



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

**RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CANÍDEOS: AVANÇO DA
TUBEROSIDADE TIBIAL – ESTUDO DO ÂNGULO DO *PLATEAU* TIBIAL EM CANÍDEOS**

FILIFE ALEXANDRE COELHO DIAS

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Professor Doutor António José de Almeida Ferreira Mestre Henrique Mário da Silva Armés
Professor Doutor João José Martins Afonso

ORIENTADOR

CO-ORIENTADOR

Professora Doutora Maria Constança Matias Ferreira Pomba

2008

LISBOA



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

**RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CANÍDEOS: AVANÇO DA
TUBEROSIDADE TIBIAL – ESTUDO DO ÂNGULO DO *PLATEAU* TIBIAL EM CANÍDEOS**

FILIFE ALEXANDRE COELHO DIAS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Professor Doutor António José de Almeida Ferreira Mestre Henrique Mário da Silva Armés
Professor Doutor João José Martins Afonso

ORIENTADOR

CO-ORIENTADOR

Professora Doutora Maria Constança Matias Ferreira Pomba

2008

LISBOA

Declaração

Nome: Filipe Alexandre Coelho Dias

Endereço electrónico: falexandredias@gmail.com

Telefone: 91 9796161/ 91 8253005

Número do Bilhete de Identidade: 12269347

Título: Dissertação ☒ Tese ☐

Ruptura Do Ligamento Cruzado Cranial Em Canídeos: Avanço Da Tuberosidade Tibial –
Estudo Do Ângulo Do *Plateau* Tibial Em Canídeos

Orientador(es)

Dr. Henrique Mário da Silva Armés

Professora Doutora Maria Constança Matias Ferreira Pomba

Ano de conclusão: 2008

Designação do Mestrado: Mestrado integrado em Medicina Veterinária

DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE
QUALQUER PARTE DESTA TESE/TRABALHO.

Faculdade de Medicina Veterinária da UTL, 17/07/2008

Assinatura:_____

Para a minha mãe, pai, mano e avós...

Agradecimentos

Este trabalho, não teria sido possível sem a ajuda e apoio de algumas pessoas que me acompanharam ao longo do final do curso de Medicina Veterinária e início da actividade prática. Aproveito aqui a oportunidade para expressar por escrito o enorme sentimento de gratidão que nutro por quem me auxiliou ao longo deste período de estágio, sem as quais seria difícil manter o ânimo e inspiração necessários à sua conclusão.

Ao meu orientador Henrique Armés, pela sua sábia orientação e apoio incondicional na elaboração deste projecto. À minha orientadora e estimada Professora Constança, por todo o acompanhamento e paciência manifestada ao longo da elaboração e revisão do trabalho. À Professora Isabel Neto pela orientação estatística desta dissertação.

De forma unânime a todos os colegas e amigos pertencentes ao corpo clínico do Hospital Veterinário de São Bento: Patricia Gayán, Nuno Leal, Inês Ribeiro, Luís Carvalho, Sílvia, Pi, Daniela, Nuno Silva, Daniela Aguiar, Carlos Nascimento, Ângela Filipe, Susana Chaves, Ana Damas, Isabel, Maria, D. Fátima e todos os colegas estagiários, um profundo agradecimento pela disponibilidade, paciência, dedicação, transmissão de conhecimentos, boa disposição e confiança depositada, sem os quais todo o trabalho não seria possível.

A toda a minha família e amigos pelo apoio incondicional e absoluto ao longo de todo o meu percurso académico e acima de tudo por me fazerem acreditar que é possível concretizar um sonho tão importante para mim, que nasceu quando ainda era uma criança.

Obrigado

Filipe Dias

Resumo

Ruptura Do Ligamento Cruzado Cranial Em Canídeos: Avanço Da Tuberosidade Tibial – Estudo Do Ângulo Do *Plateau* Tibial Em Canídeos.

A ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCC) é uma das lesões mais comuns em canídeos e a maior causa de doença degenerativa articular da articulação Fémuro-Tíbio-Patelar. Para melhor entendimento da RLCC é necessário que se conheça a biomecânica da complexa AFTP. Se a inclinação do *plateau* tibial não for perpendicular ao ligamento patelar, como acontece em canídeos com deficiência do ligamento cruzado cranial (LCC), nasce uma nova força de deslocamento cranial da tíbia (FDCT) que origina o movimento de gaveta cranial. O diagnóstico de ruptura é realizado através de uma boa história clínica e avaliação ortopédica específica do paciente. Nestes pacientes, existe cerca de 30 % a 40 % de probabilidade de ocorrência de RLCC na AFTP contra-lateral. A patogénese da ruptura permanece todavia desconhecida. Na maioria das vezes a origem da ruptura não é traumática, mas sim relacionada com alterações degenerativas da própria idade ou desuso. As alterações experimentadas pelo ligamento desenvolvem-se mais frequentemente em canídeos jovens de raças gigantes, quando comparadas com raças miniatura. Apesar de não ser ainda possível deter a progressão da osteoartrite com a estabilização cirúrgica, esta parece ser a decisão unânime em relação ao tratamento de RLCC, ocupando a recente técnica de Avanço da Tuberosidade Tibial um lugar de destaque na actualidade, com sucesso elevado na recuperação e restabelecimento pós-cirúrgico. Esta técnica revoluciona a geometria da tíbia, através de uma osteotomia longitudinal que promove um avanço do local de inserção do ligamento patelar, tornando-o perpendicular à inclinação do *plateau* tibial, neutralizando-se deste modo a FDCT. Entre as diferentes publicações inerentes ao tema, existe uma enorme controvérsia em relação à possibilidade de existência de relação directa entre o valor do ângulo do *plateau* tibial (APT) e a predisposição para RLCC. A análise do APT numa população de canídeos de diferentes raças, géneros, idades e pesos, que se apresentaram ao Hospital Veterinário de São Bento por razões não relacionadas com o estudo, permitiu confirmar os valores do APT de algumas raças de canídeos em Portugal.

Palavras-Chave: Ruptura; Ligamento Cruzado Cranial; Avanço Tuberosidade Tibial; Articulação Fémuro-Tíbio-Patelar; Ângulo do *Plateau* Tibial; Canídeos.

Abstract

Rupture of the Cranial Cruciate Ligament in Dogs: Tibial Tuberosity Advancement – Study of the Tibial *Plateau* Angle in Dogs

Rupture of the cranial cruciate ligament (RCCL) is one of the most common injuries in dogs and the major cause of the degenerative joint disease of the stifle. To clearly understand the RCCL is necessary to know the biomechanics of the complex femoral-tibio-patellar joint. If the tibial *plateau* is not perpendicular to the patellar ligament, a cranial tibial thrust force (CTTF) moves the tibia cranially, creating a typical drawer movement. The diagnosis of the cranial cruciate ligament (CCL) rupture is made by a good clinical history and a specific orthopaedic examination of the patient. In these patients, there is a 30% to 40% risk of RCCL occurrence in the contralateral stifle. Still, the pathogenesis of RCCL remains unknown. In the majority of the cases, the rupture is not traumatic but actually caused by degenerative changes due to age and sedentary life style. The degenerative modifications in the CCL, occur more often in young large breed dogs than in old small breeds. Even though osteoarthritis changes cannot be stopped by any currently surgical procedure, this treatment seems to be the state of the art when compared with just a medical treatment. Recently a new surgical technique, called tibial tuberosity advancement (TTA), promotes excellent post-surgical outcomes. This technique modifies the geometry of the tibia by creating a longitudinal osteotomy along with moving the patellar ligament insertion to make it perpendicular to the tibial *plateau*, neutralising this way, the CTTF. By searching the literature, an enormous controversy, about the possibility of the tibial *plateau* angle (TPA) being related to the pathogenesis of the RCCL, can be found. The analysis of a population of dogs presented to Hospital Veterinário de São Bento allowed the TPA values of different breeds of dogs in Portugal, to be confirmed.

Key-Words:

Rupture; Cranial Cruciate Ligament; Tibial Tuberosity Advancement; Stifle; Tibial *Plateau* Angle; Dogs.

Índice geral

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Índice geral	iv
Índice de figuras	vi
Índice de gráficos	viii
Índice de tabelas	viii
Índice de abreviaturas e símbolos	ix
Introdução	1
I – DESCRIÇÃO DAS ACTIVIDADES DE ESTÁGIO	3
1. Casuística Observada	3
1.1. Casuística observada na área da Patologia Médica	4
1.2. Casuística observada na área de Patologia Cirúrgica.....	5
1.3. Casuística de meios complementares de diagnóstico.....	6
II – RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL	7
1. Anatomia	7
2. Biomecânica	10
3. Epidemiologia	13
4. Etiologia	15
5. Exame ortopédico específico para casos de RLCC	17
5.1. Avaliação dos andamentos.....	17
5.2. Prova de sentado.....	18
5.3. Exame em estação	20
5.4. Teste de compressão tibial.....	21
5.5. Exame em decúbito	22
5.6. Teste de gaveta	23
6. Avaliação ortopédica geral	26
7. Fisiopatologia	27
8. História	30
9. Apresentação clínica e Diagnóstico	30
10. Diagnósticos diferenciais de RLCC	32

11. Exames auxiliares de diagnóstico	34
11.1. Exame radiológico	34
11.2. Análise de líquido sinovial	36
11.3. Achados do líquido sinovial	37
11.4. RMN	39
11.5. Artroscopia	39
11.6. Ultrassonografia	39
12. Tratamento	40
12.1. Tratamento médico.....	41
12.2. Tratamento cirúrgico.....	43
12.3. Reabilitação física de pacientes com RLCC	45
13. Aplicação da medicina baseada na evidência a pacientes com reparação cirúrgica de RLCC.....	46
 III – AVANÇO DA TUBEROSIDADE TIBIAL.....	48
1. Avanço da Tuberosidade Tibial – Uma técnica com futuro.....	48
2. Casos Clínicos:.....	53
2.1. Introdução.....	53
2.2. Caso clínico do paciente “Ruffus”	53
3. Caso clínico do paciente “Bera”	59
4. Avanço da Tuberosidade Tibial – Abordagem cirúrgica	64
5. Conclusão	76
 IV – ESTUDO DO ÂNGULO DO <i>PLATEAU</i> TIBIAL EM CANÍDEOS	79
1. Introdução	79
2. Materiais e Métodos	80
2.1. Amostra populacional.....	80
2.2. Técnica radiográfica	82
3. Resultados e Discussão	83
4. Conclusão	90
 Bibliografia	91
 Anexos.....	96
Anexo 1 – Modelo Kyon® para TTA.....	96

Índice de figuras

Figura 1: Estruturas anatómicas constituintes da AFTP, vistas cranial, caudal e interna.....	10
Figura 2: Forças actuantes num membro posterior normal de um canídeo.	11
Figura 3: Simulação do apoio de peso da AFTP	12
Figura 4: Forças actuantes numa AFTP de um canídeo com LCC deficiente.	13
Figura 5: Canídeo com RLCC sentado. Verifica-se uma abdução considerável dos membros posteriores (Cortesia da Dra. Krotschek U.).	19
Figura 6: Exame em Estação, palpação bilateral dos membros pélvicos; prova de avaliação de dor à extensão do membro pélvico (original).	20
Figura 7: Teste de compressão tibial aplicado a um paciente do HVSB (original). Correspondente esquema da execução do teste de compressão tibial num canídeo.	22
Figura 8: Imagens radiográficas laterais de uma subluxação tibial cranial <i>in vitro</i> numa AFTP submetida a carga.	24
Figura 9: Teste de gaveta aplicado a um paciente do HVSB (original). Correspondente esquema da execução do teste de gaveta num canídeo.	25
Figura 10: RX médio-lateral da AFTP de um canídeo com RLCC. Osteoartrite secundária a RLCC.	34
Figura 11: Resultado final da aplicação da técnica de TPLO numa tibia de canídeo.....	48
Figura 12: Forças influente numa AFTP com LCC deficiente.....	50
Figura 13: Paciente “Ruffus” em posição de estação com o membro afectado não apoiado no solo (original).	55
Figura 14: RX Pré-Cirúrgico do Membro Pélvico Direito. Medição do ângulo do <i>plateau</i> tibial no membro posterior direito (original).	56
Figura 15: a) Ângulo entre os eixos funcionais da tibia e fémur. b) Medição do tamanho da <i>cage</i> a partir de adaptação do modelo em anexo 1. (original).....	57
Figura 16: Membro pélvico esquerdo do paciente “Ruffus” de incidência médio-lateral (original).	58
Figura 17: Ausência de apoio no andamento do “Bera”. Vista caudal com redução ponderal no membro posterior direito (original).	60
Figura 18: Teste de sentado do paciente “Bera” com ligeira abdução do membro posterior direito (original).	60
Figura 19: Teste de compressão tibial e gaveta do “Bera” (original).	61
Figura 20: RX pré-cirúrgico de incidência médio-lateral das AFTPs esquerda e direita respectivamente, do paciente “Bera” (original).	62
Figura 21: Medição do APT do paciente “Bera” (original).....	62

