bloqueada presente no fêmur direito, a qual causou instabilidade no foco da fratura e acentuado desvio de eixo. O animal veio a óbito após o ocorrido, quando estava na 6^a semana após a cirurgia.

Apesar de se ter feito uso de colares elisabetanos, na tentativa de evitar o acesso do animal ao local da cirurgia, um dos animais (Cão n^o 9) provocou intensa infecção local após eliminar os pontos através de mordeduras, seguida de provável septicemia e óbito na 4^a semana após a cirurgia.

O Cão n^o 11 apresentou patologia respiratória e renal que o levaram a óbito na 8^a semana.

Seguindo os critérios de exclusão previamente estabelecidos, o Cão n^o 10 foi retirado do experimento por apresentar osteodistrofia bilateral dos fêmures, impossibilitando quaisquer comparações entre os mesmos ou com os dos demais cães.

Os oito cães mantidos no experimento foram acompanhados durante as doze semanas previstas.

4.1 Avaliação clínica

Os animais apresentaram dor e aumento de temperatura local nos primeiros dias de pós-operatório, porém a maioria foi capaz de se levantar e iniciar deambulação por volta do 2º ao 4º dia (Fig. 16). Os cães de nºs 1, 3, 4, 5, 7 e 8 apresentaram melhor condição de apoio no membro tratado, enquanto que o cão de nº 2 não mostrou diferença de apoio entre os membros e o cão de nº 6 alternou a condição de melhor apoio entre os membros durante sua evolução clínica. Dois cães, de nºs 2 e 6, apresentaram formação de líquido sero-sanguinolento na ferida cirúrgica do membro tratado com TOC. Os demais apresentaram boa evolução de ferida cirúrgica.

4.2 Avaliação radiológica

Avaliações radiográficas foram realizadas após a cirurgia e com intervalos de 4 semanas, até a 12ª semana (Fig. 17). Os resultados foram classificados de acordo com os escores previamente estabelecidos para o acompanhamento da evolução da consolidação óssea, e encontram-se relacionados no Quadro 4.

Quadro 4 – Avaliação radiográfica da evolução de fraturas de fêmur produzidas em cães, tratadas ou não com terapia por ondas de choque, após osteossíntese com hastes bloqueadas.

Nº Cão	Grupo	Semana		
		4	8	12
1	Controle	1	2	2
	Tratado	2	3	4
2	Controle	2	3	4
	Tratado	2	3	4
3	Controle	1	1	2
	Tratado	1	2	3
4	Controle	1	2	2
	Tratado	1	2	2
5	Controle	1	2	2
	Tratado	2	3	4
6	Controle	2	3	4
	Tratado	1	2	3
7	Controle	1	2	2
	Tratado	1	3	4
8	Controle	2	3	4
	Tratado	2	3	4

Escore

1

Proliferação periosteal inicial junto às bordas da fratura.

2

Discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura.

Início de formação de ponte cortical, unindo parcialmente os fragmentos ósseos.

3

Moderada proliferação periosteal junto ao foco da fratura.

Presença de ponte cortical.

4

Intensa proliferação periosteal junto às bordas da fratura.

Início da remodelação do calo ósseo.

As radiografias revelaram também a ocorrência de fraturas nos parafusos de alguns cães, de forma aleatória e sem aparente comprometimento na estabilização. Os laudos radiográficos, utilizados na elaboração deste quadro de avaliação radiográfica, encontram-se no Apêndice 1.

4.3 Avaliação cintilográfica

Os valores de captação das imagens cintilográficas (Fig. 18 e 19) dos 8 animais, na 2^a, 4^a, 6^a, 8^a, 10^a e 12^a semanas, estão relacionados nas Tabelas 1 e 3. Os dados estão dispostos de forma emparelhada para cada animal e acompanhados do cálculo da razão entre o fêmur tratado e o controle. A Tabela 1 descreve os dados obtidos nas imagens frontais dos fêmures e a Tabela 3 refere-se às imagens laterais.

4.4 Análise estatística

Os valores cintilográficos obtidos foram utilizados na construção de gráficos descritivos de perfis médios e medianos para as imagens frontais (Gráfico 1 e 2) e para as imagens laterais (Gráfico 5 e 6). A análise dos valores médios e medianos das razões tratado/controle no decorrer das 12 semanas está representada no Gráfico 3 e no Gráfico 4, para as imagens

frontais, e no Gráfico 7 e no Gráfico 8 para as imagens laterais. A análise longitudinal, com comparações via contrastes, está representada na Tabela 2, para as imagens frontais, e na Tabela 4, para as imagens laterais. Além dos valores descritos para cada semana, foi também realizada análise de variação das razões médias entre as semanas, obtendo-se os valores :

$F_{5;35} = 2,73$, $p = 0,0349$, para as imagens frontais, e $F_{5;35} = 1,43$, $p = 0,2373$, para as imagens laterais.

Fig. 16 – Deambulação precoce no pós-operatório.

Fig. 17 – Controle radiológico-
projeção látero-medial

Fig. 18 – Controle radiológico-
projeção ântero-posterior.

Fig. 19 – Imagem frontal, lateral direita e lateral esquerda obtidas
através de cintilografia óssea.

Tabela 1 – Valores obtidos da contagem da captação cintilográfica de imagens frontais das fraturas de fêmur produzidas em cães, tratadas ou não com terapia por ondas de choque, após osteossíntese com hastes bloqueadas.

	Tratado	Controle	Razão Tratado / Controle	Tratado	Controle	Razão Tratado / Controle
Cão nº	Semana 2			Semana 4		
1	80,37	55,02	1,46	143,83	100,10	1,44
2	180,76	115,30	1,57	282,17	286,39	0,99
3	86,16	51,82	1,66	97,29	75,89	1,28
4	71,65	68,35	1,05	124,29	101,64	1,22
5	134,93	110,47	1,22	174,22	134,65	1,29
6	106,16	83,49	1,27	146,34	141,54	1,03
7	64,42	53,95	1,19	66,27	49,41	1,34
8	115,57	75,99	1,52	215,36	136,03	1,58
	Tratado	Controle	Razão Tratado / Controle	Tratado	Controle	Razão Tratado / Controle
Cão nº	Semana 6			Semana 8		
1	186,69	106,38	1,75	135,02	108,32	1,25
2	166,90	210,80	0,79	190,55	227,37	0,84
3	82,85	59,10	1,40	127,89	88,90	1,44
4	197,65	141,85	1,39	114,76	101,28	1,13
5	287,39	164,75	1,74	317,93	213,96	1,49
6	193,63	180,27	1,07	205,73	205,36	1,00
7	100,82	79,52	1,27	112,08	60,12	1,86
8	397,80	228,18	1,74	162,22	146,73	1,11
	Tratado	Controle	Razão Tratado / Controle	Tratado	Controle	Razão Tratado / Controle
Cão nº	Semana 10			Semana 12		
1	153,88	113,13	1,36	115,71	79,00	1,46
2	341,45	218,64	1,56	394,55	220,18	1,79
3	106,64	86,26	1,24	81,58	63,65	1,28
4	105,34	73,89	1,43	102,16	70,88	1,44
5	206,14	143,19	1,44	200,98	117,63	1,71
6	133,02	158,07	0,84	237,83	191,05	1,24
7	80,96	55,33	1,46	114,23	50,44	2,26
8	114,89	111,64	1,03	135,94	145,01	0,94

Gráfico 1 - Perfis médios dos valores obtidos da contagem da captação cintilográfica de imagens frontais das fraturas de fêmur produzidas em cães, tratadas ou não com terapia por ondas de choque, após osteossíntese com hastes bloqueadas.

