

# OSTEOSÍNTESE BIOLÓGICA – II PARTE

Sumário: Na sequência do artigo que abordava o tema da osteosíntese biológica expõem-se 5 casos clínicos em que tal filosofia foi aplicada.

Summary: Following the article concerning biologic osteosynthesis 5 clinical cases are presented in which that philosophy was applied.

## Introdução

Alguém disse que para resolver eficazmente uma fractura eram necessárias as capacidades construtivas de um carpinteiro assim como as capacidades de fornecer o ambiente adequado ao desenvolvimento, como faz um jardineiro às suas plantas. O carpinteiro providencia a estabilidade mecânica adequada ao eixo ósseo reconstruído enquanto o jardineiro assegura o suprimento dos tecidos moles envolventes para permitir o crescimento do novo osso. Uma vez que o trabalho do carpinteiro na tentativa de reconstrução da coluna óssea pode entrar em conflito com a função do jardineiro, de preservar a viabilidade dos tecidos moles, o trabalho do ortopedista deve pesar muito bem estes dois factores reconstrução/preservação no tratamento de fracturas.

Nem a vertente biológica do jardineiro, nem a vertente reconstrutiva do carpinteiro, por si só, são suficientes para a união da fractura. Existem diversas formas de resolver um mesmo tipo de fractura, que podem se “inclinarem” mais para o lado biológico (do jardineiro) ou reconstrutivo (carpinteiro), dependendo da situação, não havendo nunca uma verdade universal acerca do método ideal de resolução de uma fractura.

Existem, no entanto, situações particulares de tipos de fracturas como são as cominutivas, as que acontecem em mais de um membro, em animais idosos ou doentes, fracturas abertas e de alta energia assim como naqueles casos em que não existe colaboração do proprietário do animal, que são um autêntico desafio e toleram pouca margem para erros. Nestes casos é necessário determinar com alguma clareza o equilíbrio entre a estabilidade da fractura e a preservação da capacidade biológica (menor partilha de cargas) para permitir a cicatrização óssea.

Nos últimos anos as publicações sobre o tratamento de fracturas, em Medicina Humana, utilizando abordagens de invasão mínimas têm sido notórias.

Os autores expõem cinco casos clínicos cujas características determinaram a sua resolução aplicando mais preponderantemente os conceitos de osteosíntese biológica, em detrimento da reconstrução da coluna óssea.

**Tabela 1.** Casos seleccionados

Caso	Identificação	Idade	Raça	Peso	Tipo de patologia	Metodo de resolução	Redução	Duração da fixação (semanas)	Complicações e outra informações
1	Pintas	8 meses	Europeu comum	3,5 Kg	Fractura diafisária cominutiva da tibia/perónio direitos associada a instabilidade tarsal do mesmo membro	FEE* de Meynard tipo II que se prolonga de forma transarticular	Fechada	12 semanas	Este doente também tinha fractura do ramo mandibular horizontal direito; avulsão bilateral das tuberosidades isquiáticas; fractura radio-cubito esquerda e fracturas dos metacarpos de ambos os membros.
2	Puma	2 anos	Doberman	36 Kg	Fractura diafisária cominutiva tibia/perónio direitos	FEE de Meynard tipo III	Fechada	9 semanas	O não repouso por parte do animal levou a que as cavilhas perdessem ancoragem do osso mais rapidamente
3	Boneca	7 meses	Rafeiro do Alentejo	30 Kg	Fractura aberta cominutiva tibia direita ; infectada	FEE de Meynard tipo II com reforço da barra colateral medial	Fechada	10 semanas	A ferida aberta infectada atrasou a cicatrização porque o animal arrancava constantemente os pensos
4	Scott	4 anos	Labrador Retriever	38 Kg	Fractura cominutiva rádio esquerdo	FEE de Meynar tipo II	Fechada	10 semanas	Exsudação das cavilhas e úlcera na interface cavilha/pele
5	Shaka	5 anos	Pit Bull	28 Kg	Fractura aberta diafisária cominutiva rádio/cúbito esquerdo	FEE de Meynard tipo II – um quadro radial e outro cubital	Fechada	13 semanas	O animal também possuía fractura de fémur esquerdo e tibia/perónio direitos; apresentava osteopénia devido a hiperparatiroidismo

