

0,9% e em seguida preservado em solução de formaldeído tamponado a 10% (figura 16- B).

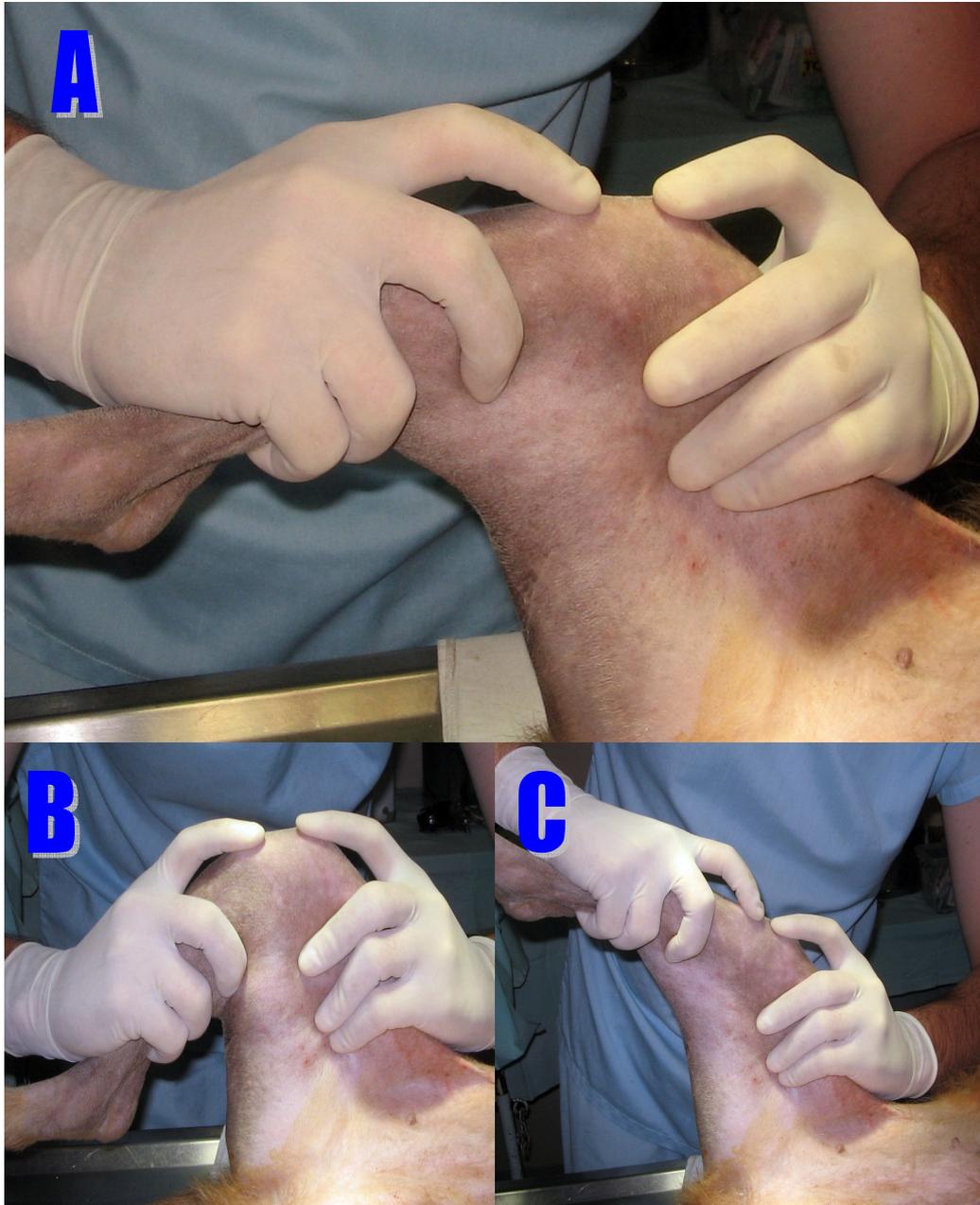


Figura 15. Exame físico da AFTP em cães submetidos a substituição do LCCr por segmento teno-ósseo homogêneo conservado em glicerina à 98%, submetidos a diferentes protocolos de reabilitação. A – Teste de gaveta cranial realizado no período-pré-operatório com a articulação femoro-tíbio-patelar em angulação de 140°. B – Teste de gaveta cranial com o membro em flexão. C – Teste de gaveta cranial com o membro em extensão

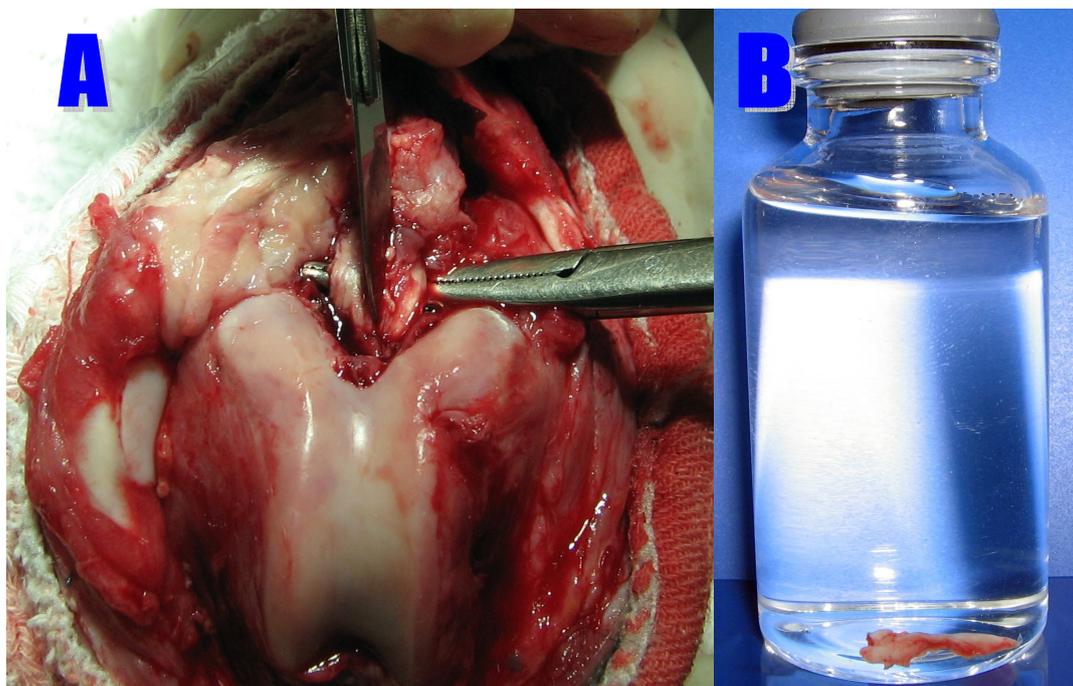


Figura 16. Avaliação macroscópica e coleta de fragmento do implante para avaliação histopatológica em cães submetidos a substituição do LCCr por segmento teno-ósseo homogêneo conservado em glicerina à 98%, submetidos a diferentes protocolos de reabilitação. A – Secção longitudinal do enxerto utilizado como substituto do ligamento cruzado cranial durante o procedimento de biópsia aos 90 dias de pós-operatório. B – Conservação do segmento coletado em frasco estéril acrescido de solução de formaldeído tamponado.

Na seqüência os parafusos corticais associados às arruelas de compressão foram removidos. Após este procedimento realizou-se a redução da luxação patelar e procedeu-se à síntese dos planos cirúrgicos de forma idêntica ao procedimento anterior, utilizando-se o mesmo protocolo analgésico e antiinflamatório no período pós-operatório.