Gráfico 2. Perfis medianos dos valores obtidos da contagem da captação cintilográfica de imagens frontais das fraturas de fêmur produzidas em cães, tratadas ou não com terapia por ondas de choque, após osteossíntese com hastes bloqueadas.

Gráfico 3 – Razões dos valores médios obtidos da captação de imagens frontais das fraturas de fêmur produzidas em cães, tratadas ou não com terapia por ondas de choque, após osteossíntese com hastas bloqueadas.

Gráfico 4. Razões dos valores medianos obtidos da captação de imagens frontais das fraturas de fêmur produzidas em cães, tratadas ou não com terapia por ondas de choque, após osteossíntese com hastas bloqueadas.

Tabela 2- Resultado dos contrastes para as imagens frontais das fraturas de fêmur produzidas em cães, tratadas ou não com terapia por ondas de choque, após osteossíntese com hastes bloqueadas. Análise longitudinal adotando $\alpha = 0,05$.

Efeito	GL num	GL den	Estatística F	P-value
Semana 2	1	35	11.98	0.0014
Semana 4	1	35	6.55	0.0150
Semana 6	1	35	13.88	0.0007
Semana 8	1	35	6.16	0.0180
Semana 10	1	35	7.67	0.0089
Semana 12	1	7	23.62	0.0018

GL num – grau de liberdade do numerador

GL den – grau de liberdade do denominador

Estatística F – estatística de Fischer

P-value – valor de P

Tabela 3 - Valores obtidos da contagem da captação cintilográfica de imagens laterais das fraturas de fêmur produzidas em cães, tratadas ou não com terapia por ondas de choque, após osteossíntese com hastas bloqueadas.

	Tratado	Controle	Razão Tratado / Controle	Tratado	Controle	Razão Tratado / Controle
Cão nº	Semana 2			Semana 4		
1	74,30	55,71	1,33	209,03	183,60	1,14
2	150,25	126,99	1,18	301,92	368,06	0,82
3	109,36	77,95	1,40	152,14	126,56	1,20
4	113,92	114,66	0,99	177,11	130,85	1,35
5	139,34	142,66	0,98	221,83	159,45	1,39
6	149,46	122,58	1,22	177,36	189,64	0,94
7	88,59	71,04	1,25	99,89	78,34	1,28
8	140,06	98,71	1,42	256,27	216,87	1,18
	Tratado	Controle	Razão Tratado / Controle	Tratado	Controle	Razão Tratado / Controle
Cão nº	Semana 6			Semana 8		
1	178,08	146,58	1,21	171,70	160,26	1,07
2	210,35	232,43	0,90	252,73	278,02	0,91
3	137,39	86,56	1,59	214,32	152,84	1,40
4	282,94	260,03	1,09	187,62	164,79	1,14
5	261,85	197,47	1,33	338,29	249,06	1,36
6	210,01	244,66	0,86	244,22	232,83	1,05
7	119,19	93,03	1,28	114,23	73,74	1,55
8	488,99	354,39	1,38	214,69	217,95	0,99
	Tratado	Controle	Razão Tratado / Controle	Tratado	Controle	Razão Tratado / Controle
Cão nº	Semana 10			Semana 12		
1	130,37	116,71	1,12	241,49	174,81	1,38
2	430,71	293,31	1,47	547,19	312,98	1,75
3	161,79	136,11	1,19	155,89	113,71	1,37
4	144,67	128,75	1,12	128,21	87,94	1,46
5	284,90	136,28	2,09	274,31	135,36	2,03
6	153,61	168,31	0,91	322,81	209,01	1,54
7	83,06	68,59	1,21	78,94	38,00	2,08
8	172,00	188,24	0,91	174,45	189,18	0,92

Gráfico 5 - Perfis médios dos valores obtidos da contagem da captação cintilográfica de imagens laterais das fraturas de fêmur produzidas em cães, tratadas ou não com terapia por ondas de choque, após osteossíntese com hastas bloqueadas.

Gráfico 6- Perfis medianos dos valores obtidos da contagem da captação cintilográfica de imagens laterais das fraturas de fêmur produzidas em cães, tratadas ou não com terapia por ondas de choque, após osteossíntese com hastes bloqueadas.

Gráfico 7 - Razões dos valores médios obtidos da captação de imagens laterais das fraturas de fêmur produzidas em cães, tratadas ou não com terapia por ondas de choque, após osteossíntese com hastas bloqueadas.

Gráfico 8. Razões dos valores medianos obtidos da captação de imagens laterais das fraturas de fêmur produzidas em cães, tratadas ou não com terapia por ondas de choque, após osteossíntese com hastas bloqueadas.

Tabela 4 – Resultado dos contrastes para as imagens laterais das fraturas de fêmur produzidas em cães, tratadas ou não com terapia por ondas de choque, após osteossíntese com hastes bloqueadas. Análise longitudinal adotando $\alpha = 0,05$.

Efeito	GL num	GL den	Estatística F	P-value
Semana 2	1	35	5.00	0.0318
Semana 4	1	35	2.67	0.1110
Semana 6	1	35	4.27	0.0462
Semana 8	1	35	3.40	0.0739
Semana 10	1	35	6.52	0.0152
Semana 12	1	7	32.60	0.0007

GL num – grau de liberdade do numerador
GL den – grau de liberdade do denominador
Estatística F – estatística de Fischer
P-value – valor de P

5.DISSCUSSÃO

5.DISSCUSSÃO

Apesar de todos os avanços da cirurgia ortopédica nas últimas décadas, a consolidação de fraturas permanece oferecendo desafios, tanto na medicina humana quanto na veterinária. Mesmo com o uso de novas técnicas para a fixação interna de fraturas, que por si só também podem causar atraso na consolidação, não raro observam-se casos de retardos de consolidação, não-uniões e pseudoartroses. As técnicas evoluíram, porém fraturas mais graves começaram a ser apresentadas para tratamento. Tornou-se necessário não só desenvolver novos materiais e técnicas de implante, mas conhecer os mecanismos biológicos envolvidos na cicatrização óssea e terapias que possam atuar nestes mecanismos, estimulando-os e, desta forma, prevenindo complicações.

Foi este o intuito com que o experimento foi realizado, buscando avaliar a ação da terapia por ondas de choque (TOC) sobre fraturas recentes. A possibilidade de utilização desta terapia viria de encontro à necessidade de se evitar as freqüentes complicações observadas na consolidação de fraturas agudas em ossos longos, principalmente quando causadas por traumas de alta energia. Os tratamentos tradicionalmente

utilizados incluem procedimentos de enxertia óssea, além de promover nova estabilização da fratura (WARREN e BROOKER Jr, 1992), (WU e SHIH, 1992), oferecendo riscos de infecções, dor e incapacidade funcional, além de implicar em aumento nos custos com tratamento médico. A possibilidade de retorno precoce do paciente às suas atividades seria reforçada pela TOC, visto ser considerada como tratamento não-invasivo, de baixo risco e morbidade (AMNI, 2000).