\*FEE (Fixador esquelético externo)

### Caso #1

Trata-se de um felídeo, de 8 meses de idade, 3,5 kg, de nome “Pintas” que caiu do 7º andar. As análises hematológicas revelaram um leucograma de stress e os parâmetros bioquímicos encontravam-se normais. No exame físico apresentava epistaxis e o rx torácico revelou pneumotorax de forma que o tratamento cirúrgico só foi instaurado uma semana e meia após a queda. O exame radiográfico revelou várias fracturas (descrição no quadro 1), entre estas, uma fractura da tibia direita, diafisária distal, cominutiva fechada. Neste mesmo membro o felídeo apresentava lassidão ligamentar do ligamento colateral medial da articulação tibio-társica, assim como

fracturas em ambos os membros anteriores e avulsão de ambas as tuberosidades isquiáticas

Tratava-se de um animal extremamente dócil, sem acesso ao exterior de forma que o fixador esquelético externo (FEE) foi eleito como a melhor opção para o tratamento cirúrgico da fractura o qual poderia permitir o apoio precoce do membro.

O membro posterior direito foi preparado de forma rotineira e colocado em suspensão. Foram colocadas duas cavilhas de rosca positiva central na zona metafisária distal e proximal e a redução da fractura foi feita de forma fechada, com um FEE de Meynard tipo II, assegurando o alinhamento axial da coluna óssea no plano frontal e sagital, assim como tendo o cuidado de manter a longitude da tíbia. Após a redução foram introduzidas as restantes cavilhas para completar o FEE. Foi também introduzida uma cavilha de 1,2 mm de diâmetro ( $\emptyset$ ) através dos metatarsos para permitir o repouso ligamentar tibio-társico

O animal esteve internado cerca de uma semana e meia após a cirurgia. A cavilha que estava a estabilizar a zona tibio-társico foi retirada cerca de 3 semanas após a cirurgia. Os controlos radiográficos foram feitos às 3, 7 e 12 semanas. O FEE foi retirado ao fim das 12 semanas quando o exame radiográfico revelou presença de calo óssea suficiente e cicatrização óssea óptima. O felídeo apoiava completamente o membro não apresentando atrofia muscular.



**Figuras 1 e 2.** Exame radiográfico pré-cirúrgico demonstrava uma fractura cominutiva da tíbia e perónio irreconstrutível. As fracturas nos outros membros obrigam o cirurgião a optar por uma técnica de estabilização que permita o apoio precoce do membro.



**Figura 3.** Exame radiográfico pós-cirúrgico: a fractura foi estabilizada com um fixador esquelético externo (FEE) de Meynard tipo II; o comprimento do osso foi mantido (reparar no osso perónio), as corticais da tíbia estão alinhadas. Repare-se no enorme *gap* inter-fragmentário e nas esquírolas ósseas aí existentes.



**Figura 4.** Controlo radiográfico às 12 semanas: cicatrização óssea completa. O FEE foi retirado neste momento.

## **Caso#2**

Trata-se de um canídeo da raça Doberman com 2 anos de idade, 36 kg, de nome Puma que saltou de uma varanda. O exame físico não revelou nenhuma alteração, somente uma fractura de tibia e perónio direitos. As análises hematológicas e bioquímicas encontravam-se dentro dos parâmetros normais. O exame radiográfico do membro posterior direito revelou uma fractura cominutiva de elevada energia da diáfise da tibia.

A fixação externa aplicada de forma fechada foi o método de estabilização escolhido visto que o elevado grau de cominuição, junto com a grande tumefacção dos tecidos moles fazia antever uma perturbação grave da vascularização dos fragmentos.