Aos 60 dias de pós-operatório, um dos animais do grupo B, foi selecionado para avaliação histopatológica da porção óssea do implante, sendo submetido à eutanásia. O mesmo foi efetuado com outros dois animais representantes do grupo A, aos 90 dias de pós-operatório.

A AFTP foi inteiramente coletada de forma higiênica mas não-asséptica preservando-se apenas os ligamentos femorotibiais. Após a coleta e higienização com solução salina a mesma foi mantida em solução de formaldeído tamponado a 10% para fixação por um período mínimo de 72h. Com a peça de estudo fixada a

AFTP foi desfeita seccionando-se os ligamentos femoritibiais e a porção tendinosa do implante. Com a extremidade distal do fêmur e proximal da tíbia separadas, procedeu-se à descalcificação óssea com solução de ácido nítrico a 5%.

Uma vez descalcificadas, as peças ósseas foram seccionadas em sentido longitudinal, exatamente no centro e ao longo do túnel ósseo confeccionado em cada uma delas, buscando-se localizar o ponto exato de contato entre o fragmento ósseo do implante e o osso do receptor. Após a localização do ponto de contato e análise macroscópica, o ponto de transição entre o fragmento ósseo do implante e o osso receptor foi seccionado e analisado histologicamente. A mesma análise foi realizada com a porção tendinosa do implante coletado através da biópsia.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Animais

A lesão do LCCr é bastante freqüente em cães (JOHNSON & JOHNSON, 1997; BOLEN, 1998) e a restauração da função normal da AFTP, mesmo após o tratamento cirúrgico é difícil de ser obtida (JÄRVINEN et al., 1995). Para corrigir cirurgicamente a ruptura do LCCr estabilizando a AFTP e frear a progressão da doença articular degenerativa (SANDMAN & HARARI, 2001), foram utilizados durante este experimento, animais acima de 15kg, porque VASSEUR, (1984), constatou que o tratamento conservador em cães com menos de 15 kg proporcionou significativa melhora clínica.

4.2 Coleta e conservação do implante teno-ósseo homólogo

A utilização de enxerto autógeno de osso-tendão patelar-osso é o substituto mais empregado na reconstrução do LCCr em humanos (GALI & CAMANHO, 1994; FU & SCHULTE, 1996), porém esse tipo de enxerto apresenta alguns problemas como a diminuição da força extensora (ROSEMBERG et al., 1992), dor na região posterior do joelho (MAEDA et al., 1996), limitação do movimento extensor (JACKSON & CHALFER, 1990) e tendinite e contratura infrapatelar (ANDRADE et al., 1999) além de mutilar parcialmente a área doadora. O implante teno-ósseo homólogo utilizado no presente trabalho pode ser utilizado para reconstruir o LCCr sem produzir lesões ou fragilidade na área doadora, apresentando como vantagem a menor morbidade do paciente e menor tempo cirúrgico conforme citaram ANDRADE et al. (1999) e PACOLLA et al. (2000).

Os enxertos homólogos utilizados neste experimento foram preservados em glicerina a 98% por um período mínimo de 30 dias, conforme recomendado por DALECK, et al., (1992) e COSTA NETO et al. (1999), em uma proporção de volume de 5 de glicerina para 1 de tecido conservado. A glicerina foi substituída aos sete primeiros dias de conservação devido à liquefação do meio, pois como comentam PINTO JÚNIOR et al. (1996), esta possui um efeito fixador e desidratante sobre o implante, o que tende a liquefazer o meio. Durante o período de conservação não

foram observadas alterações macroscópicas do implante e o período de conservação foi adequado para evitar o processo de rejeição ao mesmo, pois não se constatou qualquer indicação clínica ou histológica de incompatibilidade tecidual. O período de 24 horas foi utilizado para a reidratação do segmento teno-ósseo conservado em glicerina em solução salina isotônica, a semelhança do utilizado por MAZZANTI, et al. (2004), para substituição de segmento tenopatelar no cão conferindo-lhe a característica desejável de maleabilidade durante a implantação. No experimento de OCHOA & MONOZ, (1992) que utilizaram implante teno-ósseo e ósteo patelar conservado em glicerina, esse processo de reidratação foi de apenas 20 minutos, sendo realizado em solução fisiológica acrescida de metronidazol e penicilina. Estes autores não utilizaram profilaxia antibiótica sistêmica durante o trans-operatório como o empregado por RAISER, (2000) e MAZZANTI (2002), para substituição do tendão calcâneo e a patela por implantes conservados em glicerina respectivamente. Já BIASI, (2005), ao utilizar aloenxerto de tendão-patelar congelado na reconstrução do LCCr, não utilizou profilaxia antibiótica, preferindo o uso de terapia com penicilina benzatina por um período de cinco dias após a reconstrução. O protocolo adotado no presente experimento foi semelhante àquele utilizado por RAISER, (2000) e MAZZANTI, (2002) que, além de efetuarem profilaxia antibiótica sistêmica, controlaram a contaminação do implante durante o período de reidratação, mediante a adição de iodopovidine à solução reidratante. Segundo KRAUSPENHAR (2002), são necessários no mínimo 28 dias para a se obter controle bacteriano do tecido conservado. Deve-se considerar, no entanto que, segundo CORONADO et al. (1998) a glicerina não atua sobre vírus, razão pela qual se adicionou o iodo na solução hidratante.

4.3 Pré-operatório

Todos os animais, previamente ao experimento, foram testados quanto à instabilidade articular mediante a avaliação das principais estruturas responsáveis pela estabilidade da AFTP, como indica VASSEUR (1998). Realizaram-se os testes para avaliação de instabilidade patelar e presença de movimentos *varus* e *valgus* (Tabela 01), não sendo constatado qualquer tipo de instabilidade no período pré-operatório e pós-operatório imediato. Já no período pós-operatório tardio, aos 90 dias de avaliação, foi constatada em apenas um dos animais a ocorrência de

luxação patelar de grau II. O movimento de gaveta foi realizado, e uma vez concluída a artrotomia, este movimento foi novamente repetido antes e após a transecção do LCCr. Após a ressecção do mesmo, todas as articulações apresentaram positividade para o movimento de gaveta em todos os animais do experimento, semelhante aos dados obtidos por SELMI et al. (2003), em um estudo realizado com membros pélvicos de cadáveres de cães. Logo após a substituição cirúrgica do LCCr, o teste de gaveta foi repetido ao término do procedimento, para verificar a estabilidade da AFTP conferida pelo enxerto, em que foi constatado grau aceitável de estabilidade. A avaliação da instabilidade crânio-caudal dos pacientes, foi classificada em quatro graus conforme os critérios de CHAUVET et al. (1996), em que, grau IV representa ausência de movimento, grau III, movimento de 1-2mm, grau II, 3-5mm, e grau I, mais que 5mm, sendo classificados respectivamente como ausente, discreto, moderado e acentuado. Os resultados obtidos nesta avaliação (Tabela 02) indicam que o movimento de gaveta após fixação do implante foi discreto em 18 animais (75%) e ausente nos outros seis (25%). Após o fechamento da cápsula, este movimento apresentou-se discreto em onze animais (46%) e ausente nos 13 restantes (54%), denotando a importância da cápsula articular para a estabilização da AFTP. A realização do movimento de gaveta com a cápsula aberta e a patela luxada teve como objetivo, avaliar a estabilidade conferida unicamente pelo enxerto à articulação femoro-tibial, sem a influencia dos outros componentes estabilizantes da articulação, pois o espessamento da cápsula e tecidos peri-articulares podem estabilizar a articulação produzindo resultados falso-negativos (BRINKER et al., 1990; HARARI, 1995). Na avaliação aos 60 e 90 dias de pós-operatório, com a articulação fechada, detectou-se ausência do movimento de gaveta em nove dos animais (37%), movimento discreto em doze (50%) e moderado em três (13%). Ao se repetirem os testes com a cápsula aberta, os resultados obtidos demonstraram a presença do movimento de gaveta em todos os animais, sendo o movimento discreto encontrado em onze (46%), moderado em nove (37%) e intenso em quatro (17%), frisando novamente a importância da cápsula articular na estabilidade da AFTP.