As observações iniciais de que as ondas de choque provocavam resposta osteogênica (OGDEN, 2001a), promovendo migração de células mesenquimais e aumento na produção de osteoblastos (HAIST, 2000), fizeram com que vários pesquisadores (SCHADEN, 2000), (TÓTH-KISCHKAT, 2000), (WANG *et al.*, 2000a), (THIEL, 2000), (WANG *et al.*, 2000b), as utilizassem no tratamento de consolidações tardias e pseudoartroses.

No entanto, a terapia por ondas de choque em fraturas agudas de ossos longos ainda não foi estabelecida. WANG *et al.* (2000b) obtiveram achados radiográficos estatisticamente significantes somente na 12ª semana e aumento na quantidade de osso cortical nos exames histológicos, em trabalho experimental com cães, utilizando TOC após promover fraturas, seguidas de osteossínteses com placas e parafusos.

Seus resultados e a possibilidade de se utilizar a TOC em fraturas potencialmente complicáveis nos estimularam à realização de nosso experimento. A TOC agiria como tratamento adjunto e preventivo das complicações observadas na prática da cirurgia ortopédica, utilizando o

mesmo tempo anestésico, e reduzindo o risco de novas cirurgias, bem como o tempo de recuperação do paciente. Levou-se ainda em consideração, o fato de que a TOC apresenta como possíveis complicações apenas reações locais mínimas como edema, formação de hematomas e petéquias hemorrágicas que cedem em poucos dias (SCHADEN, 2000).

O cão, assim como no experimento de WANG *et al.* (2000b), foi o modelo animal escolhido. A justificativa para este modelo reside no fato de que o osso cortical canino consiste em um arranjo complexo de osso lamelar cercado circunferencialmente um canal neurovascular ou de Havers. Este tipo de osso cortical é semelhante ao dos seres humanos, diferentemente dos ratos, coelhos e animais ungulados. As diferenças existentes na estrutura e vascularização do osso entre as várias espécies animais e a humana podem limitar sua aplicabilidade aos seres humanos nos estudos envolvendo esses animais. Já o modelo canino mostrou-se adequado para procedimentos experimentais referentes à vascularização óssea. A remodelação óssea em ratos e coelhos também difere do que ocorre no osso humano. O cão, mais uma vez, é um bom modelo para estudos sobre consolidação, uma vez que a sua remodelação óssea é semelhante à do osso humano (COLE, 2000). Cabe ainda ressaltar a citação de VIEIRA e HOSSNE (1998) em publicação recente sobre ética e metodologia em pesquisa médica: “para que os resultados da experimentação com animais possam ser aplicados ao homem, é necessário escolher adequadamente a espécie animal que será usada, em função de suas características biológicas. Não se pode apenas usar a espécie animal disponível. É

necessário escolher, com base na literatura, a que deve ser usada no estudo de determinado modelo de patologia”.

As hastes bloqueadas de uso veterinário, ainda que inéditas em nosso meio, foram selecionadas como material de síntese por suas características, já comprovadas por diversos autores (ROE, 1998), (RADASCH, 1999), (ROUSCH e MC LAUGHLIN, 1999), de promover estabilidade no foco da fratura, neutralizando forças de compressão, rotação e cisalhamento. A garantia de estabilidade no foco da fratura foi considerada de extrema importância pela realização de fraturas bilaterais nos fêmures, além de ser condição primordial para se obterem bons resultados com a TOC. Os resultados clínicos confirmaram a nossa escolha, ao se observar que os cães tiveram sua capacidade locomotora readquirida em poucos dias após o procedimento cirúrgico. Embora não fosse o objetivo principal do trabalho desenvolvido, tornaram-se claras as vantagens do método ao conferir boa estabilidade e permitir deambulação precoce. Ao optarmos por produzir fraturas em diáfises femorais, seguidas de osteossíntese, antes da realização de TOC, pudemos avaliar seus efeitos nas condições com que mais freqüentemente nos deparamos na prática da cirurgia ortopédica. Não foram encontradas referências que mostrassem haver alguma interferência dos implantes metálicos com as ondas de choque. WANG *et al.* (2000b) utilizaram placas metálicas e parafusos nas osteossínteses realizadas em cães. Cerca de 35.98% dos pacientes com pseudoartrose e consolidação tardia tratados com TOC por SCHADEN *et al* (2000), apresentaram implantes metálicos no foco da fratura, sem que isto alterasse o tratamento.

A realização de fraturas bilaterais permitiu que cada animal atuasse como seu próprio controle, procurando assim, atenuar as diferenças existentes entre os animais da amostra, constituída por cães com pesos corpóreos semelhantes (ao redor de 20 kg), porém sem raça definida (SRD). A dificuldade em se obterem os cães, e as dificuldades ainda maiores enfrentadas para mantê-los em condições experimentais, também justifica o auto-emparelhamento dentro da amostra.

A utilização constante do membro esquerdo como tratado e direito como controle foi determinada pela padronização do posicionamento do aparelho (de grande porte) dentro da sala de cirurgia. Não houve receio de se causar nenhum tipo de erro sistemático em decorrência deste fato, visto que entre os animais quadrúpedes não há distinção nítida entre destro e sinistro.

A realização de uma única aplicação encontra respaldo em diversos trabalhos, sobretudo no de SCHADEN *et al.* (2000), que obtiveram êxito na consolidação de 75,7% de um total de 115 casos de uniões tardias e pseudoartroses, com uma única sessão de TOC, utilizando aparelho que produz ondas de choque pelo princípio eletrohidráulico, o que permite trabalhar com alta energia.

A equipe envolvida nas cirurgias também foi mantida constante em todos os procedimentos, realizados de forma seqüencial e padronizada em todos os animais da amostra.

Na avaliação radiográfica, pudemos observar que quatro animais (cães nº1, nº3, nº5 e nº 7) apresentaram evolução da consolidação mais

favorável no membro tratado em relação ao controle; três animais (cães nº2, nº4 e nº8) obtiveram resultados semelhantes nos membros tratado e controle e um animal (cão nº6) apresentou melhor evolução no membro controle. Foi maior, porém, o número de fêmures tratados com TOC (referentes aos cães nº1, nº2, nº5, nº7 e nº8) que atingiram o escore 4, com intensa proliferação periosteal junto às bordas da fratura e início de remodelação do calo ósseo. Ainda entre os fêmures tratados, apenas um (referente ao cão nº4) apresentou escore 2 por ocasião da 12ª semana, com discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura e início de formação de ponte cortical unindo parcialmente os fragmentos. Entre os fêmures pertencentes ao grupo controle, cinco deles (referentes aos cães nº1, nº3, nº4, nº5 e nº7) permaneceram com escore 2 até a 12ª semana e apenas três (referentes aos cães nº2, nº6 e nº8) apresentaram escore 4 nesta mesma ocasião. A avaliação radiográfica da evolução da consolidação, no grupo de fêmures tratados, mostrou resultados superiores aos do grupo controle quanto à proliferação óssea apresentada. Os exames radiológicos nos auxiliaram a identificar e comparar imagens correspondentes a diferentes fases da consolidação, porém este é um processo lento, que sofre variações de acordo com o método de fixação empregado. De acordo com PIERMATTEI (1997), em animais adultos, imobilizações rígidas, como placas e parafusos ou hastes bloqueadas, podem requerer um período maior para atingir a consolidação (5 a 12 meses). Considerando-se este fato, julgamos oportuna a utilização de um outro método complementar à

radiologia, a cintilografia, que nos permitisse avaliar mais precocemente a evolução da cicatrização óssea.