Figura 22: Medição da distância a avançar na crista tibial (esquerda) do paciente “Bera” (original); RX de avanço clínico da tuberosidade tibial com demonstração das forças actuantes na AFTP.	63
Figura 23: Incisão medial e exposição da crista tibial; remoção da cavilha intramedular (original).	65
Figura 24: Aplicação do Guia (Kyon®) para os orifícios da placa de tensão (original).	66
Figura 25: Osteotomia da crista da tibia e colocação do conjunto garfo-placa (original).	67
Figura 26: Abertura do local de osteotomia com auxílio de punho especial em forma de “T”.	67
Figura 27: <i>Cage</i> de titânio aplicada ao paciente “Ruffus” (original).	69
Figura 28: Criação da “ <i>Cage</i> ” alternativa de poliamida aplicada no paciente “Bera” (original).	70
Figura 29: Colocação da <i>cage</i> alternativa no paciente “Bera” (original).	70
Figura 30: Aspecto final da sutura dérmica não-absorvível de padrão interrompido do paciente “Bera” (original).	71
Figura 31: RX pós-cirúrgico do “Ruffus” (esquerda); Rx pós-cirúrgico do “Bera” (direita). (original).	72
Figura 32: RX do paciente “Ruffus” 10 dias depois da cirurgia de TTA (original).	74
Figura 33: Imagens tridimensionais a partir do TAC pós-cirúrgico do paciente “Bera” (original).	75
Figura 34: <i>Plateau</i> tibial perpendicular ao ligamento patelar (original).	76
Figura 35: Ângulo recto de estação do paciente “Bera” (original).	77
Figura 36: Determinação do APT em radiografias médio-laterais incluindo o eixo maior da tibia, recta perpendicular a esta e recta de inclinação do <i>plateau</i> tibial (original).	83

Índice de gráficos

Gráfico 1: Percentagem relativa das espécies e géneros admitidos ao HVSB, respectivamente.....	3
Gráfico 2: Percentagem relativa dos grupos de Patologia Médica, cirúrgica e medicina preventiva.	4
Gráfico 3: Especialidades dentro da Patologia Médica	5
Gráfico 4: Percentagens relativas dos diferentes tipos de Patologia Cirúrgica.	5
Gráfico 5: Distribuição dos elementos do estudo em função do género e estatuto reprodutivo.	81
Gráfico 6: Histograma representante da frequência de ocorrências de canídeos em função da idade.	81
Gráfico 7: Distribuição das raças envolvidas no estudo.	82
Gráfico 8: Distribuição do APT em função da idade dos elementos em estudo.....	85
Gráfico 9: Distribuição do APT em função do peso dos elementos em estudo.....	86

Índice de tabelas

Tabela 1: Percentagem relativa do estímulo iatrotópico do departamento de consulta externa.	4
Tabela 2: Percentagem relativa das cirurgias de tecidos moles	6
Tabela 3: Percentagem relativa de meios complementares de diagnóstico	6
Tabela 4: Caracterização da totalidade da amostra populacional	80

Índice de abreviaturas e símbolos

HVSB	Hospital Veterinário de São Bento
RLCC	Ruptura Ligamento Cruzado Cranial
LCC	Ligamento Cruzado Cranial
Ligamento	Ligamento Cruzado Cranial ou Anterior
AFTP	Articulação Fêmuro-Tíbio-Patelar
AINE	Anti-inflamatório-Não-Esteróide
DDA	Doença Degenerativa Articular
RMN	Ressonância Magnética Nuclear: “ <i>Magnetic Resonance Imaging – MRI</i> ”
PMN	Polimorfo- Nucleares -Neutrófilos
MBE	Medicina Baseada na Evidência
FDCT	Força de Deslocamento Cranial da Tíbia
TPLO®	Osteotomia Nivelamento Plateau Tibial: “ <i>Tibial Plateau Leveling Osteotomy</i> ”
TTA®	Avanço da Tuberosidade Tibial: “ <i>Tibial Tuberosity Advancement – TTA</i> ”
APT	Ângulo do <i>Plateau</i> Tibial
ALP	Ângulo do Ligamento Patelar
RX	Radiografia
EUA	Estados Unidos da América
kg	Quilograma
ACVS	<i>American College of Veterinary Surgery</i>
ml	mililitro
AEDT	Ácido Etileno Diamino Tetraacético: “ <i>Ethylene Diamine Tetraacetic Acid – EDTA</i> ”
G	Gauge
”	Polegada
DICOM	“ <i>Digital Imaging and Communication in Medicine</i> ”
SID	Frequência de administração de 24 em 24 horas.
BID	Frequência de administração de 12 em 12 horas
TID	Frequência de administração de 8 em 8 horas
TAC	Tomografia axial computadorizada

Introdução

As directivas do actual processo de Bolonha aplicadas ao curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, implicam a realização de um estágio curricular com vista à integração do mestrando no exercício da profissão de Médico Veterinário, para além muros da faculdade. O referido estágio curricular, incluiu a elaboração de uma dissertação com tema específico, baseada na actividade prática desenvolvida ao longo de um período mínimo de 4 meses.

O estágio que deu origem a esta dissertação, foi realizado no Hospital Veterinário de São Bento (Lisboa) e teve a duração de 6 meses, com início em Novembro e término em Maio de 2008. Durante o período de estágio, estive sob orientação do Dr. Henrique M. Silva Armés. Os meus objectivos iniciais corresponderam à aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo de 5 anos na Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa, preparando-me assim para a vida prática na área da clínica de animais de companhia.

Após dois meses de experiência académico-profissional extracurricular, pelas rotações clínicas de medicina e cirurgia de animais de companhia da Universidade de Cornell (EUA), deparei-me com um panorama diferente, mas nem por isso inferior, do exercício de Medicina Veterinária no nosso país. O HVSB é o reflexo do empenho, dedicação e exigência que provam que é possível a existência de uma estrutura hospitalar de referência única na área de animais de companhia.

No início do estágio, foi-me atribuído um horário rotativo quinzenal pelos três departamentos centrais do hospital, possibilitando assim o acompanhamento das mais variadas situações médico-cirúrgicas. Durante o horário das rotações clínicas, tive a oportunidade de me integrar no funcionamento dos três diferentes sectores: Consulta Externa; Cirurgia de Tecidos Moles e Ortopedia; Internamento Geral e Infecto-Contagiosas.

Na consulta externa foi possível acompanhar os Médicos Veterinários em todos os momentos essenciais, desde a recolha de dados da história pregressa, exame físico, meios complementares de diagnóstico, até ao diagnóstico e respectiva terapêutica. O hospital oferece um serviço singular com Médicos Veterinários direccionados em áreas clínicas especializadas, nas quais tive oportunidade de me integrar.

O departamento de internamento do hospital proporcionou-me o acompanhamento próximo de variadíssimos casos clínicos, bem como a participação nas actividades diárias de avaliação e reavaliação dos animais, medicação e exames complementares laboratoriais e imagiológicos. Os procedimentos clínicos realizados no internamento compreendiam entre outras actividades, a colocação de cateteres endovenosos, recolhas sanguíneas, algalias, colocação de sondas de alimentação, punções medulares entre outros procedimentos médicos e de pequena cirurgia.

No sector cirúrgico do HVSB, tive ocasião de participar na recepção dos animais para cirurgia, preparação do material cirúrgico e respectiva sala de cirurgia, consoante se tratasse de um caso de cirurgia de tecidos moles, ortopedia ou maxilo-facial. Esta rotação incluía ainda a realização de análises pré-cirúrgicas, administração de pré medicação anestésica, monitorização anestésica, observação cirúrgica e preenchimento de relatório cirúrgico. À medida que foi possível demonstrar o meu desempenho e dedicação, comecei a assistir o cirurgião em cirurgia média a avançada, tendo a oportunidade de realizar de forma autónoma algumas cirurgias elementares, tais como castrações de canídeos e felídeos. Fazem ainda parte das competências da rotação cirúrgica, o acompanhamento dos animais no período pós-operatório tanto no internamento como nas respectivas reavaliações clínicas dos animais intervencionados.

Para além das rotações clínicas pelas diferentes áreas hospitalares, o estágio contou ainda com a integração na prática laboratorial. O HVSB dispõem de meios laboratoriais de diagnóstico muito variados e completos, tornando-se cada vez mais uma estrutura independente a este nível, salvo algumas excepções nas quais é necessário enviar material para laboratório externo. Ao longo dos blocos de laboratório tive oportunidade de participar em todo o tipo de análises internas, envolvendo-me desde a recolha de material até à obtenção de diagnóstico definitivo.

O período de estágio englobou ainda uma componente teórica, não só direccionada para o tema da referida dissertação, mas também para a realização de apresentações de casos clínicos com respectiva revisão bibliográfica nas reuniões semanais do corpo clínico do HVSB.

Esta dissertação de mestrado encontra-se dividida em quatro capítulos, sendo que o 1º diz respeito à representação gráfica da percentagem relativa da casuística observada durante o referido período de estágio, o qual excedeu largamente o número de horas previstas no regulamento, não sendo de todo uma característica depreciativa para o meu futuro. O 2º capítulo representa a compilação de informação recolhida numa revisão das mais actuais referências bibliográficas sobre o tema central da dissertação. O 3º capítulo refere-se à apresentação de dois casos cirúrgicos com a particular inclusão de uma alternativa à técnica cirúrgica discutida, proposta pelo meu orientador de estágio. O 4º e último capítulo inclui um estudo clínico de investigação baseado na temática inicial, tal como proposto pelas directivas do novo mestrado integrado em medicina veterinária.

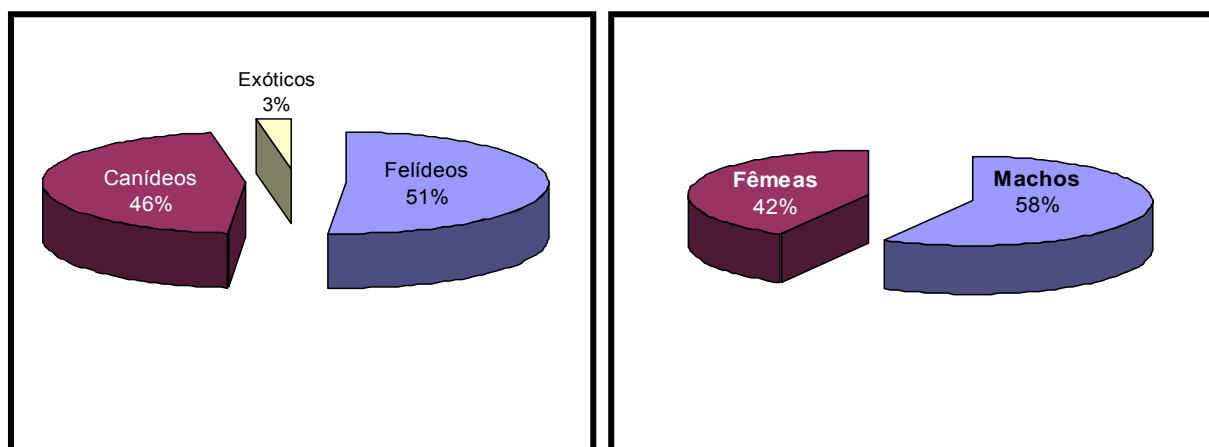
I – DESCRIÇÃO DAS ACTIVIDADES DE ESTÁGIO

1. Casuística Observada

A apresentação da casuística da actividade clínica hospitalar inerente aos seis meses de estágio curricular encontra-se dividida em três grupos: patologia médica, patologia cirúrgica e meios complementares de diagnóstico. A casuística observada, será representada por meio de tabela ou gráfico, sempre sob a forma de percentagem relativa. É importante salientar que as percentagens aqui representadas, não reflectem de todo a casuística real do HVSB, correspondendo contudo, às actividades clínicas desenvolvidas ou observadas pelo mestrando ao longo do período de estágio.

De entre as espécies admitidas no HVSB, os felídeos correspondem à maioria, com uma frequência de 51 %, face a 46 % de canídeos e 3 % de novos animais de companhia, vulgos exóticos (Gráfico 1). Os novos animais de companhia mais frequentes corresponderam aos lagomorfos seguindo-se os psitacídeos.

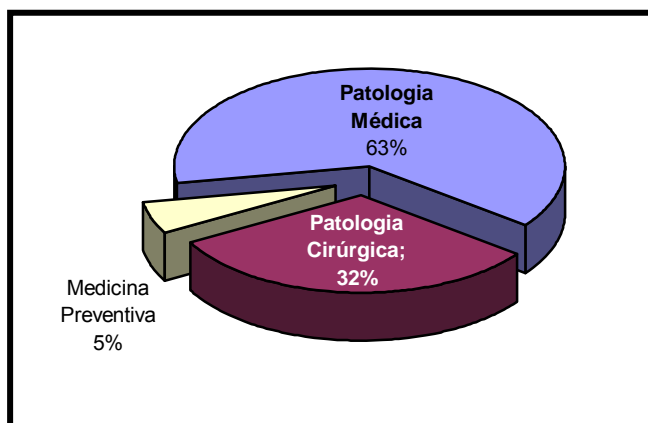
Gráfico 1: Percentagem relativa das espécies e géneros admitidos ao HVSB, respectivamente.



Em ambas as espécies maioritárias, os machos foram os mais prevalentes (Gráfico 1).

De um modo generalista, é possível dividir três grupos clínicos essenciais presentes ao longo dos três departamentos do hospital. Entre eles, a patologia médica representa o grupo com mais casos observados com 63 %, em comparação com a patologia cirúrgica com 32 % de casos registados. Por fim verifica-se a medicina preventiva como o grupo com menor expressividade, 5 % (Gráfico 2).