Tabela 02 Aferição da instabilidade crânio-caudal pelo movimento de gaveta segundo os parâmetros estabelecidos por CHAUVET et al. (1996), empregado no exame físico da AFTP, nos membros operado e controle de cães submetidos a substituição do LCCr, por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina a 98%, submetidos a diferentes protocolos de reabilitação.

Cão	Grupo Avaliação Cirúrgica	Teste de gaveta					
		Ligamento Cruzado		Implante Pós-operatório Imediato		Pós-operatório Tardio (60 ou 90 dias)	
		AFTP		AFTP		AFTP	
		Fechada	Aberta	Aberta	Fechada	Fechada	Aberta
01	A	A	A	P +	P +	P +	P +
02	A	A	A	P +	A	P +	P +
03	A	A	A	A	A	P +	P +
04	A	A	A	P +	P +	P ++	P +++
05	A	A	A	P +	A	P +	P +
06	A	A	A	A	A	A	P +
07	A	A	A	P +	A	P +	P +
08	A	A	A	A	A	A	P +
09	A	A	A	P +	P +	A	P ++
10	A	A	A	P +	P +	P +	P ++
11	A	A	A	P +	A	A	P +
12	A	A	A	P +	A	P +	P ++
13	B	A	A	P +	P +	P +	P +++
14	B	A	A	P +	P +	P ++	P +++
15	B	A	A	P +	P +	P +	P ++
16	B	A	A	A	A	A	P +
17	B	A	A	A	A	A	P +
18	B	A	A	P +	A	P +	P ++
19	B	A	A	A	A	A	P +
20	B	A	A	P +	P +	P +	P ++
21	B	A	A	P +	P +	P +	P ++
22	B	A	A	P +	A	P ++	P +++
23	B	A	A	P +	P +	A	P ++
24	B	A	A	P +	P +	A	P ++

AFTP – Articulação fomoro-tíbio-patelar

Grupo A – Biópsia aos 90 dias

Grupo B – Biópsia as 60 dias

(P) Positivo (A) Ausente

Intensidade do grau de movimento de gaveta

(+) Discreto (+ +) Moderado (+ + +) Acentuado

BRINKER et al. (1990) citam que o procedimento cirúrgico é recomendado em todos os casos de deficiência do LCCr, o que foi executado com relativa facilidade, neste experimento, constatando-se como ponto crítico da técnica operatória a confecção do túnel ósseo tibial, devido ao diâmetro da broca ortopédica e a fragilidade inerente ao local da perfuração. A preservação do corpo adiposo infrapatelar foi realizada mediante divulsão e rebatimento caudal do mesmo, visando evitar a laceração tecidual durante a perfuração do túnel ósseo, pois como comentam SHIRES, (1993) e VASSEUR, (1998), esta estrutura é importante devido a sua colaboração no suprimento sangüíneo ao LCCr e nas funções proprioceptivas do joelho.

4.4.1 Preparo, aplicação e fixação do implante

O comprimento do implante empregado variou de acordo com o porte do animal doador, pois a porção tendínea localizada entre a parte distal da patela e porção proximal da tuberosidade da tíbia é variável. Esta variação de tamanho deve ser levada em consideração no pré-operatório, ao selecionar o implante, com base na radiografia controle, pois, se o segmento for muito longo, a porção óssea do mesmo poderá ultrapassar os túneis no leito receptor comprometendo sua fixação ou não proporcionar a tensão adequada para estabilizar a articulação. O posicionamento da AFTP operada em 140°, com o auxílio de um goniômetro, durante o momento de ancoragem do implante, auxiliou na imposição de tensão adequada ao mesmo, evitando afrouxamento ou tensão excessiva conforme o movimento articular, que foi constatado pela estabilidade articular observada na maioria dos animais após a implantação.

Embora a porção óssea do implante tivesse diâmetro compatível com o túnel no leito receptor, o mesmo não ocorreu com a porção tendínea favorecendo o sangramento para o espaço articular. Isso resultou em aderências intra-articulares, que associadas a outros fatores como a imobilização prolongada, produziram um grau considerável de rigidez articular após a retirada do aparelho de fixação esquelética externa aos 30 dias de pós-operatório. Esta rigidez também foi constatada por MAZZANTI, (2002), ao imobilizar o joelho de cães após o transplante teno-patelar. No presente trabalho, a rigidez articular demonstrou-se intensa mesmo

naqueles animais submetidos a protocolos de reabilitação durante o período de imobilização para evitar a atrofia muscular Para VANWANSEELE et al. (2002) os danos articulares decorrentes da imobilização contribuem para a perda de mobilidade, além da atrofia muscular que, segundo ZARZHEWSKY et al. (1999) decorre deste processo. Com o progresso das sessões de reabilitação, a rigidez articular foi sendo gradualmente desfeita até que a amplitude articular foi recobrada de forma satisfatória para permitir o uso funcional do membro aos 90 dias de pós-operatório.

4.4.2 Avaliação do implante teno-ósseo na AFTP

Como os métodos de reconstrução intra-articular visam a substituição anatômica do LCCr (MOORE & READ, 1996b), proporcionando estabilidade articular próxima à fisiológica (BOSCHIN et al., 2002), um dos pontos críticos é conferir ao implante as mesmas dimensões e orientação do ligamento cruzado original. No intuito de avaliar as diferenças entre o comprimento do LCCr e do implante, foram realizadas aferições desde o ponto de origem até o de inserção de cada um deles, com o auxílio de um paquímetro analógico de acrílico, antes e após a implantação. Analisando a tabela 03, verifica-se que o comprimento do novo ligamento, após implantação foi igual ou superior ao original.

4.4.3 Síntese da Cápsula Articular

A utilização da poliglactina 910 n° 2-0 na síntese da cápsula articular em pontos de Sultan mostrou-se eficiente, em 23 dos animais (96%), na sustentação da sutura durante a primeira intervenção na articulação, semelhante aos resultados obtidos por MIRA & WOUK, (2005), que utilizaram pontos isolados simples isolados. Apenas em um cão (4%), pertencente ao grupo dos três animais não integrantes da fisioterapia ocorreu luxação patelar medial de grau II, que segundo HERRON et al. (1996) é considerada uma complicação relativamente comum após a correção da ruptura do LCCr. A luxação ocorreu por deiscência parcial da sutura com afrouxamento da tensão aplicada à cápsula articular, porém sem derrame de líquido sinovial. Esta foi reduzida durante o procedimento de biópsia do enxerto, aos 90 dias de pós-operatório.

Tabela 03. Mensuração do comprimento do LCCr e do implante com a AFTP em flexão de 30° nos membros operado de cães submetidos a substituição do LCCr, por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina a 98%, submetidos a diferentes protocolos de reabilitação.