No experimento, atribuímos maior atenção à análise dos resultados cintilográficos, passíveis de mensuração direta e análise estatística. Como referido por ECKELMAN (1995), MURRAY (1998) e SANDE (1999), os dados obtidos na cintilografia nos permitem avaliar o estado metabólico produzido por modificações da vascularidade óssea e da atividade osteoblástica, detectando e quantificando a função biológica em vez de propriedades anatômicas fixas, diferentemente de outras modalidades de imagens diagnósticas, como a radiologia (na verdade o melhor método para se descrever conformações normais ou detectar transtornos anatômicos).

As imagens cintilográficas foram obtidas em duas condições diferentes: imagens laterais do fêmur esquerdo e direito isoladamente, e imagens frontais, nas quais os animais permaneceram em decúbito dorsal. As imagens frontais apresentaram como diferencial o registro simultâneo da captação cintilográfica nos dois fêmures. As imagens laterais, por sua vez, foram obtidas em momentos diferentes, porém permitiram maior aproximação do colimador ao membro do animal, o que também é desejável, pois a resolução de qualquer colimador diminui com a distância, durante a aquisição de imagens (PATTON, 1995).

Ao se analisar o gráfico de perfis médios dos valores obtidos da contagem da captação cintilográfica das imagens frontais no Gráfico 1, observa-se que os valores médios de captação nos membros tratados mostraram-se superiores aos obtidos nos membros controle, durante as 12

semanas de acompanhamento, atingindo pico máximo por volta da 6ª semana. Da mesma forma, no Gráfico 2, os perfis medianos dos valores obtidos da contagem da captação cintilográfica das imagens frontais mostraram comportamento semelhante, com valores medianos superiores apresentados pelos membros tratados, com pico de captação na 6ª semana.

Foram calculadas razões entre as contagens cintilográficas nas regiões das fraturas, nos membros tratado e controle, uma vez que a comparação da contagem de captação do radiofármaco na área da fratura com a contagem em outra área do mesmo osso, no caso o fêmur, sofreria influência da maior captação nas epífises (THRALL e ZIESSMAN, 2001).

A média das razões membro tratado / membro controle dos 8 cães, obtidas nas imagens frontais para a 2ª, 4ª, 6ª, 8ª, 10ª e 12ª semanas, foram comparadas através de análise longitudinal. Foram realizadas comparações via contrastes, para verificar se as razões médias de cada semana foram iguais a 1 (um), ou seja se houve ou não diferença entre o grupo tratado e o grupo controle. O Gráfico 3 demonstra que as razões médias obtidas foram superiores a 1 (um) em todas as semanas de estudo. Comparando-se as razões ao longo das semanas, não se encontra variação estatisticamente significativa entre elas ($F_{5;35} = 1,43$, $p = 0,2373$), ou seja, a razão entre tratado e controle manteve-se constante no decorrer das semanas.

Pela Tabela 2, com os resultados dos contrastes para as imagens frontais, tem-se que em todas as semanas de acompanhamento dos animais, o membro tratado tem valores cintilográficos estatisticamente superiores ao membro não tratado, pois os valores de p são menores que

0,05, e as razões médias entre os membros tratados e não tratados (controle) são estatisticamente maiores que 1 (um).

No Gráfico 5 e no Gráfico 6 temos os perfis médios e medianos dos valores obtidos da contagem da captação cintilográfica das imagens laterais das fraturas. Os valores médios são superiores no membro tratado em todas as semanas, porém os valores de erro se cruzam em alguns pontos, onde a diferença estatística não pode ser considerada.

No Gráfico 7, os valores médios das razões membro tratado / membro controle foram comparados e observou-se que as razões médias foram superiores a 1 (um), mas nas semanas 4 e 8 as razões médias foram muito próximas de 1 (um), portanto sem significado estatístico. Foi encontrada variação estatisticamente significativa entre as razões durante as semanas ($F_{5;35} = 2,73$, $p = 0,0349$), ou seja, a razão entre tratado e controle não se manteve constante ao longo das semanas. Como sugere o gráfico, a maior diferença entre as razões se deu na 12ª semana, que foi superior às demais.

Na Tabela 4, o resultado numérico dos contrastes para as imagens laterais pode ser avaliado: nas semanas 4 e 8, as razões médias foram estatisticamente iguais a 1 (um), ou seja, nestas semanas os valores dos testes nos dois membros foram, em média, os mesmos. Nas demais semanas, o membro tratado apresentou melhores resultados que o membro controle, com valores de p menores que 0,05.

É bastante provável que o início de acúmulo de radiofármaco no tecido ósseo, logo após a fratura e osteossíntese, tenha sido devido ao aumento do fluxo sanguíneo local. Todavia, esse acúmulo é mais fortemente

influenciado pelo grau de atividade osteoblástica e, por conseguinte, de formação óssea. A maioria dos processos patológicos com envolvimento do osso resulta em aumento da renovação óssea local, com aumento tanto da atividade osteoblástica quanto osteoclástica (FOGELMAN, 2003), o que explicaria o fato da captação continuar se elevando até atingir um pico ao redor da 6ª semana, decair e retomar a linha ascendente talvez por micromovimentações na área da fratura ou início do processo de remodelação, com atividade osteoclástica e osteoblástica concomitantes.

Sem dúvida alguma, as questões surgidas abrem um novo horizonte de pesquisa, onde as terapias com base em princípios físicos que agem de maneira focal, no local acometido e sem comprometimento sistêmico, venham a ganhar espaço no tratamento das fraturas.

6. CONCLUSÕES

6. CONCLUSÕES

- 1- A terapia por ondas de choque (TOC) provocou aumento da atividade osteogênica avaliada através da cintilografia.
- 2- A terapia por ondas de choque estimulou a consolidação óssea após osteossíntese de fraturas agudas experimentalmente provocadas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

AMNI, A., HAFEZ, M.; ZHOU, S.; GARCIA, E.; COOMBS, R. Shockwave Treatment for Chronic Non-union. In: **Musculoskeletal Shockwave Therapy** – GMM – Coombs, Schaden, Zhou. p. 197, 2000.

ANSON, L.W. Emergency Management of Fractures. In: Slatter, D. (ed): **Textbook of Small Animal Surgery**, ed. 2 Philadelphia, WB Saunders, p. 1603, 1993.

