

Figura 21. Imagem radiográfica do joelho operado aos 90 dias de pós-operatório de cães submetidos a substituição do LCCr, por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina a 98%, submetidos a diferentes protocolos de reabilitação. A – Incidência antero-posterior. B – Incidência médio-lateral. Observa-se a porção óssea do implante (setas) com evidência progressiva de incorporação no leito receptor (setas).

#### **4.10.1 Grupo controle (grupo I)**

Embora sem resultado estatístico significativo ( $P > 0,005$ ), em todas as avaliações é possível observar que os animais deste grupo apresentaram a pior evolução clínica quando a recuperação da marcha (Tabela 04) e manutenção da massa muscular do membro operado (Tabela 06), em comparação aos demais grupos do experimento. Isso demonstra claramente a importância dos métodos de fisioterapia na reabilitação de pacientes submetidos a procedimentos ortopédicos, conforme recomendam CLARK & McLAUGHLIN (2001).

#### **4.10.2 Grupo Mecanoterapia (grupo II)**

Os animais dos grupos II-A e II-C foram submetidos, pela ação da ducha, a aquecimento muscular em período anterior a realização de procedimentos de fisioterapia como indicam HARARI et al. (1999). Os resultados observados nos animais deste grupo foram semelhantes ao estudo realizado por MAZZANTI (2002), no qual, a aplicação de ducha morna previamente ao massageamento e movimentação passiva foram eficientes controle das contraturas geradas pela dor. Os animais com grau I de uso funcional do membro, pertencentes aos grupos submetidos à hidroterapia por ducha aquecida, geralmente evoluíam para grau II após a sessão de hidroterapia, demonstrando o efeito de relaxamento e alívio da dor, proporcionados ao animal.

O edema no membro pélvico operado (direito) ocasionado pela diminuição do retorno venoso foi observado em 100% dos cães do experimento e se manteve em média por duas semanas, persistindo mais naqueles animais do grupo controle. Naqueles animais dos grupos em que foi instituída a hidroterapia, a drenagem do edema foi mais rápida (média de 8 dias) em comparação aos demais (média de 15 dias), demonstrando o efeito benéfico da mesma para auxiliar na drenagem linfática, como comenta MANNING et al. (1997). Em dois cães do grupo I, o edema se prolongou por cerca de três semanas devido a efeito compressivo da bandagem de crepom aplicada sobre o aparato de fixação esquelética externa. O emprego da ducha morna, conforme indicam MILLIS & LEVINE (1997) e TAYLOR et al. (1998), além do aquecimento muscular proporciona um efeito massageador, que favorece a drenagem linfática do membro operado auxiliando na resolução do edema pós-operatório, além de, segundo TANGNER (1984), combater a dor e evitar aderências e fibrose.

A movimentação passiva é aplicada quando o paciente apresenta deficiência do controle motor ou não movimenta o membro por vontade própria em função de fatores restritivos como a dor (CLARK & McLAUGHLIN, 2001). No presente trabalho, a movimentação passiva foi realizada com o paciente em decúbito lateral, conforme recomenda MANNING et al. (1997), e proporcionou relaxamento muscular que foi observado na melhora imediata dos movimentos angulares do joelho. Este procedimento foi tolerado por todos os animais dos grupos submetidos a esta modalidade, principalmente naqueles submetidos previamente a hidroterapia por ducha aquecida.

#### **4.10.3 Estimulação elétrica neuromuscular – (grupo III)**

O uso da estimulação elétrica neuromuscular foi utilizada para prevenir a atrofia (VANDERTHOMMEN & CRELAARD, 2001) e aumentar a força muscular (TAYLOR et al., 1998), evitando a restrição do movimento articular. Embora não demonstre diferença significativa em relação aos grupos quanto à manutenção do volume da massa muscular, é possível observar (figura 18) que no grupo com estimulação elétrica durante e após a imobilização, a massa muscular entre o membro operado e controle é a mais aproximada, comparada com os resultados de outros grupos, confirmando os resultados encontrados por JOHNSON et al. (1997). Esses autores fizeram estimulação elétrica do membro operado de cães após a ruptura e reconstrução experimental do ligamento cruzado, constatando que estes animais apresentaram a maior perimetria de coxa e o melhor grau de retorno a função normal do membro. Os eletrodos foram utilizados em sentido transversal a fibra muscular esquelética, pois TART & DAHNERS, demonstraram em um trabalho onde imobilizaram a articulação do joelho de cães, que os eletrodos aplicados transversalmente ocasionam maior redução da contração muscular.