O membro posterior direito foi preparado de forma rotineira e colocado em suspensão. Foram primeiro colocadas as cavilhas proximal e distal do plano medio-lateral e unidas às barras conectoras medial e lateral por intermédio de rótulas de Meynard. Com apenas estes elementos instalados efectuaram-se manipulações de forma a fazer o alinhamento no plano sagital e frontal e efectuar a distracção necessária para restaurar o comprimento do osso, o mais próximo do original. Para tal é bastante valiosa a visualização de radiografias do membro contra-lateral durante a cirurgia, que permite inclusive fazer medições razoavelmente precisas. Isto se as imagens forem correctamente obtidas de forma a não causar efeitos importantes de magnificação das dimensões reais do osso. Outra ajuda é a medição do comprimento da tibia contra lateral. O passo seguinte foi colocar a cavilha mais proximal e a cavilha mais distal ao foco de fractura. De seguida foram efectuadas radiografias para confirmar o alinhamento. Completou-se o quadro medio-lateral com mais duas cavilhas, perfazendo o total de 3 cavilhas por fragmento principal. Reforçou-se o quadro medio-lateral com um hemiquadro frontal de 4 cavilhas (2 cavilhas por fragmento principal), o qual é solidarizado ao quadro medio-lateral por intermédio de duas barras curvadas frontais, uma proximal e a outra distal.

O animal teve alta no dia seguinte à cirurgia. As consultas de acompanhamento para mudança de bandagem e limpeza da zona cutânea de entrada das cavilhas são inicialmente diárias até haver formação de tecido de granulação nessa zona. As limpezas vão-se depois espaçando no tempo. O apoio do membro foi bastante precoce logo ao 5º dia pós-cx. Surgiram consideráveis complicações de exsudação nos tecidos moles em contacto com algumas cavilhas, e desconforto ligeiro a moderado nessas zonas, a partir do momento em que o “Puma” começa a efectuar o apoio sem restrições sobre o membro afectado. A partir daqui a colaboração do proprietário deixou de ser a mais adequada. O “Puma” foi levado para um fim-de-semana festivo e foi-lhe permitido correr em campo aberto. Isto ocorreu à 7ª semana do pós-cirúrgico e obrigou a bandagens praticamente diárias até à remoção do fixador que ocorreu após 9 semanas. Na remoção do fixador verificou-se que todas as cavilhas lisas e algumas cavilhas roscadas estavam já com má ancoragem no osso. O resto da recuperação decorreu sem mais problemas e o retorno à função foi total.



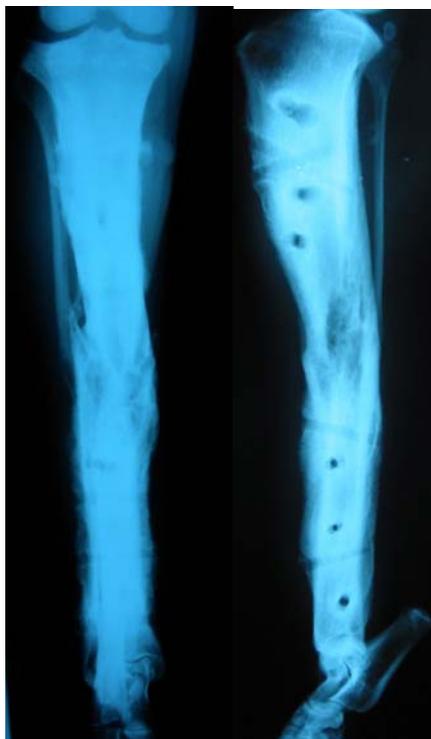
**Figuras 5 e 6:** Fractura diafisária cominutiva de elevada energia. Notar algumas fissuras a estenderem-se distal e proximalmente.



**Figura 7:** Imagem medio-lateral da tíbia após colocação do fixador externo



**Figura 8:** Imagem radiográfica do plano frontal 5 semanas após a cirurgia: notar que os fragmentos já se encontram estabilizados por um calo ósseo. Incorporação total das esquirolas.



**Figuras 9 e 10:** Exame radiográfico às 9 semanas, imediatamente após remoção do FEE. Notar a proliferação perióstica em algumas zonas após a *sepsis* do trajecto das cavilhas.