ASHTON, B.A.; ALLEN, T.D.; HOWLETT, C.R. et al: Formation of bone and cartilage by marrow stromal cells in diffusion chambers in vivo. **Clinical Orthop** 151: 294, 1980.

COLLIER, B.D.; SODEE, D.B.; ROBINSON, R.G. Clinical Nuclear Medicine. In: EARLY, P.J.; SODEE, D.B. **Principles and Practice of Nuclear Medicine**. 2nd ed., 1994. Mosby St Louis. 877p.

DORLAND Dicionário Médico. 25^a ed. São Paulo: Editora Roca, 1997.

*De acordo com:

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. **Estrutura e apresentação de dissertações e teses**. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha. São Paulo, Serviço de Biblioteca e Documentação, 1996.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com LIST OF JOURNALS INDEXED IN INDEX MEDICUS.

DUELAND, R.T. et al. – Interlocking Nail treatment of diaphyseal long – bone fractures in dogs. **JAVMA**, v. 214. n.1, p. 59 – 66, January 1, 1999.

DURALL, I.; DIAZ, M.C.; MORALES, I. An experimental Study of compression of femoral fractures by interlocking intramedullary pin. **Vet. Comp. Orthop. Trauma** v. 6: p. 93-99, 1993.

DURALL, I. et al.: Interlocking nail stabilization of humeral fractures. Initial Experience in Seven clinical cases. **Vet. Compr. Orthop. Traumatol** v. 7: p. 3-9, 1994.

DURALL, I.; DIAZ, M.C. Early experience with the use of an interlocking nail for the repair of canine femoral shaft fractures. **Veterinary Surgery**, v. 25, p. 397 – 406, 1996.

ECKELMAN, W.C. Receptor Site Imaging in: SANDLER, M.P. et al **Diagnostic Nuclear Medicine**, 3rd ed, v. 1 Baltimore: Williams & Wilkins, 1995. 1547 p.

FLEMING apud FOGELMAN, 2003.

FOGELMAN, I.; COOK, G.J.R. Scintigraphy in Metabolic Bone Disease in: **Primer on the Metabolic Bone Disorders of Mineral Metabolism**. 5th ed. 2003 Editor: Murray J. Favus. American Society for Bone and Mineral Research. Washington, DC. 567 p.

FRANCIS, M.D.; FERGUSON, D.L.; TOFE, A.J.; BEVAN, J.A.; MICHAELS, S.E. Comparative evaluation of three diphosphonates: in-vivo absorption (C-14 labelled) and in-vivo osteogenic uptake (Tc-99m complexed). **Journal of Nuclear Medicine** v. 21, p.1185-1189, 1980.

GEORGIADIS, G.M. et. al. Effects of dynamization after interlocking tibial nailing: an experimental study in dogs. **J. Orthop. Trauma**, v. 4, p. 323-330, 1990.

HAIST, J. - Shockwave Therapy for Pseudoarthroses. In: **Musculoskeletal Shockwave Therapy** – GMM – Coombs, Schaden, Zhou. 2000 – p. 197 – 2000.

HANCIAN, F. Métodos diagnósticos em ortopedia e traumatologia em: HEBERT, S. et al. **Ortopedia e Traumatologia – princípios e prática**. 3ª. ed. Editora Artmed, 2003. 1631p.

HAY, C.W.; JOHNSON, K.A. Interlocking Nail fixation of an opening wedge corrective osteotomy for femoral mal union in a dog. **Vet. Comp. Orthop. Trauma**, v. 8, p. 218-225, 1995.

HUCKSTEP, R.L. The Huckstep intramedullary compression nail – indications, technique and results.. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, 212, p.48-61.1986.

JOHNSON, K.A.; HUCKSTEP, R.L. Bone remodeling in canine femora after internal fixation with the Huckstep nail. **Vet Radiol** 1986; 27-20.

LAVENDER, J.P.; KHAN, R.A.A.; HUGHES, S.P.F. Blood flow and tracer uptake in normal and abnormal canine bone: comparison with Sr-85 microspheres, Kr-81m and Tc-99m MDP. **Journal of Nuclear Medicine**, v. 20, p. 413-418, 1979.

LEHMKÜHLER, K.; KÖHNKE, W.; WREDE, A. Focus Positioning. In: **Musculoskeletal Shockwave Therapy** – GMM – Coombs, Schaden, Zhou. 2000 – p. 33-34 – 2000.

LEWIS, D.D.; CROSS, A.R.; STUBBS, W.P. et al. The Interlocking Nail System and Its Application in Small Animal Orthopedic Surgery. In: **The North American Post Graduate Institute – Orthopedics and Fracture Management Course Notes**. Orlando, Florida, 2003.

MC LAUGHLIN, R. Internal Fixation. In: Fracture Management and Bone Healing. **The Veterinary Clinics of North America** – v. 29 Number 5: p. 1097 – 1116, 1999.

MILLIS, D. L. Bone and non-bone-derived growth factors and effects on bone healing. In: **The Veterinary Clinics of North America** – v. 29 Number 5: p.1221-1246, 1999.

MUIR, P.; JOHNSON, K.A. Interlocking intramedullary nail stabilization of a femoral fracture in a dog with osteomyelitis. **JAVMA**, 209:7, p. 1262-1264, 1996.

MUIR, P.; PARKER, R.B. et al. Interlocking intramedullary nail stabilization of diaphyseal tibial fracture. **Journal of Small Animal Practice**, v. 34, p. 26-30, 1993.

MURRAY, I.P.C. Bone scintigraphy: the procedure and interpretation. In: MURRAY, I.P.C. **Nuclear Medicine in Clinical Diagnosis and Treatment** 2nd ed. Edinburgh, New York: Churchill Livingstone, 1998.2v.

OGDEN, J.A.; ALVAREZ, R.G.; LEVITT, R.; MARLOW, M. Shock Wave Therapy (Orthotripsy®) in Musculoskeletal Disorders. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, Number 387, pp.22-40, 2001a.

OGDEN, J.A.; TÓTH –KISCHAKAI, A; SCHULTHEISS, T. Principles of Shock Wave Therapy. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, Number 387, pp 8- 17, 2001b.

PATTON, J.A. Quality Assurance. In: SANDLER, M.P. **Diagnostic Nuclear Medicine** 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995. 1547 p.

PEAD, M.L.; LANYON, L.E. The adaptation of bone architecture to mechanical function. In: SUMNER-SMITH, G. **Bone in Clinical Orthopaedics**. New York: Thieme – AO Publishing, 2002. 492 p.

PERREN, S.M. Basic Aspects of Internal Fixation. In: **Manual of Internal Fixation in Small Animals** – AO Publishing – 2nd edition, p. 54, 1998.

PIERMATTEI, D.L. “**Brinker, Piermattei and Flo’s**”. **Handbook of Small Animal Orthopaedics and Fracture Repair**. 3rd ed., 1997:99.

RADASCH, R.M. – Biomechanics of bone and fractures. In: Fracture Management and Bone Healing – **The Veterinary Clinics of North America**. v. 29 Number 5: p. 1045 – 1082, 1999.