Cão	Ligamento (mm)	Implante (mm)
01	---	---
02	---	---
03	---	---
04	16	18
05	18	18
06	17	18
07	18	18
08	16	16
09	16	18
10	15	18
11	15	17
12	14	16
13	15	17
14	12	15
15	19	21
16	17	18
17	15	16
18	17	19
19	16	17
20	16	19
21	17	19
22	16	18
23	17	19
24	18	20

Durante a abordagem da AFTP aos 60 e 90 dias de pós-operatório para realização de biópsia do enxerto, foi observado intenso espessamento da cápsula articular, o qual dificultou a sutura da mesma após a inspeção articular, deixando pontos suscetíveis ao extravasamento de líquido. Porém BRINKER et al. (1990) afirmam que a membrana sinovial é rapidamente selada por depósitos de fibrina após a sua síntese. Na avaliação pós-operatória dos animais, após a biópsia, não foram constatados sinais clínicos ou radiográficos que sugerissem extravasamento de líquido sinovial.

4.4.4 Imobilização da articulação do joelho

Para MILLER (1996), não se recomenda qualquer método de imobilização externa, promovendo-se o retorno funcional do membro com exercícios moderados e restrição de atividade durante oito semanas. Este método foi empregado por OLIVEIRA et al. (2003), na substituição do LCCr em cães por tendão homólogo conservado em glicerina, que constataram que todos os cães apresentavam afrouxamento do implante, sendo a recuperação clínica atribuída ao espessamento dos tecidos periarticulares.

Conforme KORVICK et al. (1994), para que ocorra cicatrização, o enxerto deve ser protegido do efeito de sobrecarga no período pós-operatório. Para isso, deve ser realizada a estabilização articular para evitar a progressão da doença articular degenerativa e o traumatismo ao implante (ROOSTER et al., 2001), pois, segundo VASSEUR (1998), o mesmo sofre fragilização no período inicial após a implantação. A imobilização articular no presente trabalho foi realizada por um período de quatro semanas, conforme indica ARNOCZKY (1996). Para EGGER, (1996), o método de fixação esquelética externa produz restrição suficiente no movimento articular que, segundo ANDERSON & CONSTANTINESCU (1998) protege o enxerto implantado do efeito de sobrecarga de sustentação. Este tipo de imobilização foi eficiente na restrição do movimento da AFTP, preservando a integridade do implante em todos os animais deste experimento, durante o período de observação.

BEALE & GORING (1996) citam que a imobilização prolongada, impede a adequada ação bombeadora que difunde os nutrientes para o metabolismo da cartilagem e que isso, segundo VANWANSEELE et al. (2002) ocasiona danos à

cartilagem articular. Nos cães aqui avaliados, não se encontrou lesões diretas como erosão de cartilagem, embora os efeitos nocivos da imobilização prolongada tenham sido detectados pela extensa rigidez articular após remoção do implante, durante a fase de remobilização. O modelo de fixação esquelética externa utilizado para estabilizar a articulação foi variação dos tipos I e II no fêmur e tipo II na tíbia. Isso foi necessário, pois o pino proximal prejudicava a deambulação pela projeção proximal do acrílico na face medial da coxa.

4.5 Pós-operatório da substituição do LCCr

Os animais, de forma geral, demonstraram maior desconforto durante as primeiras 24h de pós-operatório, devido ao trauma articular, recuperação anestésica e efeito sedativo do sulfato de morfina. Após este período, eles apresentaram comportamento normal, alimentando-se e ingerindo água sem restrição. O uso de colar do tipo “elizabetano”, como o empregado por BUQUERA et al. (2002) foi necessário em alguns animais para evitar o auto-traumatismo. A restrição de movimento foi realizada em gaiolas durante o período de avaliação de 12 semanas e passeio sob a guia, como recomendam HULSE & JOHNSON, (2002). Os cuidados de enfermagem da ferida cirúrgica e dos pontos de contato dos pinos de fixação esquelética externa com a pele foram realizados uma vez ao dia, sempre após o término da sessão de reabilitação, a semelhança do que realizou MAZZANTI (2002), ao imobilizar a AFTP após o transplante de patela. Para os animais não inclusos em protocolos de reabilitação, estes cuidados foram tomados logo após a limpeza das instalações no turno da manhã.

Os cuidados de higienização no pós-operatório, para manutenção do aparelho de transfixação foram efetuados de modo semelhante ao utilizado por MAZZANTI (2002) e foram suficientes para evitar a infecção da ferida operatória ou do ponto de contato dos pinos de fixação esquelética externa com a pele. Em cinco dos animais (21%) foi observada ao longo das duas últimas semanas, antes da retirada do aparato de fixação, a presença de secreção de aspecto serosangüinolento no ponto de contato do pino com a pele. Em três dos cães (12%) esta secreção foi atribuída a afrouxamento dos pinos, nos outros dois (8%) à provável contaminação.

Em somente um dos animais (4%) do grupo controle da reabilitação, o aparato de fixação sofreu rompimento dos pinos femorais ao décimo dia de

imobilização, realizando-se remoção do aparelho por não conferir bloqueio do movimento articular de flexão e extensão, sendo que este animal passou a utilizar o membro operado no mesmo dia após a remoção. Esse paciente alcançou grau IV quanto à deambulação, na avaliação aos 60 dias de pós-operatório.

4.6 Remoção do aparelho de fixação esquelética externa

Após a remoção do aparato de fixação aos 30 dias de pós-operatório, todos os membros pélvicos operados (direitos) de todos os animais apresentavam grande perda de amplitude articular, à semelhança do que observou MAZZANTI (2002) em seu experimento. Inicialmente a perda de mobilidade chegou a 60% do movimento angular normal da AFTP. Naquele animal em que a imobilização foi removida ao décimo dia de imobilização o implante ainda se manteve íntegro durante o período de avaliação. Foi constatado neste animal, uma rigidez articular menor em comparação aos animais imobilizados por um período de 30 dias.

4.7 Avaliação clínica da marcha

GILLETE (2004) chamou atenção para a importância da avaliação da marcha como auxílio diagnóstico de afecção em paciente submetido a procedimento ortopédico. A avaliação clínica do uso funcional do membro neste trabalho foi determinada segundo os parâmetros de avaliação sugeridos por TUDURY & RAISER, (1995), também empregados por OLIVEIRA, (2002) e MAZZANTI, (2002). O retorno à função normal do membro (Tabela 04) demonstra que a técnica empregada foi satisfatória para a estabilização da articulação do joelho, assim como ROOSTER et al. (2001) observaram com o uso de prótese de poliéster. É possível observar que durante o período de avaliação de 60 dias após a remoção do fixador esquelético externo, todos os grupos submetidos a protocolos de fisioterapia apresentaram animais com grau IV de uso funcional do membro, exceto para o grupo controle em que todos os animais permaneceram em grau III. Naquele animal em que ocorreu a luxação patelar, a manutenção do grau III de claudicação até o final do período de observação se justifica por este fato.

Quanto à recuperação funcional do membro, embora sem resultado estatístico significativo ($p > 0,005$), os animais do grupo III-C demonstraram resultados clinicamente superiores quando comparados aos demais grupos. Pode-se observar na figura 17 que os animais desse grupo permaneceram o menor tempo em grau I de claudicação em relação aos demais. Além disto, este foi o único grupo entre os demais em que houve animais com recuperação completa da marcha (grau V) durante o curto período de avaliação.

Tabela 04 Tempo de permanência nos diferentes graus de claudicação avaliados até os 90 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, segundo os parâmetros determinados por TUDURY & RAISER, (1985).