### Caso #3

Trata-se de um canídeo de raça rafeiro do alentejo, com 7 meses de idade e 32 kg de peso, que entalou o membro posterior direito numa grade tendo ficado preso durante algumas horas. O exame físico não revelou nenhuma alteração. As análises hematológicas e bioquímicas encontravam-se dentro dos parâmetros normais. O exame radiográfico do membro posterior direito revelou uma fractura cominutiva e aberta tipo III da diáfise distal da tibia direita. Toda a zona em redor da fractura encontrava-se muito edemaciada, com um hematoma extenso, necrose da pele (provavelmente devido a uma bandagem apertada feita para estabilizar a zona antes do tratamento cirúrgico) e solução de continuidade.

Este animal muito dócil e activo pertencia a uma associação de criadores de Rafeiros do Alentejo e encontrava-se alojado num canil. Devido a tratar-se de uma fractura aberta e cominutiva foi eleito como meio de fixação da fractura o FEE.

Foram colocadas as cavilhas mais proximal e distal num fixador de Meynard tipo II para conseguir reduzir progressivamente a fractura de forma fechada. Seguidamente foi feito controlo radiográfico afim de verificar se o membro e fractura se encontravam alinhados. Após os ajustes necessários as restantes cavilhas foram introduzidas completando o aparelho de FEE de Meynard com dupla barra medial. Foi feito o desbridamento cirúrgico de toda a pele necrosada e limpeza profunda da solução de continuidade com soro fisiológico a media pressão.

O animal teve alta no mesmo dia da cirurgia. A solução de continuidade foi tratada diariamente na primeira semana após a cirurgia com limpeza cuidadosa e pensos não aderentes. Foi receitada como antibioterapia a cefalexina e enrofloxacina duas vezes por dia durante quinze dias, carprofeno na dose de 2,2 mg/kg duas vezes por dia durante 8 dias. Apesar de todos os cuidados o membro inflamou mais após a cirurgia, causando grande desconforto ao animal, fazendo com que este destruísse vários colares isabelinos e por vezes lambesse a solução de continuidade prejudicando a cicatrização.

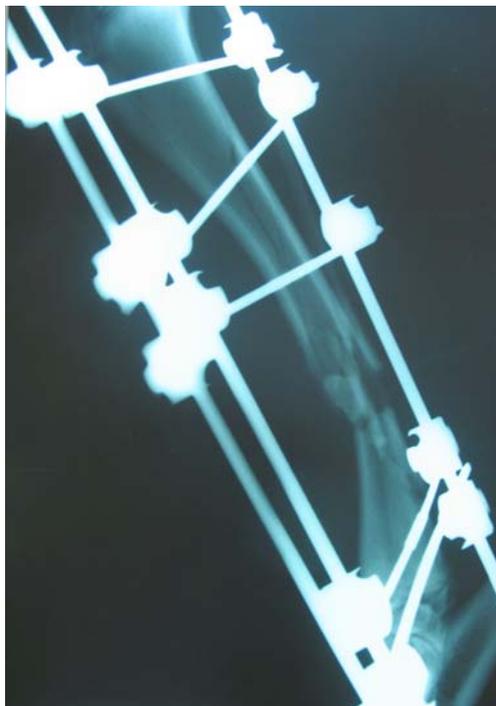
Os controlos radiológicos foram feitos às 3, 6 e 8 semanas. Após a retirada do fixador externo constatou-se angulação valgus do membro, esta sem consequências clínicas.



**Figura 11:** Pormenor da imagem radiográfica do foco de fractura.



**Figura 12:** Fractura estabilizada com um FEE de Meynard tipo II com dupla barra medial. O material utilizado: cavilhas lisas de 3,0 mm de Ø e cavilhas de rosca positiva central de 3,0 mm de Ø, barras conectoras de 4 mm de Ø e rótulas de Meynard.



**Figura 13:** Imagem radiográfica medio-lateral post-cirúrgico. Notar ampla fissura no fragmento proximal atravessada por cavilhas.



**Figura 14:** Exame radiográfico 6 semanas após a cirurgia: Formação de calo ósseo exuberante próprio de um animal jovem quase a “abraçar” completamente o foco de fractura incluindo os fragmentos ósseos que se encontravam mais deslocados.