Gráfico 2: Percentagem relativa dos grupos de Patologia Médica, cirúrgica e medicina preventiva.



1.1. Casuística observada na área da Patologia Médica

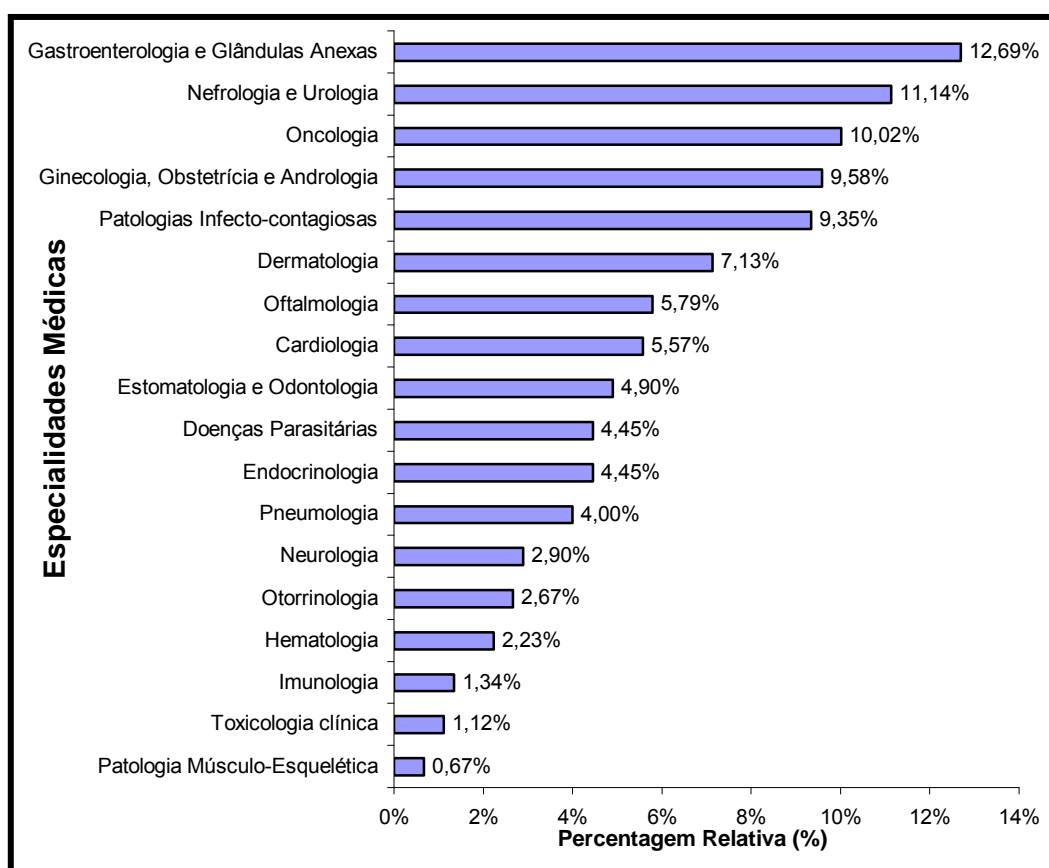
Sendo o HVSB uma estrutura hospitalar cada vez mais de referência, observa-se através da tabela 1, uma maioria representada pela componente de clínica médica, relativamente a reavaliações ou tratamentos que foram igualmente contabilizados na casuística de patologia médica. Como seria de esperar pelas características do hospital, a imunoprofilaxia e desparasitações agrupadas na medicina preventiva, constituem uma percentagem muito baixa de pacientes presentes à consulta. Este facto é justificado não só porque o hospital recebe muitos casos referenciados de toda a área da grande Lisboa, mas também porque a maioria dos proprietários prefere realizar os cuidados elementares de medicina preventiva no centro de atendimento da sua área de residência.

Tabela 1: Percentagem relativa do estímulo iatrotópico do departamento de consulta externa.

Consulta Externa	Percentagem Relativa
Patologia Médica	69%
Reavaliação e/ou Tratamento	21%
Medicina Preventiva	10%

Na área de Patologia Médica verifica-se algum grau de homogeneidade na expressividade de certos grupos de doenças, talvez por corresponder apenas à representação da casuística sob a forma de percentagem relativa por um dado período de tempo, acrescido do facto da atribuição de um horário de rotações clínicas. No entanto, ficou claro uma superioridade casual de patologia do foro gastrointestinal e glândulas anexas principalmente dos pacientes canídeos, seguindo-se da área urologia e nefrologia, com maior prevalência em felídeos. Logo de seguida, e abrangendo de forma semelhante ambas as espécies de animais de companhia, surge a área de oncologia (Gráfico 3).

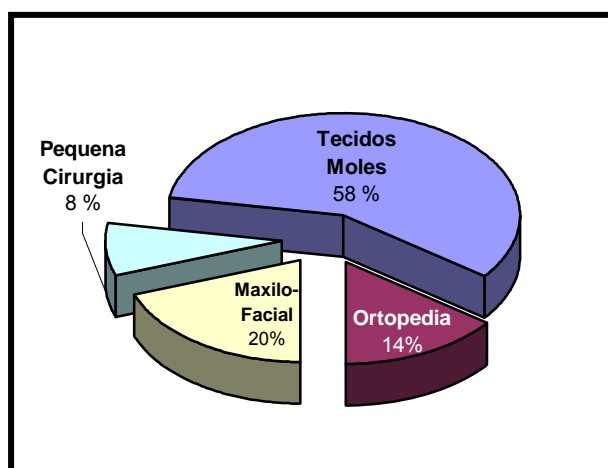
Gráfico 3: Especialidades dentro da Patologia Médica



1.2. Casuística observada na área de Patologia Cirúrgica

A área de patologia cirúrgica encontra-se dividida fundamentalmente em quatro grupos: Cirurgia de Tecidos Moles, Cirurgia Maxilo-Facial, Ortopedia e Pequena Cirurgia. Como se pode observar no gráfico 4, as cirurgias de tecidos moles constituíram a maioria das intervenções observadas durante o período de estágio.

Gráfico 4: Percentagens relativas dos diferentes tipos de Patologia Cirúrgica.



A seguir às intervenções de tecidos moles, a cirurgia maxilo-facial é o grupo com maior percentagem relativa, sendo superior aos casos observados de ortopedia. Nas intervenções de pequena cirurgia, incluem-se os procedimentos que na maioria das vezes não requerem sedação profundo do paciente, ou seja, são efectuados apenas com sedação ligeira ou sem recurso a esta, incluindo-se nesta categoria: abdominocentese, toracocentese, pericardiocenteses, cistocenteses ecoguiadas, bem como, suturas simples, remoção de cavilhas e biopsias.

Tabela 2: Percentagem relativa das cirurgias de tecidos moles

Cirurgia de Tecidos Moles	Percentagem Relativa
Aparelho Reprodutor Feminino	33%
Aparelho Reprodutor Masculino	16%
Aparelho Gastrointestinal e Glândulas Anexas	13%
Oncologia	11%
Aparelho Urinário	10%
Neurocirurgia (Hérnias)	6%
Aparelho Cárdio-Respiratório	3%
Otorrinologia	3%
Cirurgia Reconstructiva	2%
Oftalmologia	2%
Patologia Músculo-Esquelética	1%

1.3. Casuística de meios complementares de diagnóstico

Os meios complementares de diagnóstico constituem uma grande proporção dos procedimentos realizados no hospital veterinário na actualidade. De entre os meios usados com mais frequência, destacam-se as análises hematológicas e bioquímicas que constituem cada vez mais parte da rotina de diagnóstico e monitorização dos pacientes, sendo requeridas pelos três departamentos centrais do HVSb. Logo de seguida observa-se uma grande proporção de exames imagiológicos realizados.

Tabela 3: Percentagem relativa de meios complementares de diagnóstico

Exames Complementares de Diagnóstico	Percentagem Relativa
Análises Hematológicas e Bioquímicas Sanguíneas	33,63%
Imagiologia (Ecografia e Radiografia)	24,96%
Citologias (Órgãos Internos e Externos)	5,13%
Urianálise (Urina Tipo II e Urocultura)	4,96%
Histopatologia (Laboratório Externo)	4,42%
Kits Rápidos de Diagnóstico	4,07%
Bacteriologia e Micologia	3,54%
Análises de Líquido de Derrame	3,54%
Electrocardiografia	3,01%
Esfregaços Sanguíneos	3,01%
Coprologia	2,65%
Testes de Susceptibilidade aos Antibiótico	2,48%
Endoscopia (Rígida e Flexível)	2,12%
Outros Exames	1,77%
Análises Endocrinológicas	0,71%

II – RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL

1. Anatomia

A articulação fémuro-tíbio-patelar^a (AFTP) é dotada de uma enorme complexidade, tanto a nível funcional, como anatómico. Vasseur (2003) considera duas articulações distintas: a fémuro-tibial, que promove o maior suporte de peso do animal, e a fémuro-patelar que estabiliza o movimento de extensão do membro posterior e o grupo de músculos quadricípes. Para estabilização da AFTP, contribuem passivamente quatro ligamentos: cruzado cranial (LCC)^b, cruzado caudal, colateral medial e colateral lateral (Palmer, 2005).

Os ligamentos cruzados cranial e caudal, são assim designados pelo local de inserção anatómico no osso da tíbia. Os vasos encarregues do suprimento sanguíneo dos ligamentos cruzados provém dos tecidos da cápsula sinovial, mais propriamente dos seus locais de inserção óssea. A almofada adiposa infrapatelar da AFTP, localizada caudalmente ao ligamento patelar, constitui também uma importante fonte de nutrição sanguínea e separa a sinóvia das camadas fibrosas. Em oposição, o centro dos ligamentos cruzados é muito mais pobre em vascularização, comparativamente com a sua membrana externa (Vasseur, 2003).

O ligamento cruzado cranial constitui uma das estruturas mais importantes na estabilização da articulação do joelho (Kerstetter, 2005). As fibras que constituem esta estrutura ligamentosa, originam-se na face caudo-medial do côndilo lateral do fémur, prolongando-se craniomedialmente até à eminência intercondilar cranial da tíbia, imediatamente caudal ao ligamento intermeniscal (Palmer, 2005). A sua disposição previne movimentos de translação cranial da tíbia durante um ciclo de movimento completo bem como a rotação interna excessiva durante a flexão e extensão da AFTP. A nível funcional, o ligamento cruzado cranial, divide-se em dois componentes, uma banda craniomedial e uma banda caudo-lateral de maiores dimensões. Ambas as subunidades do ligamento apresentam propriedades mecânicas específicas. A porção craniomedial está tensa durante todo o movimento da articulação, enquanto que a banda caudolateral está tensa em extensão e relaxada em flexão (Vasseur, 2003). Este ligamento é composto por abundantes feixes de fibras de colagénio, agrupadas em fascículos macroscópicos de diferentes tamanhos. Os fascículos acompanham normalmente toda a sua estrutura desde a origem até à inserção estando envolvidos por uma cobertura membranosa. Entre as camadas envolventes inter-fasciculares passam vasos sanguíneos e nervos que presumivelmente contribuem para a protecção do esforço transversal a que o ligamento cruzado cranial é alvo em situações de stress. É uma estrutura fundamental na correcta estabilização da articulação que quando

^a Considera-se articulação do joelho correspondente à articulação fémuro-tíbio-patelar.

^b Considera-se ligamento cruzado cranial o mesmo que ligamento cruzado anterior.

sofre uma agressão, estabelece-se uma situação de labilidade articular que culmina normalmente em episódios de claudicação.

O ligamento cruzado caudal, tem origem na face craniolateral do côndilo femoral medial, dirige-se caudodistalmente, até se inserir na área caudocentral do *plateau*^c tibial, na face lateral do tubérculo pópliteo. Tal como o cranial, este ligamento é dividido em duas porções funcionalmente distintas: uma banda cranial relativamente mais larga, que se encontra tensa em flexão e relaxada em extensão, em oposição a uma porção caudal relaxada em flexão e tensa em extensão. A sua localização anatómica contribui para a prevenção do movimento de translação caudal da tíbia em relação ao fémur (movimento de gaveta caudal), ao contrário do LCC que previne o deslocamento cranial da tíbia em relação ao fémur (movimento de gaveta cranial) (Cross, 1999). Do mesmo modo que o LCC, previne a rotação interna da tíbia em relação ao fémur durante o movimento da AFTP, actua como uma força de restrição secundária e previne a hiperextensão bem como o movimento de *valgus* e *varus* exagerado (Palmer, 2005).

Apesar de inteiramente extracapsulares, os ligamentos colaterais associam-se na criação de suporte para a cápsula articular da articulação. O colateral medial origina-se na face medial do epicôndilo medial do fémur prolongando-se distalmente até se inserir numa zona rectangular na face medial da tíbia. Ao longo do seu trajecto, cria uma forte ligação à cápsula articular e ao bordo abaxial do menisco medial, uma estrutura fundamental no processo de ruptura do LCC. A porção cranial do ligamento colateral medial, mantém-se tensa durante todo um ciclo completo de movimento da articulação do joelho, enquanto que, a sua porção caudal oposta, permanece relaxada durante a flexão. Segundo Vasseur (2003), a existência de uma bolsa preenchida com liquido sinovial entre o ligamento e a tíbia, sugere a existência de um certo grau de movimento de translação entre o ligamento e a superfície óssea.