GRUPO	CÃO	Período de Permanência nos diferentes graus (Dias)				
		GRAU I	GRAU II	GRAU III	GRAU IV	GRAU V
I	6	49	09	02	-	-
	12	42	04	14	-	-
	24	41	14	05	-	-
II – A	5	51	08	02	-	-
	16	40	04	16	-	-
	23	39	10	09	02	-
II – B	7	42	09	09	-	-
	9	42	04	11	03	-
	10	39	07	09	05	-
II – C	4	43	04	13	-	-
	19	45	05	10	-	-
	22	40	15	03	02	-
III – A	3	38	09	10	03	-
	18	44	07	09	-	-
	20	36	14	04	06	-
III – B	8	45	09	06	-	-
	11	37	05	03	15	-
	13	41	04	01	14	-
III - C	2	27	14	04	07	08
	17	37	06	09	08	-
	21	41	08	08	03	-

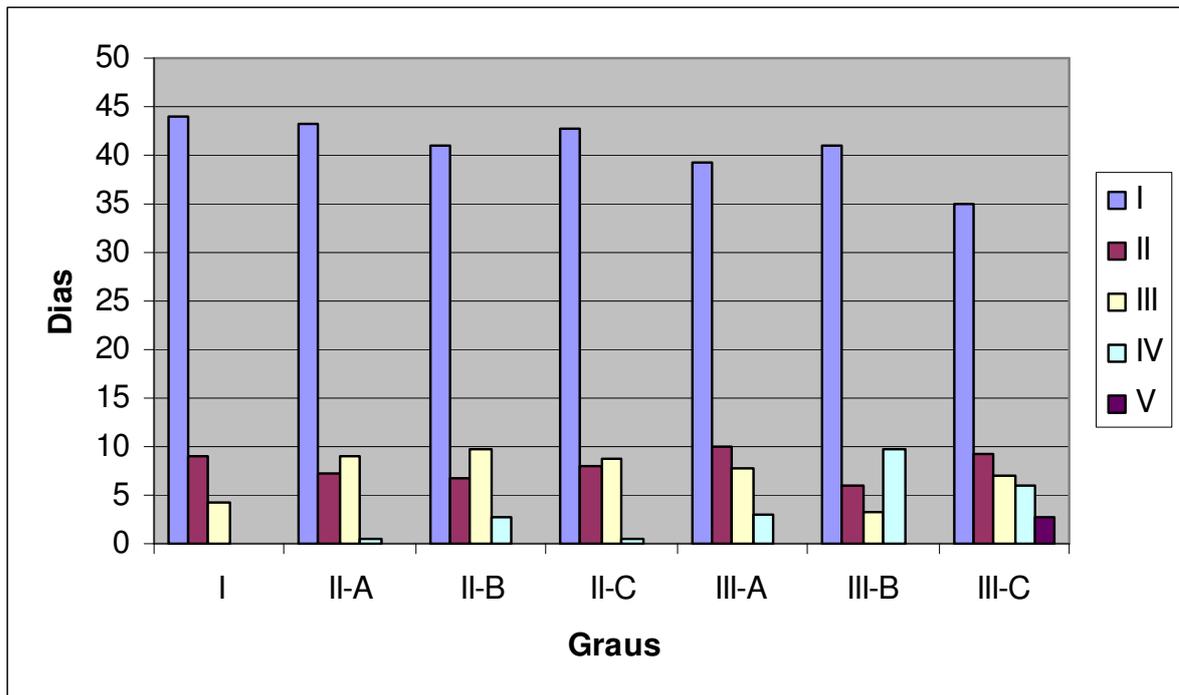


Figura 17. Tempo médio de permanência nos diferentes graus de claudicação para os diferentes grupos de reabilitação em cães submetidos a substituição do LCCr, por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina a 98%, submetidos a diferentes protocolos de reabilitação, segundo os parâmetros estabelecidos por TUDURY & RAISER, (1985).

4.7.1 Aferição do arco de movimento da articulação do joelho

A avaliação da amplitude do movimento articular foi realizada através da goniometria da articulação, determinando-se os respectivos ângulos de flexão e extensão da AFTP do joelho operado e controle (Tabela 05). Esta perda da capacidade flexora e extensora ocorreu devido ao período de imobilização prolongado (ZARZHEVSKY et al. 2001) e foi atribuída à atrofia muscular, rigidez articular pela imobilização e presença de aderências intra-articulares, grandemente favorecidas pelo acúmulo de sangue intra-articular no pós-operatório imediato. Todos os animais do grupo controle recobriram o completo movimento extensor e flexor do joelho operado ao final do período de observação, exceto para dois animais (8%) submetidos a protocolos de fisioterapia.

4.7.2 Aferição da circunferência da coxa

A avaliação da massa muscular do membro operado e controle foi realizada mediante a aferição da perimetria da coxa (Tabela 06). A atrofia muscular se deve, conforme MOORE & READ (1995), à imobilização prolongada, e foi constatada de forma muito discreta em todos os grupos do experimento, apresentando sutil diferença quando clinicamente comparada com o membro controle, conforme citam HULSE & JOHNSON (2002). Naqueles animais submetidos a protocolos de reabilitação, em que se empregou estimulação elétrica neuromuscular durante a imobilização, a diferença com o membro oposto foi menos perceptível. É possível observar (figura 18) que os cães do grupo I da reabilitação (grupo controle) apresentaram a maior diferença no volume da massa muscular do membro operado em relação ao membro controle (testemunha) quando comparados aos demais grupos, o que demonstra a importância dos procedimentos fisioterápicos na reabilitação dos pacientes conforme citaram CLARK & McLAUGHLIN (2001). Embora não estatisticamente significativa ($P > 0,005$), a diferença clínica menos pronunciada entre membro operado e controle nos demais grupos, sugere a eficiência dos protocolos fisioterápicos no combate a atrofia muscular. A comparação entre procedimentos fisioterápicos, demonstra que o grupo submetido a estimulação elétrica durante e após a imobilização obtém melhor resultado na manutenção da massa muscular.

Tabela 05. Mensuração do ângulo de flexão e extensão da AFTP nos membros operado e controle, realizado no período pré-operatório e aos 30, 45, 60 e 90 dias em cães submetidos a substituição do LCCr, por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina a 98%, submetidos a diferentes protocolos de reabilitação.