**Figuras 15 e 16:** Exame radiográfico 8 semanas após a cirurgia: O FEE foi retirado. Cicatrização óssea completa. Angulação em *valgus* da tíbia, contudo sem importantes consequências clínicas.

#### **Caso#4**

Trata-se de um canídeo de nome “ Scott”, Labrador Retriever de 4 anos de idade, 38 kg de peso e temperamento dócil. Sofreu uma fractura de rádio-cúbito por causa desconhecida. O exame físico não revelou nenhuma alteração. As análises hematológicas e bioquímicas encontravam-se dentro dos parâmetros normais. O “Scott” sofre de epilepsia e está medicado com fenobarbital. O exame radiográfico do membro anterior esquerdo revelou uma fractura cominutiva de rádio e uma fractura transversa do cúbito. Os tecidos moles em redor da fractura apresentavam-se moderadamente edemaciados e apresentava três perfurações na pele, o que levou a suspeitar de fractura por dentada.

Devido ao tipo de fractura e à suspeita de contaminação do foco escolheu-se o FEE, aplicado de forma fechada, como método de estabilização da fractura. Preparou-se o membro de forma rotineira, o qual foi suspenso. Primeiro foram colocadas as cavilhas mais proximal e distal, montaram-se as duas barras do fixador de Meynard e efectuaram-se manipulações para alinhar o membro. Foram depois colocadas as cavilhas mais próximas do foco de fractura, a proximal e a distal. Completou-se a montagem no rádio com mais uma cavilha em cada fragmento principal. No cúbito colocou-se uma cavilha proximal e outra distal ao foco e montou-se outro fixador externo tipo II para subtrair algumas cargas do fixador do rádio e melhorar a resistência à torção. As duas montagens foram solidarizadas proximal e distalmente de cada lado por intermédio de barras e de rótulas de Meynard. O quadro radial foi ainda reforçado por uma barra oblíqua no plano frontal.

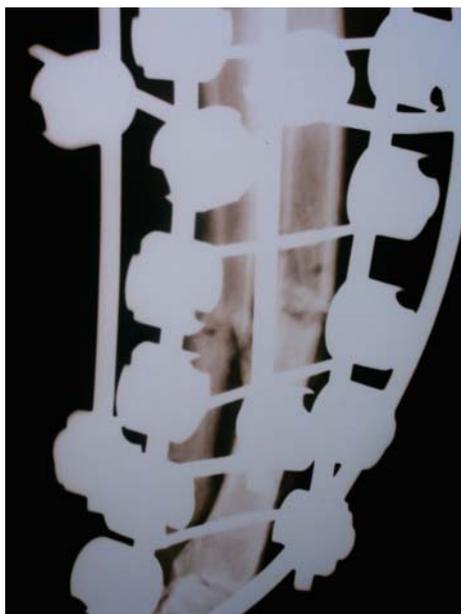
O animal teve alta no próprio dia da cirurgia. As bandagens foram inicialmente diárias. O fixador foi muito bem tolerado na primeira semana, após o que ocorreram complicações moderadas de exsudação das cavilhas e úlceras cutâneas em redor das cavilhas mais proximais dos quadros radial e ulnar, por excesso de cargas sobre o membro. Com limpezas diárias e melhor colaboração do proprietário no que se refere ao repouso do “Scott”, essas complicações foram controladas em duas semanas. O fixador continuou a ser muito bem tolerado até à sua retirada, tendo-se formado tecido de granulação na interface cavilhas/pele, tecido esse capaz de tolerar a fricção com as cavilhas durante o movimento sem desconforto para o animal. Os controlos radiográficos foram efectuados Às 4 e 9 semanas altura em que se removeu o FEE. O resto da recuperação ocorreu normalmente.