A origem do ligamento colateral lateral surge proximal à inserção do músculo pópliteo ao nível do epicôndilo lateral do fémur, estendendo-se caudodistalmente até à cabeça fibular. Ao contrário do seu homologo medial, apenas fibras de tecido conjuntivo soltas ligam a cápsula articular ao ligamento colateral lateral. Na realidade, não existe uma aderência evidente com o menisco lateral como acontece com o lado medial. Durante o movimento de extensão, todo o ligamento colateral lateral fica tenso, relaxando na flexão, o que permite uma rotação interna fisiológica da articulação do joelho. Quando ocorre extensão da articulação, o ligamento contrai causando uma rotação externa do *plateau* tibial em relação ao fémur, tendo este mecanismo a designação de *screw-home* (aparafusamento). Neste mecanismo que à medida que o joelho flexa, o ligamento colateral lateral relaxa, permitindo uma rotação interna do fémur. Numa articulação saudável, os ligamentos cruzados rodam

^c Designa-se para o efeito, que *Plateau* Tibial significa o mesmo que Meseta Tibial.

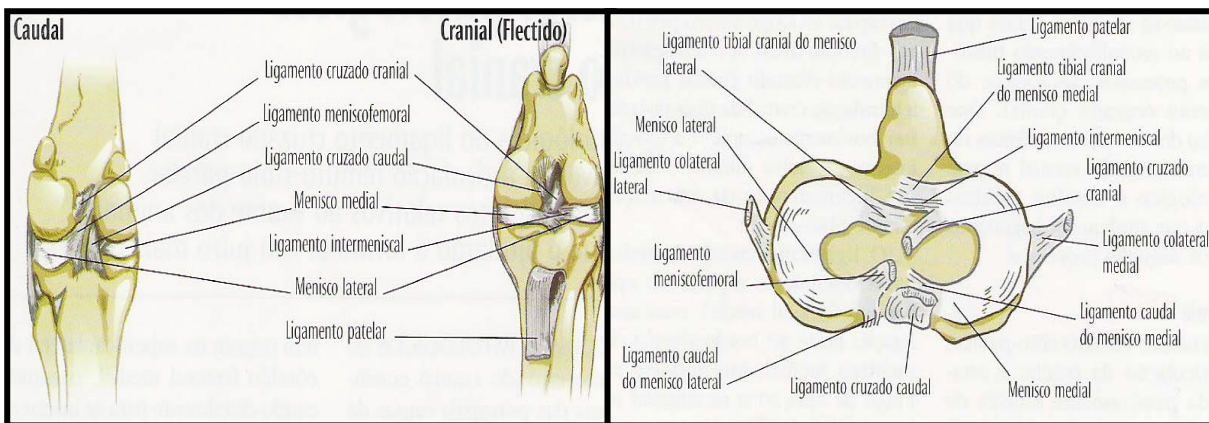
fisiologicamente um com o outro limitando esta rotação interna. Este é um aspecto importante para compreender eventuais rupturas dos meniscos e formação de tumefacções mediais (Vasseur, 2003).

Assim pode-se concluir que os ligamentos colaterais são responsáveis por limitar os movimentos tibiais anormais de *varus* (ligamento lateral colateral) e *valgus* (ligamento colateral medial) (Vasseur, 2003).

Entre as superfícies articulares da tíbia e do fêmur encontram-se duas estruturas semi-lunares de fibrocartilagem, os meniscos medial e lateral. Absorção de energia e transferência do stress da articulação, a sua estabilização, prevenção da colisão da membrana da cápsula sinovial entre o fêmur e a tíbia, lubrificação articular e propriocepção da articulação são algumas das funções dos meniscos. Para além disso, aprofundam funcionalmente a superfície do *plateau* tibial. Em secção, os meniscos apresentam uma forma de cunha com os bordos espessados e brancos à periferia com ligações à cápsula articular, enquanto que as margens axiais são finas e translúcidas. A face articular de cada menisco com o fêmur tem uma forma côncava, de modo a promover uma perfeita coaptação com os côndilos femorais. Por oposição, a sua superfície tibial é relativamente plana, concordante com o *plateau* tibial, ao qual se fixam através dos ligamentos caudais e craniais. Os cornos meniscais craniais encontram-se unidos através do ligamento transversal ou intermeniscal. Este último, é um marco importante para o ligamento cruzado cranial, na medida que envolve a sua inserção cranial, podendo esta zona ser utilizada para a colocação de enxertos na reconstrução do LCC (Vasseur, 2003). O corpo dos meniscos apresenta uma irrigação e enervação reduzida, ao contrário dos cornos que são repletos de vasos sanguíneos e terminações nervosas, incluindo nestes últimas fibras mielinizantes. A riqueza dos cornos em enervação sugere que o menisco seja uma peça essencial na função proprioceptiva durante o apoio de peso e excesso de carga na articulação do joelho, que segundo Vasseur (2003), se devem possivelmente ao arco reflexo que envolvem a musculatura regional.

O âmago do menisco é nutrido essencialmente por difusão do líquido sinovial, uma vez que na sua maioria é aneural e avascular. A periferia de cada menisco apresenta uma ligação à cápsula articular, todavia, a ligação do menisco lateral difere do medial em alguns aspectos: a ligação da margem caudal do menisco lateral à cápsula articular é menos consistente; ao contrário do menisco medial que apresenta uma ligação ao ligamento colateral medial, o menisco lateral não tem ligação ao colateral lateral; a margem caudal do menisco lateral está também ligada ao fêmur, através de um ligamento menisiofemoral (Palmer, 2005). Estudos realizados em humanos sugerem a grande importância dos meniscos, uma vez que estas estruturas, numa posição normal absorvem cerca de 65% da carga de peso corporal (Vasseur, 2003).

Figura 1: Estruturas anatómicas constituintes da AFTP, vistas cranial, caudal e interna.



A imagem da esquerda representa os meniscos e ligamentos que constituem a AFTP. A imagem da direita representa o menisco lateral e menisco medial em vista dorsal. É importante verificar que a margem caudal do menisco lateral se liga ao fêmur através do ligamento meniscofemoral (Imagens adaptadas de Palmer, 2005).

Entre a grande variedade de raças de cães existente, os ossos que constituem as extremidades proximal e distal da AFTP apresentam grandes variações de conformação anatômica. O fêmur, principalmente os côndilos da sua extremidade distal, variam bastante entre as diferentes raças. Slocum e Slocum (1993), refere a existência de uma diferença marcada entre um fêmur de um *Welsh Corgi* comparativamente com o fêmur distal de um *Shetland Sheepdog*, que apesar de pouco frequentes em Portugal, são muito populares nos Estados Unidos da América (EUA). Por outro lado, a extremidade proximal da tíbia, consiste essencialmente de um *plateau* tibial e um tubérculo tibial que recebe a inserção aos ligamentos cruzados. Este *plateau*, tal como o fêmur, é variável entre as diferentes raças de canídeos (Slocum & Slocum, 1993), como será discutido mais a frente no capítulo IV.

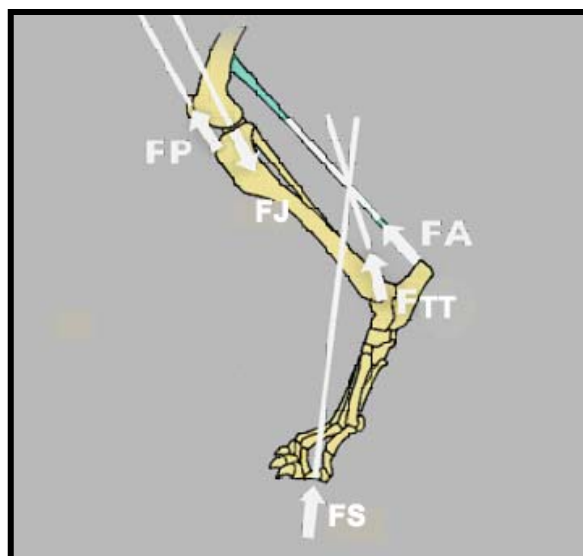
2. Biomecânica

Para melhor entendimento da ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCC) é necessário que se conheça a biomecânica da articulação fêmuro-tíbio-patelar. Os movimentos normais de flexão e extensão ocorrem no plano sagital com uma amplitude de movimentos de 140°. Quando ocorre flexão do membro posterior, o ligamento colateral lateral relaxa, permitindo um deslocamento caudal do côndilo femoral lateral, criando assim um movimento interno da tíbia. Reciprocamente, durante a extensão do membro posterior, o ligamento colateral fica tenso, induzindo uma rotação externa da tíbia. Ao longo do plano sagital ocorre ainda algum movimento craniocaudal, devendo-se isto, à conformação anatômica excêntrica dos côndilos femorais. Observa-se especificamente durante a flexão um movimento caudal dos côndilos femorais, ao contrário de um movimento cranial na extensão do membro pélvico (Vasseur, 2003). Sem tanta importância, verifica-se um movimento de *varus* (medial) e *valgus* (lateral)

ao longo do plano transverso. Os ligamentos colaterais actuam limitando estes movimentos, durante a extensão da articulação. Por outro lado, durante a flexão, o ligamento cruzado cranial contribui também para a limitação do movimento. De acordo com Vasseur (2003), o excesso de movimento articular não é apenas controlado pela contracção dos ligamentos, mas também, por todo um complexo sistema de arcos reflexos que engloba a maioria dos grupos musculares em torno na articulação do joelho.

Um outro aspecto muito importante da biomecânica da articulação do joelho é o apoio de peso corporal a que esta está sujeita constantemente. Quando os membros posteriores suportam o peso do animal em estação, a resistência à força de reacção é conseguida pela contracção dos músculos extensores, respectivamente, quadricípes e gastrocnémios. O resultado desta compensação é um mecanismo designado antigravidade (Palmer, 2005). Durante o apoio de peso, é criada uma força através da extremidade distal do membro pélvico pelos osso do tarso e metatarso e que leva à reacção do tendão calcâneo comum com uma segunda força para manter a estabilidade do tarso durante o apoio. Assim nasce um vector de força no tarso, resultante do somatório de todas as forças que contribuem para o apoio de peso do animal em estação, criando uma força simultânea no ligamento patelar, essencial para estabilizar a AFTP. Durante o apoio de peso em estação, com a articulação do joelho expondo um ângulo de 135° , surge um vector de força sensivelmente paralelo ao ligamento patelar, no sentido de neutralizar todo esse conjunto.

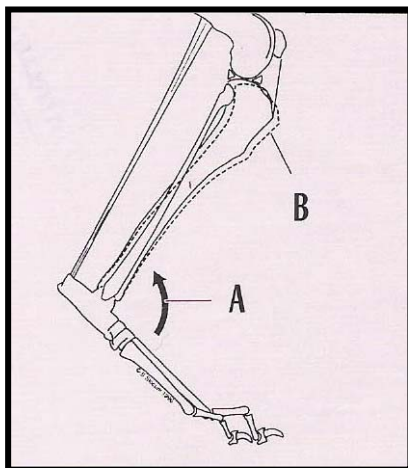
Figura 2: Forças actuantes num membro posterior normal de um canídeo.



O esquema acima representa uma AFTP de um canídeo normal. Observa-se uma força de carga do solo FS aplicada ao membro posterior. O tendão calcâneo comum reage com a força FA, da qual resulta a força FTT da articulação tíbio-társica. Por sua vez, o ligamento patelar reage na estabilização da articulação do joelho através da força FP. Por conseguinte, a AFTP reage no sentido de neutralizar o conjunto total de forças, com a força FJ sensivelmente paralela ao ligamento patelar (adaptado de Mayo, 2008).

Se a inclinação do *plateau* tibial não se encontra anatomicamente perpendicular ao ligamento patelar, tal como acontece no apoio de peso de um cão com deficiência no LCC, o vector das forças FP e FJ não se sobrepõem (Mayo, 2008). Todas estas forças combinam-se através da articulação do joelho, comprimindo o fémur contra o *plateau* tibial proximal, de inclinação caudodistal. Assim nasce uma nova força de compressão, com direcção cranial, designada força de deslocamento cranial tibial (FDCT) (Palmer, 2005).