REMEDIOS, A. Bone and Bone Healing. In: MARTINEZ, S.A. Fracture Management and Bone Healing – **The Veterinary Clinics of North America**, Vol. 29, Number 5, p.1029-1044. 1999 – Philadelphia : W.B. Saunders.

ROE, S. Biomechanical Basis of Bone Fracture and Fracture Repair. In:
Manual of Small Animal Fracture Repair and Management – BSAVA,
p. 17-28, 1998.

ROUSCH, J.K. and MC LAUGHLIN, R.M. – Using interlocking nail fixation to
repair fractures in small animals – **Veterinary Medicine** – p. 46-52,
January, 1999.

SANDE, R.S. Radiography of Orthopedic Trauma and Fracture Repair. In:
Fracture Management and Bone Healing – **The Veterinary Clinics of
North America**. v. 29 Number 5: p.1247-1260. 1999.

SCHADEN, W.: Shockwave Treatment for chronic non-unions and
pseudoarthroses. In: **Musculoskeletal Shockwave Therapy** – GMM –
Coombs, Schaden, Zhou. p. 202. 2000.

SCHADEN, W., FISCHER, A., SAILLER, A.: Single Session Shockwave
Treatment for 115 Patients with Delayed Union or Chronic Non-union. In:
Musculoskeletal Shockwave Therapy – GMM – Coombs, Schaden,
Zhou. p. 197 – 2000.

SHEET, D.M. Evolução da Fixação Intramedular. Em: Browner, BD.
**Osteossíntese Intramedular – Princípios Básicos e aplicações
práticas**. Ed. Revinter: v. 1, p. 1-23, 2000.

SHORT, C.E. **Principles and Practice of Veterinary Anesthesia**.
Baltimore: Williams & Wilkins, p.29-46: Pain, Analgesics and Related
Medication; p.70-90: Inhalant Anesthetics.1987. 669p.

SINGER, J.M. and ANDRADE, D.F. Analysis of longitudinal data. In Handbook of Statistics. Volume 18: **Bio-Environmental and Public Health Statistics**. eds. P.K. Sen and C.R. Rao. Amsterdam: North Holland. 2000. 115-160.

SUMNER-SMITH, G. Non-union of fractures. In: SUMNER-SMITH, G. **Bone in Clinical Orthopedics**. New York: Thieme – AO Publishing, 2002. 492 p.

THIEL, M. Shockwave Therapy in Medicine - An Overview of Basic Research. In: **Musculoskeletal Shockwave Therapy** – GMM – Coombs, Schaden, Zhou. 2000 – p. 197 – 2000.

THRALL, J.H.; ZIESSMAN, H.A. **Nuclear Medicine: the requisites** 2ed. St Louis: Mosby, 2001. 419 p.

TILDEN, R.L.; JACKSON, J.; ENNEKING, W.F. 99m-Tc polyphosphate: histological localization in human femurs by autoradiography. **Journal of Nuclear Medicine**. v. 14, p.576-578, 1973.

TOAL, R.L.; MITCHELL, S.K. Fracture Healing and Complications. In: THRALL, D.E. **Textbook of Veterinary Radiology**. 4th ed. Philadelphia: W.B.Saunders, 2002. 758p.

TÓTH-KISCHKAT, A. Principles of Shockwave Therapy. In: **Musculoskeletal Shockwave Therapy** – GMM – Coombs, Schaden, Zhou. 2000 – p. 197 – 202.

VIEIRA, S.; HOSSNE, W.S. **Pesquisa Médica: A Ética e a Metodologia.**

São Paulo: Editora Pioneira, 1998. p.38-40: A experimentação com animais. 161p.

WANG, C.J.; HUANG, H.D.; Effect of Shockwave Therapy on Acute Fractures of the Tibia. **Clinical Orthopedics and Related Research** Number 387, p 118.

WANG, C.J; HUANG, H.Y.; CHEN, H.H.; PAI, C.H.; YANG, K.D. - The Treatment of Fracture Non-Unions with Shockwaves. In: **Musculoskeletal Shockwave Therapy** – GMM – Coombs, Schaden, Zhou. 2000 – p. 197 – 2000.

WANG, F.S.; YOUNG, K.K.D.; WANG, C.J. Transforming growth factor beta-1 involved in extracorporeal shockwave promotion of bone marrow mesenchymal osteoprogenitors growth. **Proceedings of the 3rd Congress of the International Society for Musculoskeletal Shockwave Therapy** – Naples, 2000.

WARREN, S.B.; BROOKER Jr, A.F.: Intramedullary nailing of tibial nonunion. **Clin Orthop** 285.236-243.1992.

WU, C.C.; SHIH, C.H.: Treatment of 84 cases of femoral nonunion. **Acta Orthop Scand** 63:57-60.1992.

APÊNDICES

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 27.642

NOME: CÃO Nº 01

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – CONTROLE PÓS OPERATÓRIO

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- fratura completa, transversa em terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, com um parafuso cortical nos fragmentos proximal e distal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- presença de imobilização externa,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 0.

Membro Pélvico Esquerdo:

- fratura completa, transversa em terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, com um parafuso cortical no fragmento proximal e dois parafusos corticais no fragmento distal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- presença de fragmento de estrutura metálica, junto a porção látero-caudal do terço distal da diáfise femoral,
- presença de imobilização externa.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 0.

São Paulo, 01 de agosto de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 28.041

NOME: CÃO Nº 01

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a).: Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a).: Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 04 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro pélvico direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada por parafusos corticais,
- fratura do parafuso cortical proximal,
- discreta alteração da coaptação dos fragmentos ósseos,
- discreta proliferação periosteal junto aos fragmentos proximal e distal.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 1.

Membro pélvico esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implante ortopédico: haste intramedular bloqueada por parafusos corticais,
- encurvamento do parafuso cortical do fragmento proximal, e fratura do 2º parafuso do fragmento distal,
- discreta alteração da coaptação dos fragmentos ósseos,
- proliferação periosteal junto aos fragmentos proximal e distal,
- presença de fragmento de estrutura metálica, junto a porção látero-caudal do terço distal da diáfise femoral.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

São Paulo, 28 de agosto de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 28.451

NOME: CÃO Nº 01

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 08 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro pélvico direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada por parafusos corticais,
- fratura do parafuso cortical proximal,
- discreta alteração da coaptação dos fragmentos ósseos,
- moderada proliferação periosteal junto aos fragmentos proximal e distal.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

Membro pélvico esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implante ortopédico: haste intramedular bloqueada por parafusos corticais,
- encurvamento do parafuso cortical do fragmento proximal, e fratura do 2º parafuso do fragmento distal,
- discreta alteração da coaptação dos fragmentos ósseos,
- intensa proliferação periosteal junto aos fragmentos proximal e distal,
- presença de fragmento de estrutura metálica, junto a porção látero-caudal do terço distal da diáfise femoral.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 3.