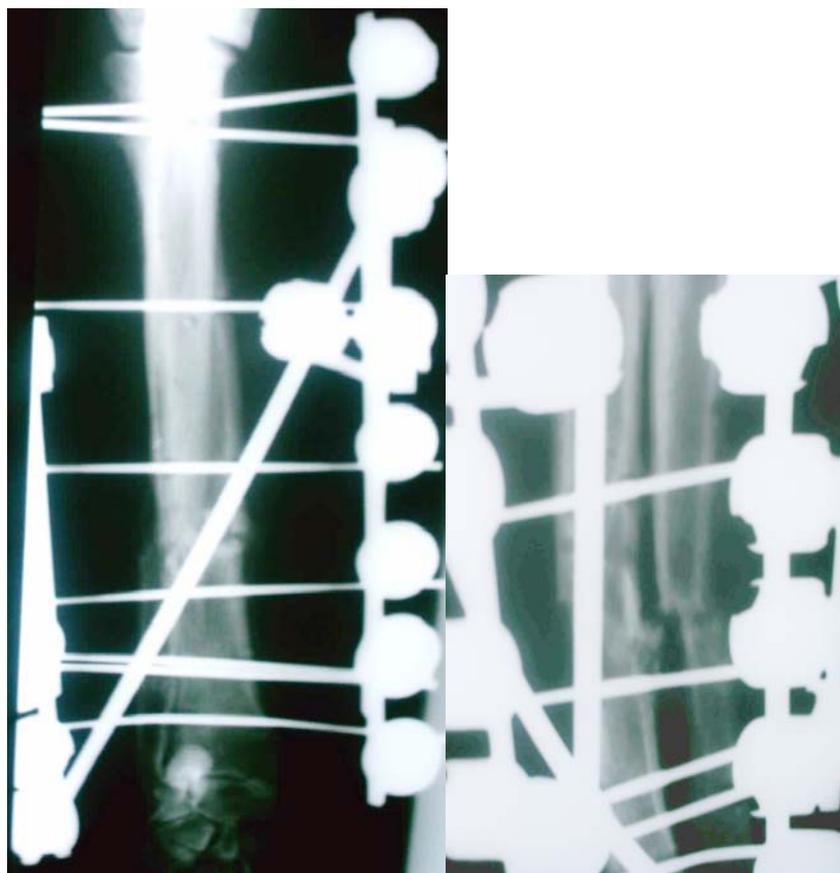
**Figuras 17 e 18:** Notar esquírola maior produzida pelo colapso do osso cortical caudolateral, tornando a fractura bastante instável.



**Figura 19:** Exame radiográfico post-cirúrgico.



**Figura 20:** Exame radiográfico 4 semanas após a cirurgia; notar alargamento da fenda fracturaria e boa evolução do calo.



**Figuras 21 e 22:** Exame radiográfico às 9 semanas; já praticamente não é possível observar a fenda da fractura. A esquirola maior foi totalmente incorporada no calo; observar que a continuidade da cortical caudal do rádio está praticamente restabelecida.