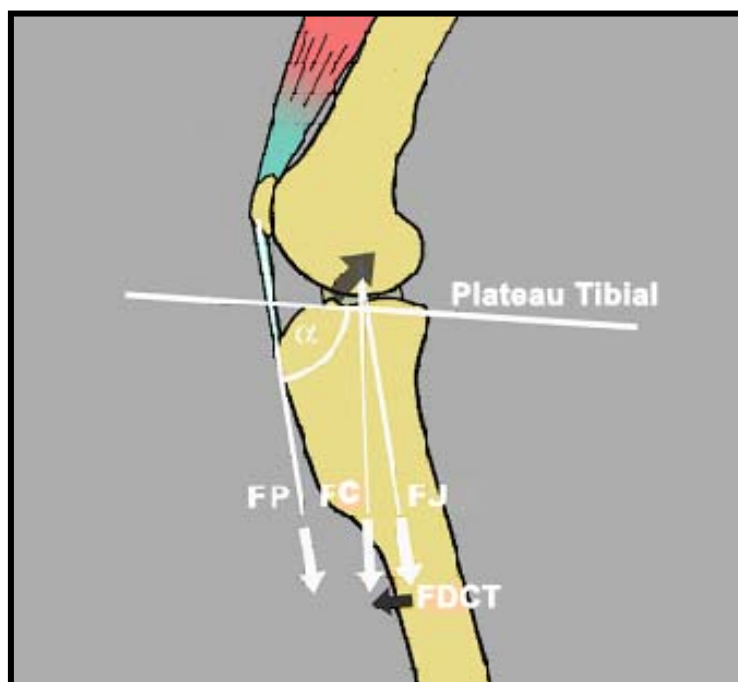
Figura 3: Simulação do apoio de peso da AFTP



Representação do apoio de peso realizado pela AFTP. Durante o apoio (A), a resistência à força de reacção compressiva é obtida através da contracção dos músculos extensores. A combinação destas forças, comprimem o fémur contra o *plateau* tibial proximal. No entanto a sua inclinação e orientação caudodistal converte essa compressão numa FDCT (B). Numa AFTP com RLCC, esta força de compressão induz um deslocamento cranial da tibia, representado pela tibia a ponteados (Adaptado de Palmer, 2003).

Segundo Slocum e Slocum (1993), esta força compressiva (FC) é composta pelo apoio de peso e as forças musculares de propulsão. Numa AFTP saudável, esta força de compressão não induz um deslocamento da tibia cranial, uma vez que é contrariada pelo ligamento cruzado cranial intacto. Vasseur (2003) e Palmer (2005) referem ainda que os músculos bicípete femoral, semimembranoso e semitendinoso ao nível da tibia proximal, contribuem de forma a contrariar a FDCT. O grau de deslocamento da tibia em direcção cranial é dado pelas forças de reacção externa, pelas massas musculares internas e pela inclinação do *plateau* tibial. Quando o ligamento cruzado cranial é insuficiente para contrariar a força de tensão de deslocamento cranial da tibia, existe ruptura parcial ou total do mesmo, contribuindo para esta situação a sobrecarga ponderal, por exemplo em animais com excesso de peso.

Figura 4: Forças actuantes numa AFTP de um canídeo com LCC deficiente.



Esquema de uma AFTP com o LCC deficiente. Se o *plateau* tibial não se encontra perpendicular à força do ligamento patelar FP, ou seja se α não é 90° , logo, FJ não se sobrepõe à força compressiva normal do joelho FC. Como resultado, surge uma nova força de deslocamento cranial tibial, FDCT (adaptado de Mayo, 2008).

3. Epidemiologia

A Ruptura do ligamento cruzado cranial é uma das lesões mais comuns em canídeos e a maior causa de doença articular degenerativa da articulação fêmuro-tíbio-patelar (Palmer, 2005; De Camp, Flo & Piermattei, 2006). De acordo com Palmer (2005), cães de quaisquer raças, sexo ou idade podem apresentar claudicação resultante de RLCC. No entanto, Vasseur (2003), registou que os casos de ruptura são mais frequente em canídeos de raças gigantes do que em raças miniatura ou *Toy*. Entre as raças com maior predisposição para esta patologia, encontram-se os *Chow Chow*, *Akita*, *Rottweiler*, *Bulmastiff*, *Mastim Napolitano*, *Retriever do Labrador*, *Golden Retriever*, *Chesapeake Bay Retriever*, *São Bernardo*, *Cão da Terra Nova*, *American Staffordshire Terrier*. As mesmas conclusões foram registadas por Budsberg, Duval, Flo e Sammarco (1999), num estudo de raça, género e peso corporal. De Camp et al., (2006), realçam que nos últimos 15 a 20 anos, as raças jovens com a AFTP com cerca de 90° , tais como os *Chow Chow*, *Mastiff* e *Retrievers do Labrador*, apresentam uma maior predisposição para este problema. Cães com menos de quatro anos de idade apresentam maiores taxas de incidência para ruptura de origem traumática aguda, em oposição a síndromes crónicas de claudicação e doença articular degenerativa, normalmente mais frequentes nas faixas etárias entre os cinco e sete anos de idade. Vasseur (2003), demonstrou consistentemente alterações degenerativas e diminuição da força dos materiais constituintes do LCC em canídeos com mais de cinco anos de idade.

As intensidades das alterações tornam-se cada vez mais marcadas com o avanço da idade. No entanto, animais com menos de 15 kg têm significativamente menores alterações nos materiais constituintes do ligamento, comparativamente com raças de maior tamanho. Este facto confirma as observações precoces de Paatsama (1952) e Rudy (1974). Assim sendo, existe uma maior tendência para as raças miniatura (< 15 kg), fragmentarem o ligamento numa fase mais avançada das suas vidas (> 7 anos de idade) do que as raças gigantes (Vasseur, 2003).

Existem numerosos estudos clínicos que reportam a maior incidência de RLCC em fêmeas, comparativamente com os machos. A marcada tendência registada por Vasseur (2003), relativamente às fêmeas com diferentes estatutos reprodutivos e machos, foi confirmada através de um estudo epidemiológico. Neste último, é possível observar que as fêmeas castradas têm incidência de 3,26% em relação a 1,74% das fêmeas inteiras, o que evidencia a maior propensão para ruptura do ligamento, quando comparado com os 1,52% de machos afectados. O risco de ocorrência de ruptura é mais marcado em fêmeas e machos castrados quando comparado com o mesmo grupo de animais inteiros. Budsberg et al., (1999) concluíram que fêmeas e machos castrados apresentam mais susceptibilidade para ruptura do que os intactos, no entanto, o grupo de estudo não mostrou quaisquer diferenças de prevalência de RLCC. O verdadeiro mecanismo que relaciona o metabolismo do LCC com os baixos valores de estrogénio em canídeos é actualmente desconhecido. Todavia, existe um estudo *in vivo* com ratos, no qual a ovariectomia diminui a elastina e o diâmetro das fibras da cápsula articular da articulação coxo-fémural e a possibilidade das hormonas sexuais afectarem o metabolismo do colagénio, um dos principais constituintes do ligamento cruzado cranial (Vasseur, 2003).

Tal como as fêmeas, os animais obesos apresentam uma maior incidência de ruptura do ligamento cruzado cranial. Observa-se um peso corporal significativamente superior nos animais com ruptura do ligamento, do que naqueles usados para controlo de estudo de factores predisponentes (Budsberg et al, 1999). Cross (1999) reforça a evidência da ruptura do ligamento ocorrer em fases mais avançadas da vida dos canídeos, ao reportar uma prevalência maior de casos em animais entre 7 e 10 anos de idade. A resistência do ligamento diminui com a idade, correlacionando-se com a perda da organização das bandas e alterações metaplásticas dos elementos celulares constituintes. Estas alterações são mais pronunciadas em estádios de desenvolvimento mais precoces nas raças gigantes, justificando o facto da ocorrência de ruptura mais cedo na vida de cães gigantes, comparativamente com raças pequenas (Vasseur, 2003). As mesmas conclusões foram retiradas do estudo de 1005 canídeos de 2 anos de idade de Budsberg et al. (1999).

Uma das mais importantes evidências epidemiológicas de ruptura do ligamento cruzado cranial é a possibilidade de ocorrência de ruptura no membro posterior oposto em cerca de 30% a 40% dos casos, num espaço de 2 anos (De Camp et al., 2006). Cross (1999),

sustenta esta evidência, ao afirmar que cerca de 37% dos animais com ruptura unilateral, lesa o ligamento contralateral num espaço de um ano e meio. Mayo (2008a) reforça esta ideia ao reportar que as alterações degenerativas associadas com a idade, contribuem em 20% a 40% nos cães com ruptura unilateral, que sofrem do mesmo problema do membro oposto. Esta informação deverá ser sempre indicada aos proprietários dos animais uma vez que o risco da sua ocorrência é muito significativo.

4. Etiologia

As alterações degenerativas no ligamento cruzado cranial fazem parte do processo normal de envelhecimento de todos os canídeos. Para além disso, é possível organizar diferentes grupos etiológicos referentes a esta condição ortopédica. De acordo com Denny (2000), canídeos com deficiência ou patologia do ligamento cruzado cranial, agrupam-se em quatro grupos clínicos de acordo com a sua etiologia:

- a) Ruptura do ligamento cruzado cranial devido a traumatismo: é provavelmente a causa menos provável para deficiência do ligamento, no entanto é importante referi-la para casos com início repentino de claudicação após um episódio de trauma reconhecido, tais como, exercício exagerado após longos tempos de repouso, membro posterior preso numa vedação ou outro tipo de obstáculo. Tudo isto resulta em hiperextensão ou excessiva rotação interna da AFTP. Canídeos jovens têm maiores probabilidades de ruptura por traumatismo, como resultado de fraca condição física. Assim sendo, realça-se uma vez mais, a importância das massas musculares em boas condições para protecção da articulação do joelho e de todas as suas estruturas intra-articulares do stress excessivo a que são constantemente sujeitas (Vasseur, 2003). Embora o ligamento cruzado seja constituído por elementos muito resistentes a forças externas, pode sofrer traumatismos como qualquer outra parte do corpo do animal. Uma importante comparação neste assunto é feita com a ruptura de ligamento cruzado anterior em humanos. Nestes últimos, a ruptura ocorre, na maioria dos casos, devido a um episódio de trauma agudo repentino, sendo as principais causas relacionadas com acidentes de desporto, exemplos: Esqui e Futebol. Embora esta situação possa ocorrer em cães, por exemplo, salto de obstáculos, apanhar um disco no ar, normalmente não é a causa mais importante, uma vez que a ruptura se caracteriza como progressiva ao longo de um dado período de tempo (Vetcentric, 2004).
- b) Degenerescência do ligamento cruzado cranial em cães idosos: Segundo Denny (2000), a degenerescência associada à ruptura do ligamento é provavelmente a causa mais frequente em canídeos com idades entre os 5 e 7 anos. As

alterações nos constituintes do ligamento culminam em claudicação, que no início se caracterizam de forma insidiosa, e de repente se torna pior, à medida que a ruptura do ligamento passa de parcial a completa. Nos canídeos geriátricos, esta situação ocorre após um trauma de fraca intensidade, que pode perfeitamente ter lugar durante uma actividade de exercício de rotina. Quando são detectados, através dos diferentes métodos de diagnóstico disponíveis, apresentam já sinais de osteoartrite fortemente marcada. Canídeos obesos das raças Golden Retriever e Retriever do Labrador são particularmente susceptíveis a esta forma de patologia. Estes animais são também muito susceptíveis a obesidade, o que causa um suplemento de carga extra na AFTP, contribuindo como factor predisponente para esta afecção (Vasseur, 2003). Fujita et al., (2006) reforçam o facto do excesso de peso constituir um factor predisponente para RLCC, uma vez que, os resultados obtidos referem que os canídeos com RLCC apresentavam um aumento significativo de peso corporal relativamente com os do grupo controlo.

- c) Ruptura do ligamento cruzado em canídeos jovens de raças gigantes: neste grupo de animais é mais frequente uma ruptura parcial do ligamento, caracterizando-se por uma osteoartrite crónica da AFTP. A faixa etária correspondente, compreende animais entre os 3 meses e os 3 anos. Estas alterações, num estadio tão precoce da vida, devem-se provavelmente à conformação da articulação do joelho ou até mesmo de todo o membro posterior (Denny, 2000). Uma conformação anormal do membro pélvico, tal como uma artrose postural, é causa de doença degenerativa articular e excesso de stress no ligamento, causando deformação crónica, que culmina em ruptura. A um nível mais profundo, também se verificam alterações estruturais. Estudos *in vitro*, de comparação racial entre Rottweiler e Greyhound, reportados por Vasseur (2003), revelam em corte transversal um aumento da área de inserção ligamentar distal nos Rottweilers. Testes biomecânicos às articulações do joelho em extensão de Greyhounds revelaram a necessidade de uma carga significativamente maior, até que ocorra ruptura. Nesse estudo, concluiu-se ainda que os ligamentos cruzados dos Rottweilers são muito mais vulneráveis a lesão, uma vez que, é necessário apenas metade da carga por unidade de massa corporal do Greyhound para que se dê ruptura. Do mesmo modo, foram realizados testes biomecânicos de comparação entre a capacidade de resistência do LCC dos Greyhound comparativamente com o Retriever do Labrador^d. Assim sendo verificou-se que o

^d Dr. Todhunter, R. – Chefe do serviço de cirurgia de ortopedia da Universidade de Cornell, NY (EUA), comunicação pessoal (2007)

Retriever do Labrador apresenta menos força tênsil no LCC e uma maior instabilidade articular craniocaudal quando comparados com os Greyhounds. Outro tipo de etiologias que afecta preferencialmente este grupo de canídeos, é o excesso de carga a que o ligamento é sujeito devido a hiperextensão do joelho ou rotação interna da tibia. Um outro aspecto importante e melhor desenvolvido no capítulo IV, é a inclinação do *plateau* tibial tanto de origem anatómica como de postura, como causa de aumento de força no ligamento, contribuindo para um ruptura mais precoce nestes animais.