GRUPOS	CÃO	Pré-Operatório				30 dias				45 dias				60 dias				90 dias			
		Controle		Operado		Controle		Operado		Controle		Operado		Controle		Operado		Controle		Operado	
		Ext	Fle	Ext	Fle	Ext	Fle	Ext	Fle	Ext	Fle	Ext	Fle	Ext	Fle	Ext	Fle	Ext	Fle	Ext	Fle
I	6	176°	34°	170°	30°	140°	62°	180°	28°	142°	45°	180°	35°	150°	34°	180°	36°	150°	34°	180°	36°
	12	180°	32°	180°	34°	130°	56°	180°	30°	154°	32°	180°	28°	164°	30°	180°	30°	170°	30°	180°	30°
	24	180°	30°	180°	30°	150°	62°	180°	30°	150°	58°	180°	30°	154°	32°	180°	30°	178°	36°	180°	30°
II – A	5	180°	30°	180°	28°	120°	80°	180°	30°	130°	50°	180°	30°	160°	46°	180°	40°	162°	40°	180°	30°
	16	180°	30°	180°	30°	130°	52°	180°	28°	160°	40°	180°	30°	152°	30°	180°	30°	160°	34°	180°	30°
	23	180°	30°	178°	30°	126°	70°	180°	30°	170°	32°	180°	30°	160°	30°	180°	30°	170°	40°	180°	30°
II – B	7	180°	28°	180°	24°	130°	52°	180°	26°	145°	28°	180°	30°	145°	30°	180°	30°	170°	30°	180°	30°
	9	180°	30°	180°	30°	132°	68°	176°	32°	150°	40°	180°	30°	176°	42°	180°	30°	172°	30°	180°	30°
	10	180°	30°	180°	30°	150°	70°	180°	32°	170°	32°	180°	30°	180°	36°	180°	30°	170°	40°	180°	28°
II – C	4	180°	32°	174°	36°	132°	60°	178°	29°	144°	34°	176°	26°	170°	30°	180°	32°	164°	34°	174°	36°
	19	180°	30°	180°	30°	122°	64°	180°	30°	130°	42°	180°	30°	150°	30°	180°	30°	150°	30°	180°	30°
	22	180°	30°	180°	30°	122°	68°	180°	30°	150°	30°	180°	30°	164°	30°	180°	30°	174°	30°	180°	32°
III – A	3	170°	20°	173°	24°	110°	80°	160°	42°	126°	42°	172°	30°	146°	30°	172°	38°	165°	40°	172°	28°
	18	180°	34°	180°	30°	152°	30°	180°	30°	120°	30°	178°	30°	170°	30°	180°	30°	166°	30°	180°	30°
	20	180°	30°	180°	28°	130°	50°	180°	30°	160°	40°	180°	30°	160°	38°	180°	30°	180°	40°	180°	30°
III – B	8	180°	32°	164°	20°	120°	70°	180°	30°	132°	46°	180°	30°	146°	28°	180°	28°	160°	42°	180°	30°
	11	180°	32°	180°	32°	130°	30°	180°	28°	162°	38°	176°	32°	168°	30°	180°	32°	176°	30°	180°	28°
	13	180°	30°	180°	28°	140°	50°	180°	30°	170°	30°	180°	30°	170°	30°	180°	28°	180°	28°	180°	30°
III – C	2	174°	25°	178°	28°	110°	56°	178°	22°	178°	22°	168°	22°	180°	26°	170°	28°	166°	30°	164°	30°
	17	180°	30°	180°	30°	150°	45°	180°	30°	170°	42°	180°	30°	170°	28°	180°	30°	174°	30°	180°	30°
	21	180°	38°	180°	30°	120°	48°	180°	30°	174°	30°	180°	30°	160°	30°	180°	30°	180°	30°	180°	30°

Tabela 06. Mensuração da perimetria da coxa da AFTP nos membros operado e controle, realizado no período pré-operatório e aos 30, 45, 60 e 90 dias em cães submetidos a substituição do LCCr, por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina a 98%, submetidos a diferentes protocolos de reabilitação.

GRUPOS	CÃO	PRÉ-OPER		30 DIAS		45 DIAS		60 DIAS		90 DIAS	
		Controle	Operado								
Grupo I	6	33	32	28	32	29	33	29	32	27	32
	12	34	34	29	34	29	34	29	34	29	32
	24	37	37	34	37	28	38	33	39	32	39
Grupo II -A	5	29	30	27	29	28	29	27	30	28	31
	16	32	31	28	32	28	32	28	32	32	36
	23	30	30	29	30	30	33	30	33	29	34
Grupo II - B	7	31	31	29	32	29	31	29	32	27	32
	9	35	35	30	34	30	34	30	34	30	34
	10	34	34	30	34	30	34	31	34	32	33
Grupo II -C	4	33	33	31	32	29	33	30	33	31	33
	19	29	29	27	29	26	29	27	30	27	30
	22	32	32	26	31	26	30	28	30	28	30
Grupo III - A	3	32	32	31	32	29	33	30	33	30	33
	18	35	34	30	33	28	32	29	31	30	34
	20	31	31	29	31	29	31	28	30	29	31
Grupo III - B	8	31	30	30	33	32	33	33	33	32	33
	11	31	31	28	31	28	31	29	31	29	32
	13	30	31	25	28	25	29	25	29	27	30
Grupo III - C	2	30	31	30	30	31	29	31	29	30	32
	17	27	27	30	31	30	31	30	31	31	31
	21	37	36	27	33	26	29	31	33	30	33

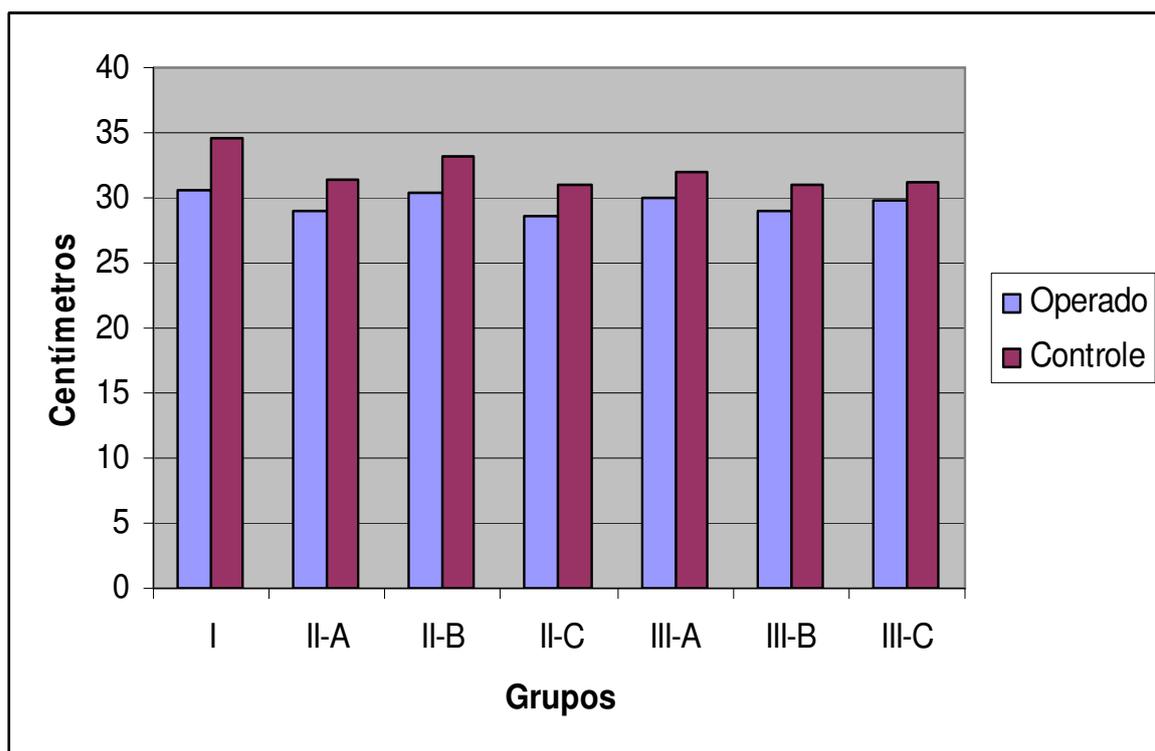


Figura 18. Média da perimetria de coxa para os membros operado e controle, entre os diferentes grupos de reabilitação em cães submetidos a substituição do LCCr, por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina a 98%, submetidos a diferentes protocolos de reabilitação.

4.8 Exame físico da articulação do joelho

Para VASSEUR & BERRY, (1992) a avaliação da estabilidade articular por meio de palpação, é subjetiva. Conforme comenta VASSEUR, (1998) o deslocamento caudal dos côndilos femorais em relação ao platô tibial sugere deficiência do LCCr, o que foi constatado ao longo do experimento mediante a realização do teste de gaveta cranial e demais testes de instabilidade articular. A avaliação do movimento de gaveta foi realizada com a AFTP em angulação de 140° e com o membro em flexão e em extensão, pois como comentam ARNOCZKY (1996), VASSEUR (1998) e HULSE & JOHNSON (2002), ocorre retesamento e relaxamento de determinados fascículos do LCCr durante o movimento articular, o que pode produzir um resultado falso-negativo.