Em trabalho recente realizado por SOUZA (2006), em que cães foram submetidos à estimulação elétrica neuromuscular de baixa frequência, após a imobilização articular por um período de 30 dias, constatou-se que, embora não houvesse ganho significativo de massa muscular aferido pela perimetria da coxa, ocorreu aumento no diâmetro das fibras (hipertrofia) musculares que foi detectado por biópsia da musculatura estimulada. Também foi observado, que naqueles animais submetidos a estimulação elétrica somente após a imobilização, o ganho de massa muscular foi superior aqueles animais submetidos a estimulação durante e

após este procedimento, provavelmente pelo impedimento da contração muscular adequada imposto pelo aparelho de fixação esquelética externa.

Embora os valores de circunferência da coxa dos membros operado e controle no presente experimento não tenham demonstrado diferença significativa do ponto de vista estatístico quanto ao ganho de massa e redução da atrofia muscular produzida pelo desuso, acredita-se que o resultado clínico obtido na recuperação funcional do membro operado, naqueles animais submetidos a maior período de estimulação elétrica neuromuscular, esteja relacionado, não ao aumento da força muscular, mas sim aos efeitos de redução e inibição do espasmo muscular e redução de contraturas articulares, além dos efeitos associados ao controle da dor e redução do edema, permitindo o uso funcional precoce do membro operado, conforme cita STARKEY (2001). No presente trabalho, o grupo submetido ao período mais prolongado de estimulação elétrica neuromuscular foi o de melhor resposta clínica à recuperação funcional do membro operado, corroborando JOHNSON et al. (1997).

Pode-se observar que na média entre os grupos, não houve diferenças significativas, do ponto de vista clínico ou estatístico ( $P > 0,005$ ), quanto à amplitude dos movimentos extensor (Figura 22-A) e flexor (Figura 22-B) do joelho, na fase de recuperação, conforme a aferição do ângulo de extensão e flexão do joelho operado.

#### **4.11 Avaliação Estatística**

A análise estatística empregada para os diferentes protocolos de reabilitação não demonstrou grau de significância ( $P > 0,005$ ) considerável entre os diferentes grupos avaliados para os parâmetros de movimento angular do joelho, perimetria da coxa e análise da marcha. Contudo, os resultados clínicos observados demonstraram diferença entre os grupos.

#### **4.12 Avaliação Macroscópica do implante**

Na avaliação macroscópica do implante e superfície articular realizada mediante artrotomia exploratória para obter a biópsia do implante aos 60 (figura 23 A e B) e 90 (figura 24 A e B) dias de pós-operatório, verificou-se que o implante se manteve íntegro durante o período de avaliação. A ocorrência de erosão do osso subcondral, que segundo HEFFRON e CAMPBELL, (1979) e VASSEUR e BERRY,

(1992) confirmam a progressão da doença articular degenerativa mesmo após a reconstrução cirúrgica do LCCr, não foi observada neste trabalho, provavelmente devido ao curto período de avaliação. Num experimento realizado em cães por BIASI et al. (2005), em que o LCCr foi substituído por aloenxerto de tendão patelar congelado, os cães operados foram avaliados por um período de 90 dias e apresentaram alteração degenerativa da articulação durante este período.

Durante a artrotomia exploratória, neste experimento, constatou-se grande espessamento da cápsula articular, semelhante aos achados de OLIVEIRA, (2002). A superfície articular apresentava-se sem sinais macroscópicos de alteração degenerativa tanto aos 60 como aos 90 dias de pós-operatório. Uma intensa formação de tecido fibróide fora encontrada sobre a região do implante, o que certamente contribuía para a perda de movimento angular do joelho. O espaço virtual entre os túneis femoral e tibial e a porção tendinosa do implante foram preenchidos por um tecido fibroso de aspecto cístico, com vesículas pequenas contendo um líquido semelhante ao líquido sinovial. O implante apresentava-se espessado e de coloração semelhante ao LCCr, porém mais escura que o mesmo. Em todos os animais do experimento o implante encontrava-se levemente frouxo, embora os parafusos de fixação estivessem bem fixos a cortical óssea (exceto em dois cães) e não houvesse sinais de ruptura do implante. Este afrouxamento ocorreu de maneira similar em todos os animais do experimento, inclusive no animal que teve a imobilização removida precocemente, confirmando a fragilização do implante biológico pós-implantação, comentada por VASSEUR, (1998), que representou a perda de tensão do implante no leito receptor. Os parafusos corticais utilizados na fixação do implante foram removidos ao longo dos dois a três meses de pós-operatório, como recomendam HULSE & JOHNSON, (2002), durante o procedimento de biópsia do enxerto.