- d) Ruptura do ligamento cruzado cranial, associado a artropatias inflamatórias: Alterações inflamatórias ou imunomediadas podem causar modificações patológicas do ligamento, as quais podem culminar em ruptura (Denny, 2000). Poderá não haver uma causa conhecida para a inflamação. Porém, pode ocorrer ruptura do ligamento como resultado das seguintes patologias: artrite reumatóide, luxação patelar medial, lúpus eritematoso sistémico, poliartrite imunomediada, artrite séptica, osteocondrose. A susceptibilidade à lesão demonstrada em algumas raças particulares é objecto de estudo de muitos institutos de investigação veterinária por todo o mundo. Cai et al. (2006), concluíram no seu estudo genético que existe uma base hereditária para RLCC na raça Terra Nova, no entanto, prolonga-se a hipótese para as restantes raças predispostas para ruptura. O estudo concluiu que o cão da Terra nova apresenta um OD de 6,65. Em oposição, o OD foi mais baixo em raças como Doberman Pincher (0,33) ou Pastor Alemão (0,25). Posto isto, é importante referir que, uma mutação num ou mais genes, associada a alterações estruturais do ligamento, ou quaisquer alterações de origem mecânica ou química podem predispor para ruptura. No entanto, maiores avanços genéticos nesta área deverão ser desenvolvidos, podendo até mesmo no futuro ser possível escolher o melhor método terapêutico com base nas características genéticas das diferentes raças.

5. Exame ortopédico específico para casos de RLCC

5.1. Avaliação dos andamentos

A palpação para pesquisa de instabilidade do ligamento cruzado cranial pode produzir dor, devendo ser realizada preferencialmente com o paciente relaxado, da forma mais gentil possível. Se o animal se mostrar muito tenso, a sedação poderá ser um excelente auxiliar para detecção da anomalia (De Camp et al., 2006). No entanto, antes de quaisquer intervenções de carácter mais ou menos invasivo, devem-se observar os andamentos do canídeo. A apreciação do modo como o animal se desloca normalmente, é utilizada para detectar claudicações e quais os membros envolvidos. Em alguns casos, a claudicação

poderá ter origem numa articulação específica. Informações precisas sobre a funcionalidade do ligamento cruzado cranial e a incidência uni ou bilateral do problema, pode ser avaliada através da observação do cão em estação, em andamento, a correr e a sentar-se e levantar-se. Na maioria dos casos, é importante a presença de um assistente que possa conduzir o animal durante a avaliação dos movimentos. Mesmo uma claudicação subtil, pode-se revelar significativa no exame em estação, quando ocorre uma inclinação contrária ao membro afectado. Segundo Palmer (2005), o grau de claudicação verificado durante o andamento varia desde ausência de claudicação até à ausência completa de apoio. Por vezes, uma claudicação que não é evidente quando o paciente anda lentamente, torna-se clara numa passagem a um andamento mais rápido ou de corrida. Adicionalmente, refere-se o andamento em círculo para detenção de manifestações na maneira de andar pouco exuberantes, uma vez que ocorre uma transferência ponderal do apoio, para o membro em posição interna. Na passagem do final do andamento para posição de estação, os canídeos com deficiência do LCC, frequentemente efectuam uma subluxação abrupta que é suportada durante todo o tempo pela posição de estação. No início do andamento, as articulações com deficiência do ligamento, retomam o alinhamento cranio-caudal observado numa articulação saudável. Durante todo o andamento, é evidente a compensação realizada pelos canídeos com perda funcional do ligamento, uma vez que, reduzem a carga ponderal aplicada a esse membro e promovem uma flexão exagerada da articulação. Contudo, os pacientes mostram-se incapacitados de evitar a subluxação articular durante a estação. Esta subluxação num paciente com deficiência do ligamento, é responsável por degeneração articular e lesão dos meniscos. Alterações específicas na conformação dos membros posteriores, tais como varus ou hiperextensão com ou sem rotação interna da tíbia, frequentemente promovem um aumento da carga no LCC, contribuindo deste modo para uma insuficiência precoce do ligamento (Vasseur, 2003). Durante o andamento, pode-se notar uma rotação interna da tíbia, um fenómeno designado de *pivot shift*^e. A título de exemplo específico, uma claudicação pouco evidente no membro posterior direito, torna-se notória, quando se movimenta o animal em círculos em torno do assistente, no sentido dos ponteiros do relógio. Quando está presente o *pivot shift*, e o paciente é observado por trás durante o andamento, parece curvar-se lateralmente de um modo repentino (Palmer, 2005a).

5.2. Prova de sentado

Slocum e Slocum (2001), são da opinião de que os movimentos de levantar e sentar devem ser analisados, sem que o canídeo esteja de frente para quem realiza a prova. Este método

^e *Pivot shift* – Deslocação cranial abrupta do côndilo tibial lateral relativamente ao côndilo femoral, ou seja, ocorre uma rotação interna da AFTP (Palmer, 2005a).

é vantajoso para localização de patologias inerentes ao membro posterior, com sede primária no joelho ou secundariamente no tarso. Os canídeos com problemas na patela ou no tarso, muitas vezes quando se sentam, permanecem com o membro afectado em abdução e extensão, evitando assim a flexão completa dessas articulações.

Figura 5: Canídeo com RLCC sentado. Verifica-se uma abdução considerável dos membros posteriores (Cortesia da Dra. Krotsch U.).



Quando um animal normal se senta, ocorre a flexão total do joelho de tal modo que a tuberosidade calcânea aproxima-se da tuberosidade isquiática. Em casos de RLCC, existe dor associada à flexão normal quando o animal se senta. Como alternativa, alguns pacientes podem demonstrar um ligeiro avanço em direcção cranial do membro, para diminuir a flexão e com ela o desconforto (Palmer, 2005). Uma prova de sentado anormal, mostra os pacientes sentados numa posição elevada, com aumento da distância entre a tuberosidade isquiática e o calcâneo. Pode ocorrer que em pacientes com ruptura parcial ou recente do ligamento, se sentem completamente assim que recebem a ordem, mas rapidamente, balançam para um lado para estender o joelho. Frequentemente, após este teste, os canídeos que demonstram uma claudicação bilateral dos membros pélvicos^f, demonstram um maior apoio nos membros torácicos^g, havendo uma clara transferência ponderal como tentativa de alívio de desconforto da AFTP inflamada. Com efeito, muitos canídeos que se apresentam inicialmente para averiguação da origem de uma claudicação unilateral de um membro posterior, deslocam o peso tal como referido, o que deverá fazer suspeitar de um envolvimento bilateral dos membros posteriores. A prova torna-se cada vez mais acentuada à medida que a flexão do joelho comprime os tecidos inflamados do menisco. Slocum & Slocum (2001), afirma com clareza que todos os pacientes com teste de sentado positivo, possuem ruptura do ligamento cruzado cranial.

^f Designa-se para o efeito, membro pélvico como sendo igual a membro posterior.

^g Designa-se para o efeito, membro torácico como sendo igual a membro anterior.

5.3. Exame em estação

Em algumas situações, a origem da claudicação pode ser detectada através do exame do paciente em estação. Com esta postura, é possível identificar se existem tumefacções articulares, assimetrias das massas musculares, aumento da temperatura local dos tecidos, diminuição da amplitude dos movimentos articulares ou, instabilidade articular. O Médico Veterinário deve-se colocar atrás do paciente que deve permanecer com os membros posteriores em maior simetria possível. De seguida, deve palpar cada membro, procurando fibrose periarticular, derrames articulares, alterações nas massas musculares ou calor das articulações do tarso ou patela.

Figura 6: Exame em Estação, palpação bilateral dos membros pélvicos; prova de avaliação de dor à extensão do membro pélvico (original).



A imagem da esquerda representa a palpação simultânea de ambas as AFTPs com o canídeo em estação para comparação de eventuais fibroses periarticulares, atrofia muscular, calor articular ou derrame articular. A imagem da direita pretende reproduzir a manobra de avaliação de resposta de dor articular com a AFTP em plena extensão, sempre com sucessiva comparação da AFTP contralateral.

Palmer (2005), aconselha que o exame em estação seja realizado de olhos fechados, para se obter uma melhor percepção das estruturas palpadas. Durante a avaliação, pode ser notada a presença ou ausência de fibrose e tumefacção na face medial da AFTP^h. Uma articulação do joelho normalmente não apresenta este aumento medial e tem um ligamento patelar distintamente palpável com pequenos recortes laterais. A perda deste contorno lateral e a impossibilidade de palpar distintamente o ligamento patelar indica muitas vezes derrame articular, fibrose periarticular ou até mesmo ambos. É ainda possível avaliar a resposta à dor através da extensão completa da articulação. Para isso, coloca-se uma mão

^h Pamer (2005), designa especificamente esta tumefacção medial da AFTP, de Suporte Medial.

na face cranial da coxa distal do paciente, enquanto que se empurra a outra mão para a frente, apoiada na face plantar do pé ou na tíbia distal. Como todas as manobras ortopédicas para a pesquisa de alterações nos membros, deve-se comparar a resposta do paciente à extensão completa da articulação contralateral com uma prova semelhante. Caso exista uma ruptura completa do LCC, poderá ser observado uma deslocação cranial da tíbia (Palmer, 2005). No entanto, para esta patologia, existem manobras de carácter mais específico. Assim sendo, após a realização do exame em estação, deve-se proceder ao teste de compressão tibial para avaliar a instabilidade do deslocamento tibial cranial. Alguns autores, realizam esta prova com o animal em decúbito lateral, no entanto, a sua realização em estação, acarreta algumas vantagens em pacientes tensos e assustados. A maioria dos animais não gosta de estar contido em decúbito lateral numa mesa de consultório, e o exame em estação permite ainda uma comparação com a articulação correspondente do membro oposto (Vasseur, 2003).

5.4. Teste de compressão tibial

Tome-se por exemplo a aplicação da manobra de compressão tibial no membro posterior esquerdo. O dedo indicador direito do operador é colocado em cima da tuberosidade tibial esquerda e comprime-se ligeiramente em direcção ao polegar direito, que é mantido atrás do osso sesamóideⁱ lateral do músculo gastrocnémio. Com a mão direita, coloca-se a AFTP em ângulo recto, nem em total flexão nem extensão, flectindo-se de seguida o curvilhão com a mão esquerda, numa tentativa de simulação do suporte normal de peso a que o membro é sujeito. Numa AFTP com o LCC normal, esta manobra desloca a tíbia caudalmente para a sua posição anatómica normal em relação ao fémur (Palmer, 2005). Por oposição, esta força de compressão desloca cranialmente a tíbia relativamente ao fémur de um modo palpável. A interpretação desta manobra é um pouco mais subjectiva do que a pesquisa de movimento de gaveta directo, no entanto, apresenta a vantagem de produzir o mínimo de dor possível em animais com ruptura do ligamento cruzado cranial.

ⁱ Muitos autores designam os ossos sesamóides do músculo gastrocnémio como fabela.

Figura 7: Teste de compressão tibial aplicado a um paciente do HVSB (original). Correspondente esquema da execução do teste de compressão tibial num canídeo.



Na fotografia da esquerda observa-se um paciente do HVSB submetido a um teste de compressão tibial em estação. O esquema da direita representa a aplicação do teste de compressão tibial a uma AFTP esquerda, na qual o operador coloca o dedo indicador direito na tuberosidade tibial comprimindo-se ligeiramente no sentido do polegar direito posicionado atrás do osso sesamóide lateral do músculo gastrocnémio. Numa AFTP com RLCC, esta manobra desloca a tibia cranialmente em relação ao fémur, de forma perceptível pelo operador (esquema adaptado de Palmer, 2005).