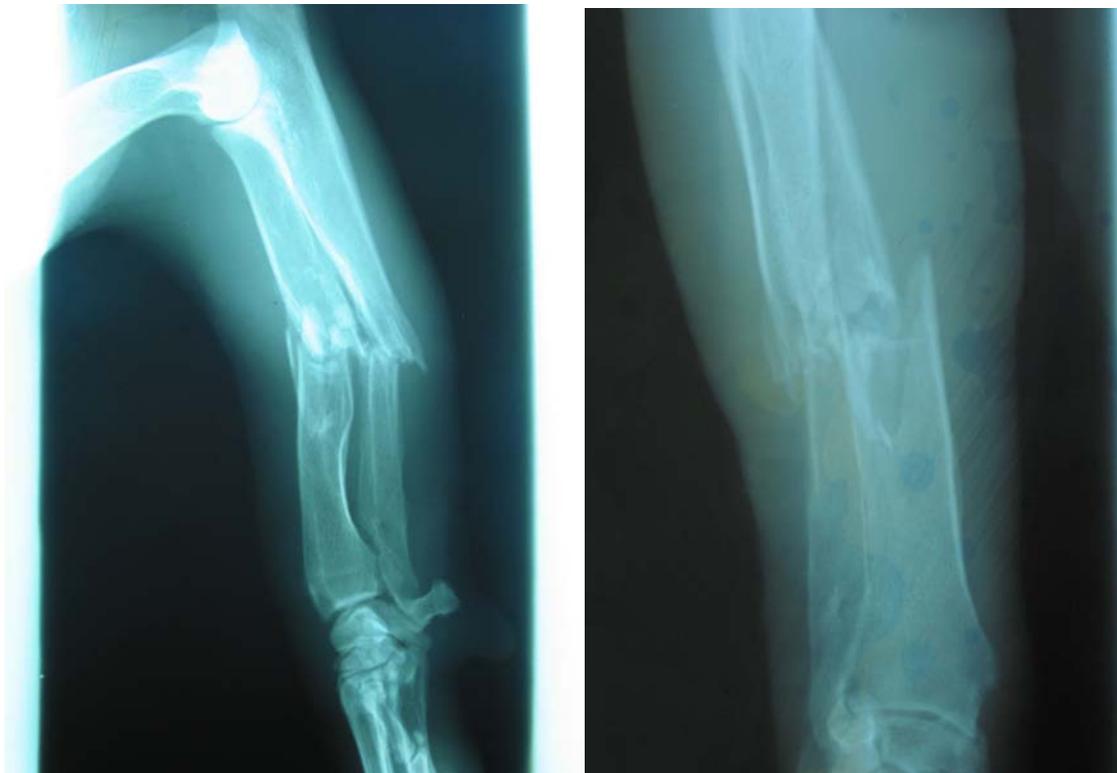
### Caso#5

Trata-se de um canídeo de nome “ Shaka”, Pitt Bull de 5 anos de idade, 28 kg de peso e temperamento dócil. Sofreu uma fractura aberta de rádio-cúbito por dentada de outros cães. Das várias soluções de continuidade saía exsudado purulento com muito mau cheiro. O exame físico revelou fractura de tibia direita e fémur esquerdo, ambas por dentada e contaminadas. As análises bioquímicas revelaram hipocalcemia. A ecografia abdominal revelou uma gestação com cerca de 6 semanas.

Foi efectuada a redução fechada e estabilização com FEE de Meynard. Efectuou-se primeiro a montagem do rádio, com um total de 2 cavilhas por fragmento principal. Fez-se depois igual montagem no cúbito. As duas montagens foram solidarizadas proximal e distalmente de cada lado por intermédio de barras e de rótulas de Meynard.

O animal ficou internado para limpeza das feridas duas vezes por dia. Os fetos foram abortados no dia seguinte à cirurgia. Instaurou-se antibioterapia com enrofloxacina e amoxicilina com ácido clavulânico. Iniciou-se suplementação com cálcio oral. Apesar da hipocalcemia ter sido corrigida em cerca de 1 mês, a osteopénia manteve-se até ao fim da recuperação.

Os fixadores externos permaneceram colocados cerca de 3 meses, altura em que praticamente todas as cavilhas estavam já com má ancoragem no osso. Para tal contribuiu o facto da espessura das corticais estar muito diminuída. Apesar de todas as complicações ocorreu a cicatrização do osso e o retorno à função foi totalmente satisfatório. O fémur recuperou de forma semelhante ao rádio e cúbito e a fractura da tibia converteu-se numa não união-hipertrófica com formação de pseudo-artrose.



**Figuras 23 e 24:** Fractura cominutiva de rádio-cúbito; notar a espessura diminuída das corticais e a fraca radiodensidade.



**Figura 25:** Exame radiográfico pós-cirúrgico; duplo quadro radial e cubital.



**Figura 26:** 8 semanas pós-cirurgia



**Figura 27:** Exame radiográfico 1 ano após a cirurgia: a fase de remodelação processa-se de forma muito lenta pelo que o calo ainda é perfeitamente observável.

### **Discussão**

Quando a partilha de cargas não é possível, o implante tem de tolerar todas as cargas, devendo ser por isso bastante resistente. Nas fracturas cominutivas a existência de diversas linhas de fractura consegue dispersar a tensão interfragmentária, fazendo que esta seja baixa em qualquer localização. Se se conseguir uma boa estabilização que permita contrariar eficazmente as forças destabilizadoras da fractura, e se se efectuar a correcta intervenção sobre os tecidos perifracturários consegue-se tirar partido desta baixa tensão interfragmentária e conseguir a cura.