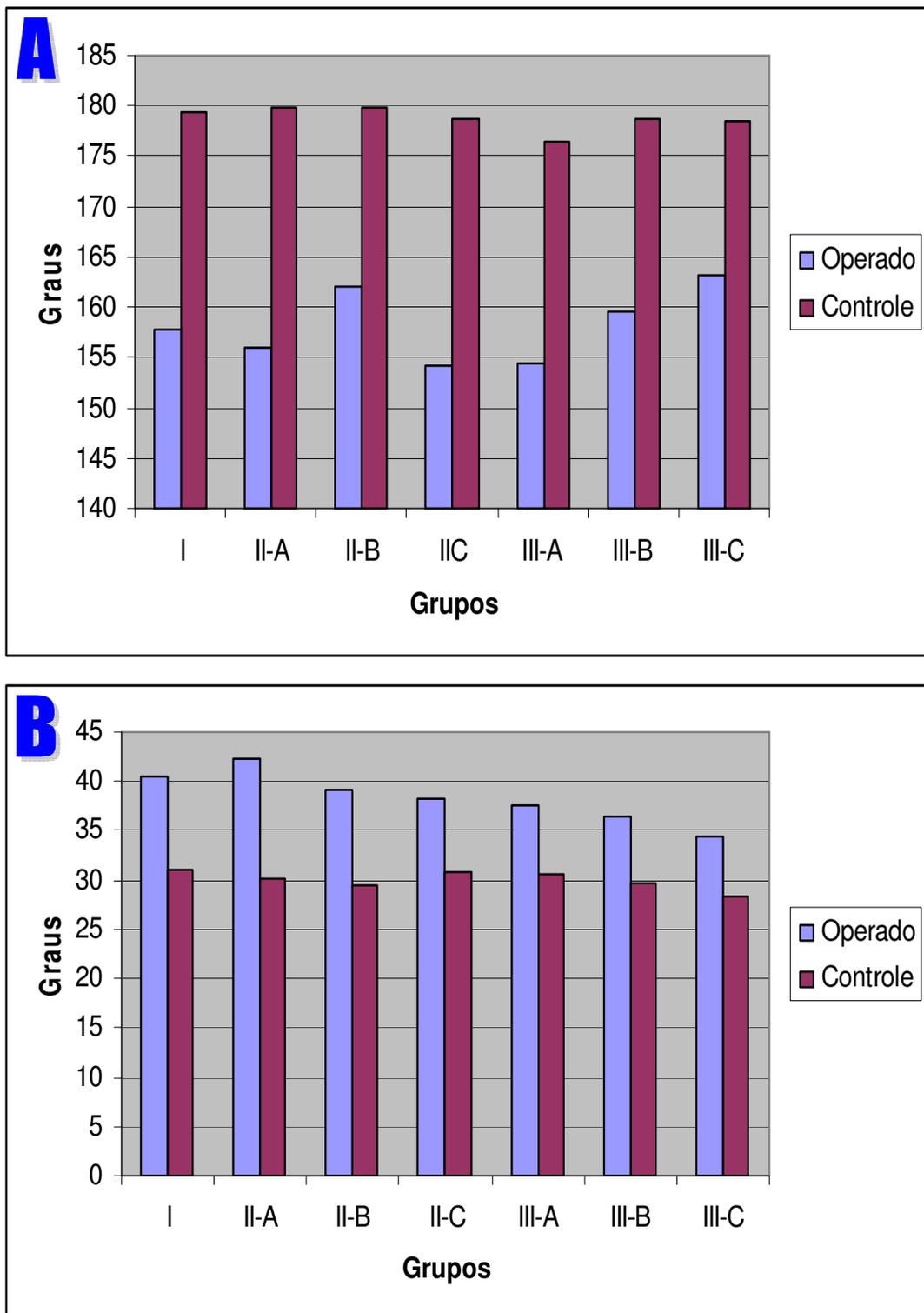


Figura 22. Média dos ângulos de extensão (A) e flexão (B) da AFTP para os membros operado e controle, entre os diferentes grupos de reabilitação em cães submetidos a substituição do LCCr, por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina a 98%, submetidos a diferentes protocolos de reabilitação.