5.5. Exame em decúbito

O objectivo do exame em decúbito é continuar a pesquisa da origem primitiva da claudicação do membro posterior. Detecta-se assim possíveis tumefacções articulares, a resposta dolorosa à palpação, amplitude limitada dos movimentos ou instabilidade articular (Palmer, 2005). A sedação pode constituir um auxiliar precioso para animais ansiosos, tensos ou que expressem muita dor à manipulação, sendo deste modo mais fácil prosseguir com a avaliação. No entanto, é importante referir que a escolha do tranquilizante deve ser muito bem cuidada, uma vez que, uma sedação muito profundo pode induzir um relaxamento exagerado no paciente, inibindo as respostas aos estímulos dolorosos. Primariamente, deve-se analisar o membro posterior não afectado, de modo a estabelecer um patamar de referência. A palpação inicia-se na extremidade distal do membro, desde os dedos até à região da cintura pélvica. Em decúbito, deve-se avaliar a região superior do membro pélvico, bem como a estabilidade da patela, realizando-se para a AFTP os exames de compressão tibial e gaveta cranial, manobras específicas para a articulação em causa. Segundo Denny (2000), a luxação patelar medial e a ruptura do ligamento cruzado cranial são as indicações cirúrgicas de cirurgia à articulação do joelho mais frequentes na actualidade. Assim sendo, deve-se procurar este tipo de patologias em decúbito lateral. Tome-se novamente como exemplo, o membro pélvico esquerdo de canídeo em posição de decúbito lateral direito. Para proceder à realização deste exame, o operador deverá estar

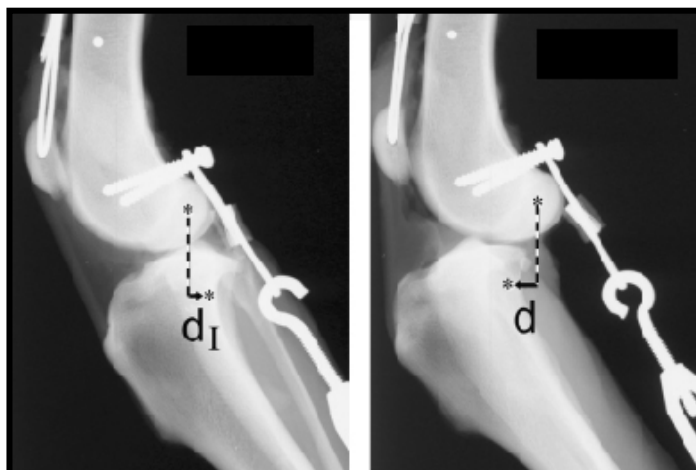
em posição caudal ao paciente. Palmer (2005) refere que, para a avaliação da estabilidade patelar esquerda é necessário aplicar uma pressão lateral firme na patela com a mão direita, enquanto se mantém a articulação em extensão em rotação externa com a mão esquerda. Controversamente, De Camp et al., (2006) descrevem esta manobra com uma ligeira diferença, ou seja, a articulação deve permanecer em ligeira flexão para que ocorra subluxação. Para testar a estabilidade patelar medial, é aplicada uma pressão medial firme na patela com a mão direita, enquanto a articulação é mantida em extensão em rotação interna com a mão esquerda, flectindo-se em seguida. Uma patela luxada durante este procedimento deve ser sempre reduzida no final do exame (Palmer, 2005). A luxação é percebida como uma sensação de estalar da patela. Uma crepitação óssea ou uma transição não distinta entre a luxação e a redução pode indicar ausência de cartilagem articular e osso subcondral, ambos indicadores de cronicidade. Para a pesquisa de instabilidade do LCC, a patela deve ser sempre reduzida (De Camp et al., 2006). Todas estas situações descritas podem causar claudicação, sendo muito importante a pesquisa da sua origem de modo a distinguir de uma insuficiência do LCC.

5.6. Teste de gaveta

Para testar a translação tibial cranial, é realizado o teste de gaveta cranial, ou seja, deslize cranial da tíbia em relação ao fémur (Palmer, 2005). Normalmente, não existe movimento de gaveta num canídeo adulto, uma vez que, o ligamento cruzado cranial intacto não permite a translação cranial da tíbia, tanto na extensão como na flexão da AFTP. Algumas raças de canídeos, especialmente as de maior porte, apresentam um movimento de gaveta de cachorro^j característico e que desaparece quando os animais atingem os 10 a 12 meses de idade. Descreve-se como sendo uma deslocação de apenas alguns milímetros, tanto no sentido cranial como caudal, que se deve à normal lassidão da articulação. No animal adulto, pode estar presente algum movimento rotacional que ocasionalmente poderá ser confundido com um anormal movimento de gaveta (De Camp et al., 2006). Por exemplo, num cão de tamanho médio, relaxado, com ruptura completa do ligamento cruzado cranial, a tíbia pode deslizar cerca de 5 a 10 mm, o que corresponde a um grau 4. O sinal de gaveta pode demonstrar apenas um deslocamento cranial de 1 a 2 mm, nos pacientes com ruptura parcial do ligamento (Slocum & Slocum, 2001). Em termos relativos, os canídeos de raças gigantes têm menos movimento de gaveta em comparação com as raças pequenas.

^j Normalmente de grau 2 ou menor, apresenta uma paragem repentina cranial e caudal, normalmente desaparece dos 6 aos 9 meses de idade, a não ser que exista dor crónica da anca, ou do joelho.

Figura 8: Imagens radiográficas laterais de uma subluxação tibial cranial *in vitro* numa AFTP submetida a carga.



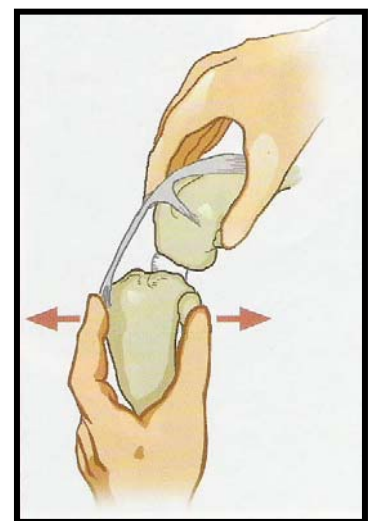
A imagem acima representa um esquema *in vitro* da AFTP submetida a uma carga aplicada no sentido paralelo ao ligamento patelar simulando a carga de peso a que o membro pélvico é normalmente submetido, o que representa neste estudo específico, cerca de 30 % do peso vivo do canídeo. A imagem da esquerda representa o comportamento da articulação com LCC intacto, na qual não existe deslocamento tibial cranial. Pelo contrário, na imagem da direita, observa-se um deslocamento tibial cranial marcado, na aplicação da mesma carga, após secção do LCC, o que justifica o movimento de gaveta cranial observado no exame físico (Adaptado de Apelt, Boudrieau, & Kowaleski, 2007).

Tomando como exemplo, mais uma vez, a AFTP esquerda, com o animal em decúbito lateral direito, o operador coloca o indicador da mão direita sobre a patela e o polegar da mesma mão sobre o osso sesamóide lateral do músculo gastrocnémio. Com a mão esquerda, coloca o indicador sobre a tuberosidade tibial e o polegar sobre a cabeça fibular. Com o fémur estável, a tibia é empurrada para a frente e para trás de forma gentil, repetindo-se o movimento várias vezes para detectar movimentos de 1 a 10 mm da tibia em relação ao fémur (grau 1 a 4). Este sinal raramente é palpado com o membro em extensão, sendo necessário a flexão do joelho de, pelo menos, 60° para que se verifique movimento (De camp et al., 2006). Por outro lado, Vasseur (2003) refere no seu trabalho que o teste de gaveta deve ser promovido com o joelho em extensão e com cerca de 30° de flexão, para ajudar na detecção de rupturas parciais. Com rupturas completas do ligamento, um sinal de gaveta anormal é detectado, tanto com o joelho em flexão como em extensão. Slocum e Slocum (2001) reportam que, qualquer deslocamento cranial da tibia é considerado como movimento de gaveta positivo, e qualquer sinal de positivismo desta manobra é interpretada como patognomónico de ruptura do ligamento cruzado cranial. Frequentemente, ocorre ruptura da banda craniomedial, permanecendo a banda caudolateral intacta. Como foi referido anteriormente, a banda caudolateral está tensa em extensão, prevenindo assim o deslocamento cranial da tibia. Um movimento de gaveta anormal verifica-se em flexão uma

vez que, a banda caudolateral está relaxada. Podem ocorrer rupturas isoladas da banda caudolateral, o que pode efectivamente confundir o diagnóstico, uma vez que, a banda craniomedial intacta tem como função prevenir a detecção do movimento de gaveta, independentemente da posição da AFTP (Vasseur, 2003).

Uma vez rompido o ligamento, a única estrutura do organismo do animal que impede o movimento cranial da tibia, esta desloca-se cranialmente e o côndilo femoral esmaga o menisco medial. Este dano no menisco medial, mais propriamente na haste caudal do menisco é uma repercussão frequente e secundária à RLCC. Com o decorrer do tempo após a ruptura, o sinal de gaveta poderá ser difícil de perceber devido à fibrose instalada pelo dano na haste caudal do menisco medial, deslocada cranialmente e encurralada entre o côndilo femoral e a *plateau* tibial. Outros factores são responsáveis pela diminuição de um completo movimento de gaveta, tais como, cronicidade, demasiada tensão durante o exame, ruptura parcial do ligamento ou estadio inicial da patologia e presença de alterações meniscais como referido. Por outro lado há um aumento do movimento de gaveta em situações de múltiplas rupturas do ligamento num canídeo traumatizado ou em pacientes com hiperadrenocorticism^k (Joubert, 2002).

Figura 9: Teste de gaveta aplicado a um paciente do HVSB (original). Correspondente esquema da execução do teste de gaveta num canídeo.



Para proceder à realização do teste de gaveta na AFTP esquerda de um paciente em decúbito lateral direito, o indicador direito é colocado na região proximal da patela enquanto que o polegar direito por trás da fabela lateral de modo a suster o fémur distal. O indicador esquerdo é posicionado sobre a crista tibial e o polegar esquerdo por trás da cabeça fíbula, sustentando-se assim a cabeça da tibia. Com

^k O cortisol em excesso favorece a proteólise da fraqueza muscular, a qual se faz acompanhar em 21% dos casos por fragilidade dos tendões e ligamentos, ruptura do ligamento cruzado ou do músculo gastrocnémio e, em alguns casos de luxação patelar (Joubert, 2002).

o fémur estável, a tíbia é empurrada para a frente e para trás, repetindo-se o movimento várias vezes de modo a detectar alguma translação tibial em relação ao fémur.

A rotação dos tecidos para fora da cabeça da fíbula com o polegar, aplicando-se uma força ligeira, previne o desconforto decorrente da compressão do nervo fíbular¹ contra a cabeça da fíbula. É importante considerar que muitas vezes existe uma resposta dolorosa por parte dos pacientes, que na maioria das vezes se deve à força aplicada no membro pelo operador, não indicando um processo patológico do ligamento cruzado cranial (Palmer, 2005).

6. Avaliação ortopédica geral

Para além das manobras específicas para o ligamento cruzado cranial, acima descritas, é importante, no decorrer da avaliação ortopédica do paciente, proceder à palpação da articulação do joelho (Dueland & Palmisano, 2006):

- a) Palpação do ligamento patelar conjuntamente com os tecidos peripatelares. Num canídeo normal, estas estruturas devem apresentar as arestas bem definidas ao toque. Se à palpação não for possível a sua diferenciação, indica a presença de derrame articular que frequentemente se encontra associada a RLCC ou doença degenerativa articular secundária a ruptura;
- b) Promover uma série de movimentos ao joelho, de um modo gentil nas posições normais de flexão e extensão, repetindo de seguida, com ligeira rotação interna e externa.
- c) Frequentemente, no decurso do exame ortopédico, detecta-se um certo grau de crepitação devido a possível osteoartrite ou *clicks* característicos de patologia do menisco;
- d) Promover um teste de gaveta cuidado;
- e) Realizar o teste de compressão tibial em busca de laxidez do LCC;
- f) Sustendo o fémur de modo a impedir a sua moção, determinar a existência de movimentação interna e externa da tíbia em relação ao fémur, agarrando o jarrete e rodando a tíbia. Com a AFTP em flexão, é possível obter uma rotação interna de 20° a 30° e de 5° a 10° de rotação externa;
- g) Investigar a presença de luxação patelar através do emprego de pressão digital medial e lateral na patela, enquanto se faz passar a articulação através de uma série de movimentos anteriormente descritos;

¹ Nervo fíbular: Designado por muitos autores como nervo peroneal.

- h) Aplicar pressão com o auxílio dos polegares no côndilo femoral lateral e tibia proximal, repetindo de seguida a mesma manobra na face medial da articulação. A tibiez dos ligamentos colaterais, pode ser detectada através da lassidão do espaço articular;
- i) Aplicar pressão profunda com a ponta de um dedo na articulação, procurando investigar a presença de pontos focalizados de dor que podem estar relacionados com rupturas de tecidos moles dessa áreas ou lesão óssea.

Todas estas manobras devem ser proferidas inicialmente enquanto o animal está consciente, sendo repetidas *à posteriori* com o paciente sedado ou anestesiado se for esse o caso (Dueland & Palmisano, 2006).

7. Fisiopatologia

A ruptura do ligamento cruzado cranial ou o seu alongamento, permite, como já foi referido uma translação tibial cranial, bem como uma excessiva rotação interna. A patogénese da laceração do LCC é o resultado típico de uma interligação complexa de processos patológicos. Em termos generalistas, ocorre ruptura do ligamento cruzado cranial saudável, se a sua resistência é excedida, o que pode acontecer em associação com um episódio de traumatismo ou uma lesão consequente de exercício. Uma vez que esta estrutura é a única que impede a extensão da AFTP e a rotação interna, os acontecimentos que provocam uma hiperextensão violenta ou uma rotação interna excessiva de 20° a 50° em flexão (Arnoczky, 1985), são os mecanismos prováveis de uma ruptura com origem traumática pura. O modelo tradicional da AFTP proposto por Slocum, procura explicar alguns mecanismos envolventes na ruptura. Este protótipo inclui a tibia proximal, o fémur distal e os ligamentos cruzados cranial e caudal, não considerando assim as forças representadas pelos músculos envolventes ou o apoio de peso realizado pelo animal. O modelo explica o movimento de gaveta cranial, mas falha na explicação da ruptura parcial ou completa na ausência de hiperextensão excepcionando por trauma ou doença degenerativa articular (Mayo, 2008a). No entanto, e tal como foi referido anteriormente, estes casos constituem uma minoria de canídeos com processos de patologia do LCC. Para que ocorra ruptura do ligamento, é necessário que exista uma força de quebra quatro vezes superior ao peso corporal do animal. Na sua grande maioria, os problemas do ligamento relacionam-se com uma base de alterações degenerativas tais como acontece com o avançar da idade ou o próprio desuso. Encontra-se também teorizado que o estilo de vida sedentário bem como a obesidade são factores importantes no decurso dos fenómenos envolventes na fisiopatologia (Mayo, 2008a).