São Paulo, 24 de setembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin
CRMV/SP 6331

CRMV/ SP 0079 Salvador Luís
Rocha Urtado

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 28.890

NOME: CÃO Nº 01

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina – USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 12 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro pélvico direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada por parafusos corticais,
- fratura do parafuso cortical proximal,
- discreta alteração da coaptação dos fragmentos ósseos,
- moderada proliferação periosteal junto aos fragmentos proximal e distal.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

Membro pélvico esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implante ortopédico: haste intramedular bloqueada por parafusos corticais,
- encurvamento do parafuso cortical do fragmento proximal, e fratura do 2º parafuso do fragmento distal,
- discreta alteração da coaptação dos fragmentos ósseos,
- intensa proliferação periosteal junto aos fragmentos proximal e distal,
- presença de fragmento de estrutura metálica, junto a porção látero-caudal do terço distal da diáfise femoral.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 4.

São Paulo, 23 de outubro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin
CRMV/ SP 0079

Salvador Luís Rocha Urtado
CRMV/SP 6331

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivl.vet.br> - e-mail: info@ivl.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 29.258

NOME: CÃO Nº 02

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a).: Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a).: Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – CONTROLE PÓS OPERATÓRIO

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- fratura completa, transversa em terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, com dois parafusos corticais nos fragmentos proximal e distal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- presença de imobilização externa,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 0.

Membro Pélvico Esquerdo:

- fratura completa, transversa em terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, com dois parafusos corticais nos fragmentos proximal e distal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- presença de imobilização externa,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 0.

São Paulo, 13 de novembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivl.vet.br> - e-mail: info@ivl.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 29.649

NOME: CÃO Nº 02

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a).: Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a).: Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 04 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- fratura do 1º parafuso cortical do fragmento proximal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- fratura dos dois parafusos corticais do fragmento proximal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

São Paulo, 08 de dezembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 29.953

NOME: CÃO Nº 02

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 08 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- fratura do 1º parafuso cortical do fragmento proximal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- moderada proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- presença de ponte óssea cortical.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 3.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- fratura dos dois parafusos corticais do fragmento proximal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- moderada proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- presença de ponte óssea cortical.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 3.

São Paulo, 30 de dezembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivl.vet.br> - e-mail: info@ivl.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 30.624

NOME: CÃO Nº 02

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a).: Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a).: Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 12 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- fratura do 1º parafuso cortical do fragmento proximal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- intensa proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- início da remodelação do calo ósseo.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 4.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- fratura dos dois parafusos corticais do fragmento proximal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- intensa proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- início da remodelação do calo ósseo.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 4.

São Paulo, 09 de fevereiro de 2.004.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 29.172

NOME: CÃO Nº 03

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – CONTROLE PÓS OPERATÓRIO

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- fratura completa, transversa em terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, com dois parafusos corticais nos fragmentos proximal e distal,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- presença de imobilização externa,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 0.

Membro Pélvico Esquerdo:

- fratura completa, transversa em terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, com um parafuso cortical no fragmento proximal e dois parafusos corticais no fragmento distal,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- presença de dois fragmento de estrutura metálica, junto a porção proximal da diáfise femoral,
- presença de imobilização externa.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 0.

São Paulo, 08 de novembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivl.vet.br> - e-mail: info@ivl.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 29.649

NOME: CÃO Nº 03

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a).: Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a).: Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 04 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- proliferação periosteal inicial junto às bordas da fratura.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 1.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- fratura do parafuso cortical proximal,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- presença de dois fragmentos de estrutura metálica, junto a porção proximal da diáfise femoral,
- proliferação periosteal inicial junto às bordas da fratura.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 1.

São Paulo, 08 de dezembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 29.952

NOME: CÃO Nº 03

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 08 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- encurvamento do 2º parafuso do fragmento proximal,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- proliferação periosteal inicial junto às bordas da fratura.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 1.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- fratura do parafuso cortical proximal,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- presença de dois fragmentos de estrutura metálica, junto a porção proximal da diáfise femoral,
- discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

São Paulo, 30 de dezembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 30.623

NOME: CÃO Nº 03

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a).: Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a).: Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 12 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- fratura do 2º parafuso do fragmento proximal,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- fratura do parafuso cortical proximal,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- presença de dois fragmentos de estrutura metálica, junto a porção proximal da diáfise femoral,
- moderada proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- presença de ponte óssea cortical.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 3.

São Paulo, 09 de fevereiro de 2.004.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 29.242

NOME: CÃO Nº 04

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a).: Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a).: Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – CONTROLE PÓS OPERATÓRIO

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- fratura completa, transversa em terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, com dois parafusos corticais nos fragmentos proximal e distal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- presença de imobilização externa,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 0.

Membro Pélvico Esquerdo:

- fratura completa, transversa em terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, com dois parafusos corticais nos fragmentos proximal e distal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- presença de imobilização externa,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 0.

São Paulo, 12 de novembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 29.705

NOME: CÃO Nº 04

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a).: Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a).: Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 04 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- proliferação periosteal inicial junto às bordas da fratura.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 1.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- proliferação periosteal inicial junto às bordas da fratura.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 1.

São Paulo, 11 de dezembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 30.038

NOME: CÃO Nº 04

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 08 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- início de formação de ponte cortical, unindo parcialmente os fragmentos ósseos.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- início de formação de ponte cortical, unindo parcialmente os fragmentos ósseos.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

São Paulo, 07 de janeiro de 2.004.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivl.vet.br> - e-mail: info@ivl.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 30.652

NOME: CÃO Nº 04

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 12 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- presença de ponte cortical.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- presença de ponte cortical.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

São Paulo, 10 de fevereiro de 2.004.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivl.vet.br> - e-mail: info@ivl.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 29.200

NOME: CÃO Nº 05

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a).: Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a).: Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – CONTROLE PÓS OPERATÓRIO

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- fratura completa, transversa em terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, com dois parafusos corticais nos fragmentos proximal e distal,
- presença de fragmento metálico junto ao 1º parafuso do fragmento proximal,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- presença de imobilização externa,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 0.

Membro Pélvico Esquerdo:

- fratura completa, transversa em terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, com dois parafusos corticais nos fragmentos proximal e distal,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- presença de imobilização externa,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 0.

São Paulo, 10 de novembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
--	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 29.649

NOME: CÃO Nº 05

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 04 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- presença de fragmento metálico junto ao 1º parafuso do fragmento proximal,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- presença de proliferação periosteal inicial junto às bordas da fratura,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 1.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- início de formação de ponte cortical, unindo parcialmente os fragmentos ósseos.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

São Paulo, 08 de dezembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
--	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivl.vet.br> - e-mail: info@ivl.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 30.013

NOME: CÃO Nº 05

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 08 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- presença de fragmento metálico junto ao 1º parafuso do fragmento proximal,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- discreta proliferação periostal junto às bordas da fratura.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- moderada proliferação periostal junto ao foco da fratura,
- presença de ponte cortical.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 3.

São Paulo, 06 de janeiro de 2.004.

Benedicto Wladimir De Martin
CRMV/SP 0079

Salvador Luís Rocha Urtado
CRMV/SP 6331

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 30.653

NOME: CÃO Nº 05

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a).: Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a).: Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 12 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- presença de fragmento metálico junto ao 1º parafuso do fragmento proximal,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- discreta proliferação periostal junto às bordas da fratura.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- intensa proliferação periostal junto ao foco da fratura,
- presença de ponte cortical.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 4.