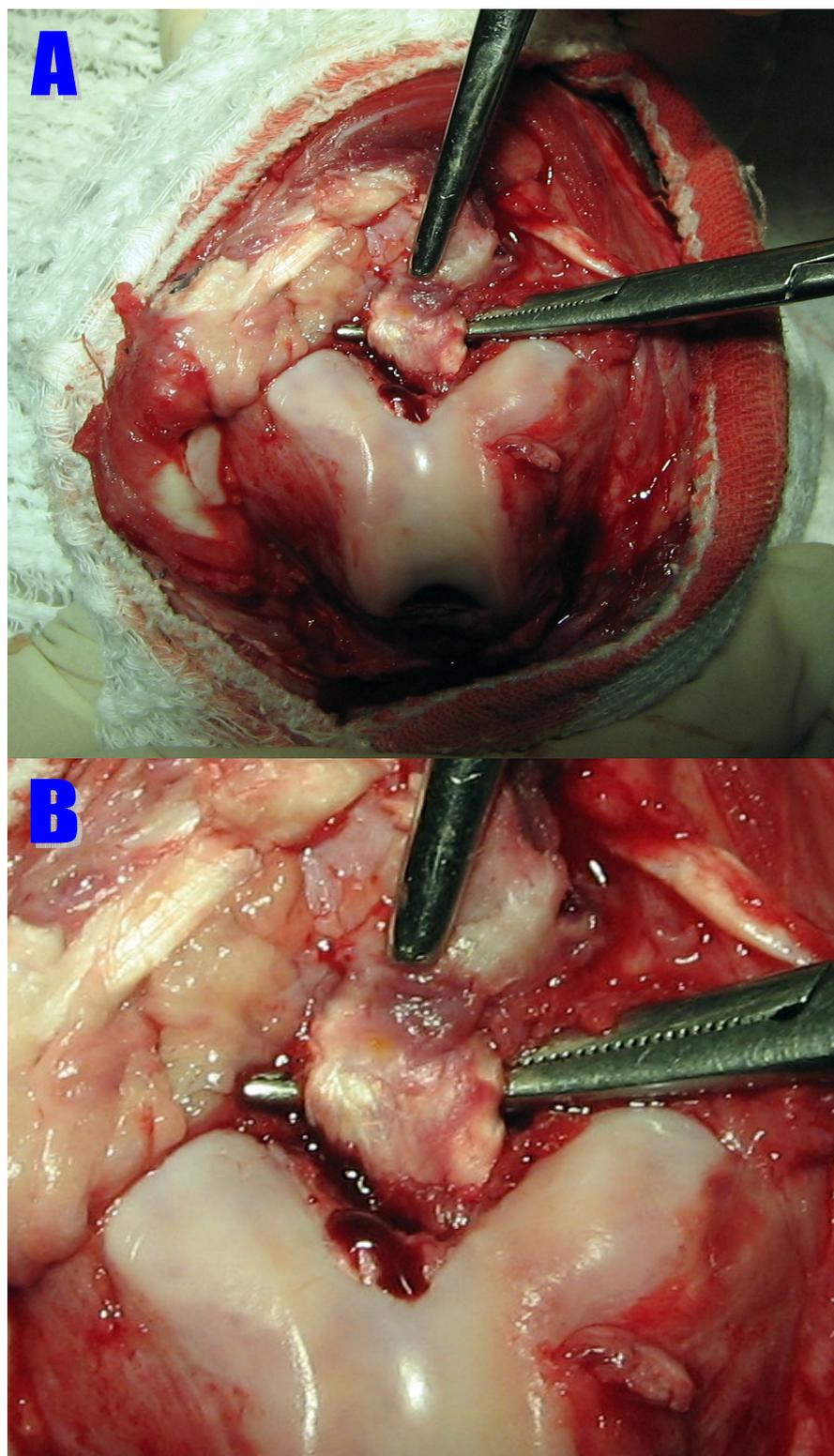


Figura 23. Aspecto do enxerto aos 60 dias de pós-operatório em cães submetidos a substituição do LCCr, por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina a 98%, submetidos a diferentes protocolos de reabilitação. A – Aspecto macroscópico do implante. B – visão aproximada de A.