Em período anterior ao procedimento de biópsia e já com os animais sob anestesia geral, todos os cães tiveram o joelho operado avaliado clinicamente para os mesmos teste de instabilidade realizado no período pré-experimental. Todos os teste apresentaram resultado negativo, exceto para o teste de gaveta cranial, onde 100% dos animais apresentaram resultado positivo com algum grau de deslocamento do fêmur em relação a tíbia. A detecção do teste de gaveta cranial foi possível em todas as articulações dos membros operados, embora BRINKER, (1990) e HARARI, (1995) comentem que este movimento pode não ser detectado devido ao espessamento dos tecidos periarticulares e cápsula fibrosa, que se identificou em todos os animais deste experimento. Possivelmente a detecção do teste tenha sido facilitada pela avaliação de todos os pacientes em plano de anestesia geral, o que favorece o relaxamento muscular e, conseqüentemente facilita a execução do procedimento (HULSE & JOHNSON, 2002).

Ao correlacionar a evolução do grau de movimento de gaveta com a diferença entre o comprimento do ligamento original e do implante (Tabela 07) no período pós-operatório imediato e aos 60 e 90 dias após a cirurgia, observa-se que o movimento de gaveta tendeu a aumentar naqueles animais em que a diferença de comprimento entre o ligamento e o implante era maior. VASSEUR (1998) cita que ocorre perda de resistência do enxerto durante a fase inicial de implantação, o que gera perda de tensão do implante no leito receptor e, conseqüentemente, produz um certo grau de instabilidade da AFTP.

Tabela 07 Relação entre a diferença no comprimento do implante teno-ósseo em relação ao ligamento original após a implantação no leito receptor e o aumento da instabilidade crânio-caudal, segundo parâmetros determinados por CHAUVET et al. (1996), com a evolução do pós-operatório em cães submetidos à substituição do LCCr, por segmento teno-ósseo homólogo preservado em glicerina a 98%, submetidos a diferentes protocolos de reabilitação.

Cão	Grupo Avaliação Cirúrgica	Diferença Comprimento (mm)	Pós-operatório Imediato		Pós-operatório Tardio	
			AFTP		AFTP	
			Aberta	Fechada	Fechada	Aberta
01	A	---	P +	P +	P +	P +
02	A	---	P +	A	P +	P +
03	A	---	A	A	P +	P +
04	A	2	P +	P +	P ++	P +++
05	A	0	P +	A	P +	P +
06	A	1	A	A	A	P +
07	A	0	P +	A	P +	P +
08	A	0	A	A	A	P +
09	A	2	P +	P +	A	P ++
10	A	3	P +	P +	P +	P ++
11	A	2	P +	A	A	P +
12	A	2	P +	A	P +	P ++
13	B	2	P +	P +	P +	P +++
14	B	3	P +	P +	P ++	P +++
15	B	2	P +	P +	P +	P ++
16	B	1	A	A	A	P +
17	B	2	A	A	A	P +
18	B	2	P +	A	P +	P ++
19	B	1	A	A	A	P +
20	B	3	P +	P +	P +	P ++
21	B	2	P +	P +	P +	P ++
22	B	2	P +	A	P ++	P +++
23	B	2	P +	P +	A	P ++
24	B	2	P +	P +	A	P ++

Legenda:

AFTP – Articulação fomoro-tíbio-patelar

Grupo A – Biópsia aos 90 dias

Grupo B – Biópsia as 60 dias

(P) Positivo (A) Ausente

Intensidade do grau de movimento de gaveta

(+) Discreto (+ +) Moderado (+ + +) Acentuado

Porém, o grau de fragilidade e a perda de tensão parece ser semelhante entre todos os animais, deixando outros fatores associados à fixação do mesmo, como responsáveis pelo aumento do grau de instabilidade articular no pós-operatório tardio. Dentre esses fatores podem ser considerados a relação de comprimento do enxerto com o túnel ósseo, o fio de sustentação empregado e a adequada fixação dos parafusos corticais de sustentação do fio. O comprimento inadequado do segmento teno-ósseo em relação ao túnel pode comprometer a fixação do implante, pois quando excessivo poderá deixar a porção óssea do implante fora de contato com o osso receptor, enquanto, quando reduzido, acarretará em tensão excessiva do implante. O fio de sutura se aplicado em comprimento ou diâmetro inadequado poderá favorecer a ruptura do mesmo durante o momento da tração para fixação do implante ou dificultar o nó de fixação ao parafuso. O afrouxamento dos parafusos femorais ocorreu em dois animais, em função do mesmo ter sofrido ancoragem insuficiente (curto) na cortical óssea oposta ao lado de aplicação. Em nenhum dos animais do experimento foram observados sinais clínicos ou radiográficos que sugerissem ocorrência de ruptura do implante ou do fio de sustentação, porém o fio de poliéster utilizado apresentava-se frouxo em seis dos animais durante o procedimento de biópsia.

4.9 Avaliação radiográfica da articulação do joelho

Na avaliação radiográfica no pós-operatório imediato não foram constatados sinais de alteração articular que sugerissem aplicação inadequada do implante ou afrouxamento dos parafusos de fixação do mesmo. A avaliação radiográfica nas incidências antero-posterior (Figura 19-A) e médio-lateral (figura 19-B) aos 30 dias de pós-operatório, não demonstrou a ocorrência de quaisquer sinais sugestivos de alteração articular degenerativa, presença de osteófitos ou de lesão dos meniscos. A avaliação radiográfica nas incidências antero-posterior (figura 20-A e 21-A) e médio-lateral (Figura 20-B e 21-B) aos 60 dias e 90 dias de pós-operatório demonstraram características semelhantes aos achados aos 30 dias, porém com progressivo aumento da radiopacidade dos túneis ósseos que albergam o implante. Pela avaliação da AFTP nas incidências radiográficas médio-lateral, antero-posterior e antero-posterior em flexão total do joelho (Sky-line) pode se dizer que não houve

alterações degenerativas detectáveis, aos 30, 60 ou 90 dias de pós-operatório. Conforme ELKINS et al. (1991), a presença de osteófitos pode ser observada ao exame radiográfico aos 21 dias após a lesão, porém não pode ser considerada como doença articular degenerativa. A não constatação de osteófitos periarticulares ou de alterações articulares degenerativas nos animais deste experimento durante o período de avaliação, foi atribuída a boa estabilização após a lesão do LCCr, conferida pela técnica empregada neste trabalho e pelo curto período de observação pós-operatória.

Para OLMSTEAD (1993) ocorre alta incidência de lesão meniscal associada aos casos clínicos, o que não foi constatado neste experimento provavelmente em decorrência da estabilização articular imediata após a secção do LCCr e pelo curto período de observação. Segundo FLO, (1993), ocorrem lesões do menisco medial em 50% dos cães com ruptura do LCCr experimental após seis meses de pós-operatório, sendo o período de observação empregado neste trabalho, inferior ao citado pelo autor. Em 21 cães (87%), ocorreu uma reação periosteal no ponto de inserção dos pinos com a cortical óssea, da mesma forma que a observada com a artrodese da AFTP em cães realizada por KOSACHENCO et al. (1998), a qual era mais intensa aos 30 dias de pós-operatório, diminuindo nas análises subseqüentes, aos 60 e 90 dias. O túnel ósseo do fêmur e tíbia foi detectado como um sinal radioluscente ao raio X, estando mais evidente aos 30 dias após a cirurgia. O mesmo foi apresentando radiopacidade aumentada em com a progressão da cicatrização óssea, porém ainda encontrava-se presente na avaliação radiográfica aos 90 dias de pós-operatório.