São Paulo, 10 de fevereiro de 2.004.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
--	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 29.201

NOME: CÃO Nº 06

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – CONTROLE PÓS OPERATÓRIO

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- fratura completa, transversa em terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, com dois parafusos corticais nos fragmentos proximal e distal,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- presença de imobilização externa,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 0.

Membro Pélvico Esquerdo:

- fratura completa, transversa em terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, com dois parafusos corticais nos fragmentos proximal e distal,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- presença de imobilização externa,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 0.

São Paulo, 10 de novembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 29.649

NOME: CÃO Nº 06

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 04 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- encurvamento do 1º e fratura do 3º parafuso cortical,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- início de formação de ponte cortical, unindo parcialmente os fragmentos ósseos.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- proliferação periosteal inicial junto às bordas da fratura,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 1.

São Paulo, 08 de dezembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivl.vet.br> - e-mail: info@ivl.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 30.012

NOME: CÃO Nº 06

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 08 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- fratura do 1º, 2º e 3º parafuso cortical,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- moderada proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- presença de ponte cortical.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 3.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- início da formação de ponte óssea, unindo parcialmente os fragmentos ósseos,
- presença de área de osteólise junto às bordas da fratura,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

São Paulo, 06 de janeiro de 2.004.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 30.654

NOME: CÃO Nº 06

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 12 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- fratura do 1º, 2º e 3º parafuso cortical,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- intensa proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- presença de ponte cortical.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 4.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- moderada proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- discreta formação de ponte óssea, unindo parcialmente os fragmentos ósseos,
- presença de área de osteólise junto às bordas da fratura,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 3.

São Paulo, 10 de fevereiro de 2.004.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
--	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 29.278

NOME: CÃO Nº 07

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – CONTROLE PÓS OPERATÓRIO

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- fratura completa, transversa em terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, com dois parafusos corticais nos fragmentos proximal e distal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos ósseos,
- presença de imobilização externa,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 0.

Membro Pélvico Esquerdo:

- fratura completa, transversa em terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, com dois parafusos corticais nos fragmentos proximal e distal,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- presença de imobilização externa,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 0.

São Paulo, 14 de novembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 29.704

NOME: CÃO Nº 07

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 04 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- discreto encurvamento do 2º e 3º parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- proliferação periostal inicial junto às bordas da fratura.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 1.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- proliferação periostal inicial junto às bordas da fratura.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 1.

São Paulo, 11 de dezembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin
CRMV/ SP 0079

Salvador Luís Rocha Urtado
CRMV/SP 6331

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 30.110

NOME: CÃO Nº 07

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 08 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- encurvamento do 2º, 3º e 4º parafusos corticais,
- discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- moderada proliferação periosteal junto às bordas da fratura,
- presença de ponte cortical.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 3.

São Paulo, 12 de janeiro de 2.004.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 30.625

NOME: CÃO Nº 07

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a).: Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a).: Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 12 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- encurvamento do 2º, 3º e 4º parafusos corticais,
- discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com discreto desvio dos fragmentos junto ao foco da fratura,
- intensa proliferação periosteal junto às bordas da fratura,
- presença de ponte cortical.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 4.

São Paulo, 09 de fevereiro de 2.004.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivl.vet.br> - e-mail: info@ivl.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 29.277

NOME: CÃO Nº 08

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a).: Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a).: Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – CONTROLE PÓS OPERATÓRIO

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- fratura completa, transversa em terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, com dois parafusos corticais nos fragmentos proximal e distal,
- presença de fragmentos metálicos junto ao 2º parafuso do fragmento distal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- presença de imobilização externa,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 0.

Membro Pélvico Esquerdo:

- fratura completa, transversa em terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, com dois parafusos corticais nos fragmentos proximal e distal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- presença de imobilização externa,

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 0.

São Paulo, 14 de novembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivl.vet.br> - e-mail: info@ivl.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 29.706

NOME: CÃO Nº 08

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a): Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a): Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 04 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- encurvamento do 1º e fratura do 2º parafuso cortical do fragmento proximal,
- presença de fragmentos metálicos junto ao 2º parafuso do fragmento distal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- início de formação de ponte cortical, unindo parcialmente os fragmentos ósseos.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- discreta proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- início de formação de ponte cortical, unindo parcialmente os fragmentos ósseos.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 2.

São Paulo, 11 de dezembro de 2.003.

Benedicto Wladimir De Martin
CRMV/ SP 0079

Salvador Luís Rocha Urtado
CRMV/SP 6331

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 30.111

NOME: CÃO Nº 08

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a).: Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a).: Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 08 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- fratura dos dois parafusos corticais do fragmento proximal,
- presença de fragmentos metálicos junto ao 2º parafuso do fragmento distal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- moderada proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- presença da ponte cortical.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 3.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- fratura dos dois parafusos corticais do fragmento proximal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- moderada proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- presença de ponte cortical.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 3.

São Paulo, 12 de janeiro de 2.004.

Benedicto Wladimir De Martin CRMV/ SP 0079	Salvador Luís Rocha Urtado CRMV/SP 6331
---	--

Instituto Veterinário de Imagem

Consultório Veterinário De Martin - CNPJ 00.600.199/0001-99

Rua Agissê, 128 - Vila Madalena - 05439-010 - São Paulo

<http://www.ivi.vet.br> - e-mail: info@ivi.vet.br

☎ (0XX11) 3034-5447

Radiologia - Ultra-sonografia - Cardiologia - Eletrocardiografia

Ecocardiografia - Laboratório Clínico e Microbiológico

Imunofluorescência - Histopatologia - Citologia e Oncologia

Endoscopia - Medicina Nuclear (consultoria)

R. G. nº : 30.668

NOME: CÃO Nº 08

ESPÉCIE: Canina

SEXO: Macho

RAÇA: S. R. D.

IDADE: Adulto

PROP.: Sr (a).: Centro de Bioterismo da Faculdade de Medicina - USP

MÉD.VET.: Dr (a).: Ana Cristina F. Bassit

LAUDO RADIOGRÁFICO

REGIÕES: COXAL E MEMBROS PÉLVICOS – 12 SEMANAS

Radiografias em projeções médio-lateral (decúbito lateral direito e esquerdo) e ventro-dorsal demonstram:

Membro Pélvico Direito:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- fratura dos dois parafusos corticais do fragmento proximal,
- presença de fragmentos metálicos junto ao 2º parafuso do fragmento distal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- moderada proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- início da remodelação do calo ósseo.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 4.

Membro Pélvico Esquerdo:

- visibilização da linha de fratura no terço médio da diáfise femoral,
- presença de implantes ortopédicos: haste intramedular bloqueada, por parafusos corticais,
- fratura dos dois parafusos corticais do fragmento proximal,
- preservação do eixo ósseo, com boa coaptação dos fragmentos,
- moderada proliferação periosteal junto ao foco da fratura,
- início da remodelação do calo ósseo.

Aspectos radiográficos compatíveis com Escore 4.

São Paulo, 11 de fevereiro de 2.004.

Benedicto Wladimir De Martin
CRMV/ SP 0079

Salvador Luís Rocha Urtado
CRMV/SP 6331