4.10 Sessões de reabilitação

Os procedimentos de reabilitação iniciaram em alguns dos grupos já no dia seguinte ao procedimento cirúrgico conforme recomendado por CLARK & McLAUGHLIN, (2001), O objetivo destas modalidades fisioterápicas foi a de conferir melhor resposta clínica na recuperação dos animais operados por amenizar ou impedir a atrofia muscular e melhorar o grau de amplitude articular prejudicada pelo processo de imobilização prolongado. De forma geral, todos os animais submetidos a algum protocolo de fisioterapia durante a reabilitação da cirurgia de substituição do

LCCr, demonstraram algum benefício em detrimento daqueles privados deste tipo de terapia.

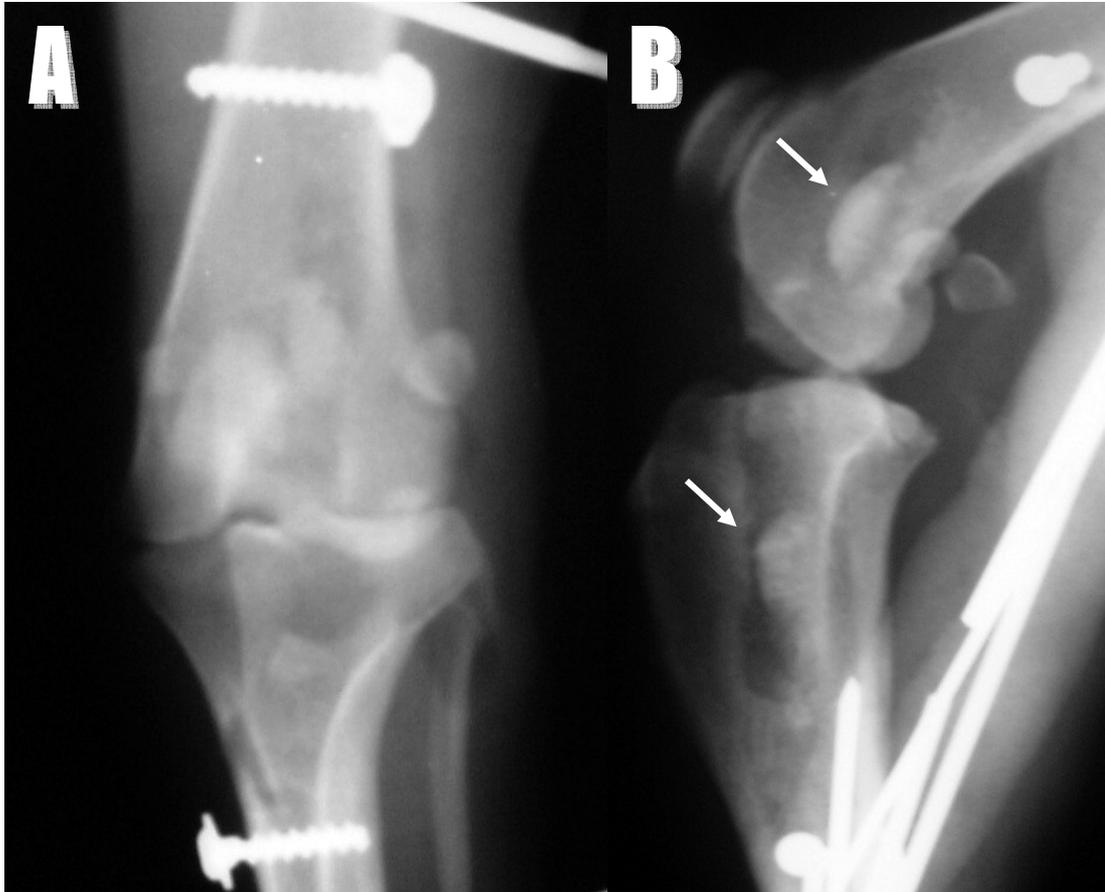


Figura 19. Imagem radiográfica do joelho operado aos 30 dias de pós-operatório de cães submetidos a substituição do LCCr, por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina a 98%, submetidos a diferentes protocolos de reabilitação. A – Incidência antero-posterior aos 30 dias de pós-operatório. B – Incidência médio-lateral. Observa-se a porção óssea do implante (setas) com evidência progressiva de incorporação no leito receptor (setas).

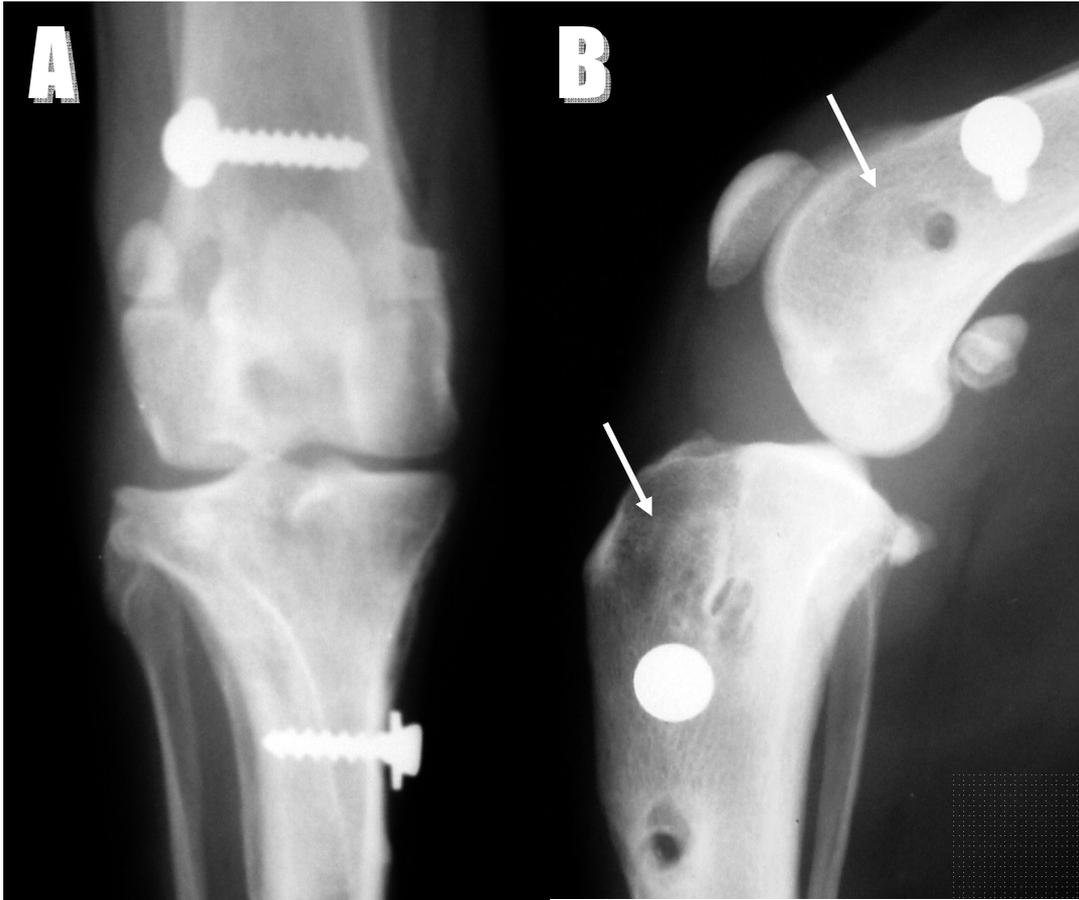


Figura 20. Imagem radiográfica do joelho operado aos 60 dias de pós-operatório de cães submetidos a substituição do LCCr, por segmento teno-ósseo homólogo conservado em glicerina a 98%, submetidos a diferentes protocolos de reabilitação. A – Incidência antero-posterior. B – Incidência médio-lateral. Observa-se a porção óssea do implante (setas) com em processo de incorporação ao leito receptor (setas).