O desenvolvimento desta patologia causa uma série de alterações rápidas e graves nas propriedades mecânicas do osso subcondral e densidade óssea mineral, com foco especial

para o fémur. Uma rápida diminuição da densidade mineral óssea numa AFTP danificada, poderá estar relacionada com as alterações de carga e cinética experimentadas pela articulação do joelho. Na opinião de Vasseur (2003), esta teoria constitui a base fundamental da patogénese da osteoartrite pós-traumática. Os mecanismos e alterações biomecânicas que ocorrem na cartilagem articular após insulto do ligamento cruzado cranial, encontram-se descritas na literatura.

Actualmente, crê-se que o sistema imunológico desempenha um papel crucial na fisiopatologia da RLCC. Sabe-se que a artrite imunomediada e séptica podem fazer parte dos factores predisponentes para RLCC (Palmer, 2005). Anticorpos anti-colagénico e complexos imunes têm sido detectados no líquido sinovial em canídeos com ruptura, indicando o possível papel dos mecanismos imunológicos nesta patologia. Um acréscimo a esta teoria, é o resultado da presença frequente de um infiltrado linfoplasmocítico característico de sinovite que normalmente acompanha os pacientes com RLCC (Vasseur, 2003).

O colagénico é um dos principais constituintes do ligamento cruzado cranial, e a sua perda ocorre ao longo do processo natural de envelhecimento dos canídeos. Com o avanço da idade, os animais perdem fibroblastos, convertendo-se os existentes em condrócitos e perdem a matriz de colagénico presente no ligamento cruzado cranial (Palmer, 2005). Por outro lado, a metaloproteína collagenase, encontra-se elevada nas articulações dos canídeos com ruptura. Esta enzima tem como principal função, degradar os ligamentos e tendões naturalmente constituídos por colagénico. Pensa-se que a collagenase é produzida pelos elementos celulares da cartilagem como resposta a mediadores químicos libertados por macrófagos. Cerca de 92% dos canídeos com RLCC no momento do diagnóstico, apresentam contagens de leucócitos de $5,000/\text{mm}^3$ no líquido sinovial, revelando uma artropatia não-inflamatória. Nesta perspectiva, muitos Médicos Veterinários de todo o mundo, utilizam drogas que inibem a collagenase e outras metaloproteínas, tais como a doxiciclina, condroitina e glicosaminoglicanos. Os seus benefícios prendem-se pelo facto de prevenirem alterações fenotípicas nos condrócitos, em adição à função inibitória das restantes metaloproteínas (Vasseur, 2003). A fractura do LCC pode ser tanto completa como parcial, sendo esta última também muito comum. No entanto, uma ruptura parcial evolui consistentemente para uma ruptura completa num espaço de um ano desde o início do episódio de claudicação. A ruptura parcial do ligamento está também relacionada com a inflamação da articulação evidenciada pela contagem de leucócitos no fluido sinovial.

Como resultado de um conjunto de aspectos clínicos frequentemente associados, Bennett et al., (1988) propuseram o termo *doença do cruzado*. Esta síndrome descreve os sinais clínicos de claudicação, derrame articular, osteoartrite e a progressiva deterioração do ligamento cruzado cranial. A instabilidade articular poderá não estar presente no início do processo patológico, mas torna-se cada vez mais evidente à medida que se estabelece a

insuficiência do ligamento. Assim sendo, a ruptura parcial do ligamento não constitui uma entidade clínica à parte, mas sim um estadio inicial da patologia que mais tarde ou mais cedo se torna numa disrupção do ligamento (Vasseur, 2003). Nesta perspectiva, e dado à progressão desta condição patológica, a terapêutica cirúrgica constitui uma hipótese coerente, e passível de ser aplicada o mais cedo possível. Num modelo experimental no qual se estabilizou a AFTP imediatamente após excisão do LCC, não foram reportadas alterações radiográficas de doença articular degenerativa. Esta evidência fisiopatológica sugere que o diagnóstico e tratamento cirúrgico podem constituir benefícios para o paciente (Palmer, 2005).

Em raças de grande porte, estas modificações experimentadas pelo ligamento cruzado desenvolvem-se em idades jovens, quando comparados com raças pequenas, tal como referido anteriormente (Palmer, 2005). Em trabalhos desenvolvidos por Vasseur (2003) ao nível da constituição histológica do ligamento cruzado, estão presentes referências a alterações degenerativas no ligamento, nas 24 horas seguintes a um início agudo de claudicação em canídeos médios e de grande porte, sem êxito nas tentativas de recuperação. Este tipo de alterações predispõe o LCC a lacerações e fracturas. O conhecimento dos mecanismos envolvidos na fisiopatologia é importante na medida em que explicam a frequência com que se observam casos de cães com ruptura unilateral do ligamento cruzado que eventualmente desenvolvem alterações semelhantes na AFTP contralateral.

Os avanços científicos nas áreas da biomecânica contribuem para a descoberta de cada vez mais elementos predisponentes envolvidos na fisiopatologia de RLCC. Estudos actuais apontam as modificações biomecânicas decorrentes da luxação patelar medial, bem como uma conformação esquelética deficiente do animal, como possível causa de ruptura do ligamento. Embora não exista uma prova científica de relação causal directa que relacione estas duas patologias, a medicina baseada na evidência descreve cada vez mais estas observações clínicas. No capítulo III, o autor reporta um caso clínico no qual ocorreu uma RLCC posterior a uma luxação patelar medial. Deve-se no entanto, proceder a uma correcção cirúrgica de cada um dos problemas, quando estes estão presentes. Independentemente do mecanismo subjacente ao processo patológico do ligamento cruzado cranial, sabe-se que, uma instabilidade não tratada promove o aparecimento de sinovite, osteófitose periarticular, degeneração da cartilagem e lesões dos meniscos. É importante ter em consideração que a estabilidade funcional, pode diminuir a progressão de osteoartrite segundo algumas teorias. Contudo, a osteoartrite patente nos casos de RLCC, progride com ou sem intervenção cirúrgica com evidências radiográficas da severidade da osteoartrite com um certo grau de correlação patológica (Berry, Correa, Dehaan, Lazar, & Peck, 2005), não tendo sido até a data publicados nenhum estudo comparativo a longo termo desta situação.

8. História

Como temos vindo a observar ao longo desta dissertação, a apresentação clínica dos pacientes com ruptura do ligamento cruzado cranial é bastante volúvel. Tal como descreve Palmer (2005), o início varia de hiperagudo, em consequência de uma lesão traumática ou atlética, até lento e insidioso, típico de uma patologia do ligamento cruzado cranial. Os canídeos que se apresentam com um início agudo de claudicação de um dos membros sem apoio completo no solo, muitas vezes melhoram ao longo de diversas semanas, à medida que desaparece a inflamação até aí instaurada. Os dois elementos da anamnese tipicamente relatados pelos proprietários, aquando da observação dos seus animais no seu ambiente normal, é um apoio parcial do membro no solo, ou, até mesmo, uma ausência completa de apoio (Mayo, 2008a). Normalmente, contribuem para esta melhora temporária, a prescrição de repouso absoluto e medicação anti-inflamatória-não-esteróide. Das particularidades inerentes à fisiopatologia de ruptura do ligamento cruzado cranial, os proprietários dos pacientes com RLCC, devem estar conscientes que muitas vezes existe uma melhoria inicial, temporária que não significa de todo que o problema esteja inteiramente resolvido. O termo temporário é aqui empregue uma vez que, muitos animais com problemas pouco significativos no LCC ou quando o processo se encontra ainda numa fase muito precoce da sua progressão, recuperam uma funcionalidade do membro aparentemente normal, apenas com o auxílio de repouso e AINEs. Estes pacientes, apenas algumas semanas ou meses depois, apresentam uma claudicação de carácter mais grave e persistente. Em muitos casos, a história clínica indica uma progressão de uma ruptura parcial do ligamento que evolui para ruptura completa. É importante pesquisar sempre uma lesão meniscal secundária a ruptura do LCC (Palmer, 2005).

9. Apresentação clínica e Diagnóstico

O conjunto de manifestações clínicas que caracterizam a RLCC, baseiam-se em diferentes apresentações de alteração do andamento do animal, frequentemente associadas a expressão de dor por parte do paciente. Embora essa dor notada conjuntamente com a ausência de apoio do membro no solo, esteja presente nos estadios iniciais de progressão da doença, a maioria dos animais, começa a utilizar o membro pélvico lesado em 2 a 3 semanas. Esta resolução aparente da patologia mantém-se sem ocorrências clínicas ao longo de vários meses, até que o animal deixa repentinamente de usar o membro afectado, estando este facto relacionado habitualmente com lesão do menisco medial (De Camp et al., 2006).

Os pacientes podem demonstrar uma flexão mais ou menos marcada do membro pélvico afectado, como que se estivessem carregando com o membro enquanto caminham. Após o início insidioso da claudicação, normalmente num período de 7 a 10 dias, o paciente começa por usar o membro quando caminha, mas, na posição de estação, permanece

apenas com um dedo em contacto com o solo. Pode estar presente um *click* audível enquanto o animal caminha, devido à mudança de posição anatómica dos côndilos femorais que deslizam sobre os meniscos. De acordo com muitos autores, esta situação deve-se a lesão meniscal. Denny (2000), discorda desta asserção considerando que todavia ainda não existem evidências que a substanciem, devendo-se este *click* apenas a instabilidade funcional da AFTP.

Existe muitas vezes uma alteração da musculatura envolvente, principalmente atrofia do quadríceps femoral (Denny, 2000) e gastrocnémios (Mayo, 2000a), visível por comparação com o membro pélvico contralateral, a não ser que exista uma deficiência do ligamento cruzado cranial bilateral. Outro sinal clínico característico é a derrame articular detectada, como descrito anteriormente, por palpação do ligamento patelar que normalmente é tenso e bem definido à palpação. Na presença de derrame não é possível o seu claro isolamento, uma vez que o ligamento está mais espessado ou flutua em ambos os lados da articulação tumefacta.

Como parte do exame físico, está presente um movimento de gaveta cranial bem como um teste de compressão tibial positivos. Este último é bastante útil na detecção de rupturas completas do ligamento em raças gigantes. Outro sinal que se pode desenvolver associado a este tipo de patologia é a osteoartrite. Em raças grandes, de peso corporal superior a 15 kg, esta enfermidade é notada pelo desenvolvimento de osteófitos periarticulares. Por outro lado, sabe-se que em raças mais pequenas, de peso corporal abaixo dos 15 kg, ocorrer uma reacção osteofítica mínima (Denny, 2000). Este facto é mais tarde referido por Mayo (2008a) ao reportar que o progresso das alterações degenerativas é muito mais severo nas raças grandes do que em raças pequenas com menos de 15 kg. Rapidamente se forma na AFTP fibrose periarticular como mecanismo de compensação das alterações degenerativas, particularmente evidente na face medial da articulação. Este reforço dado pela formação dos osteófitos periarticulares, ocorre tanto ao nível medial como lateral, embora seja mais marcado ao nível medial^m o que é considerado por muitos autores como patognomónico de RLCC (Mayo, 2008a). Mais uma vez, deverá haver uma comparação contralateral para exclusão de patologia bilateral. Vasseur (2003) reforça a ideia referindo o compromisso bilateral em cerca de 37% dos casos. Devem ser pesquisados indícios de alterações de conformação que por vezes têm origem primitiva congénita, tais como *genu valgum*ⁿ ou *varum*, os quais correspondem a uma elevada incidência de RLCC (Mayo, 2008a).

^m Este reforço medial corresponde à designação adaptada do inglês: “*medial buttress*” referida em De Camp et al., (2006) e suporte medial por Palmer (2005).

ⁿ (valgus) Distúrbio de crescimento mais comum em canídeos de raças gigantes que afecta o fémur distal e a tibia proximal (Denny, 2000). Resulta de uma perturbação na placa de crescimento femoral distal, na qual o lado medial cresce mais rapidamente do que o lateral, produzindo-se um arqueamento medial do fémur distal. Por oposição o *genu varum* (varus) corresponde exactamente ao contrário do *valgum*, sendo o resultado um arqueamento lateral do membro pélvico.

O diagnóstico de ruptura do ligamento cruzado cranial é baseado nas evidências da história clínica de claudicação e no exame físico cuidadoso (Vasseur, 2003). A chave de diagnóstico para rupturas traumáticas é a constatação de uma claudicação aguda, vulgarmente associado a uma história de lesão e, se a articulação é examinada algumas semanas após a lesão, pela presença de uma doença degenerativa articular na articulação afectada. Todavia, como já foi referido anteriormente, este grupo de casos clínicos não é o predominante. Surgem com maior frequência, canídeos com doença cruzada crónica, com história de claudicação mais insidiosa, geralmente caracterizada como intermitente e agravada com exercício físico (Vasseur, 2003).

O diagnóstico de um processo patológico de LCC é simples, quando os elementos da história pregressa, sinais clínicos, avaliação dos andamentos e aspectos radiográficos estão associados a resultados positivos nos testes de gaveta cranial ou de compressão tibial. Contudo, alguns canídeos com alterações ao nível do LCC não apresentam uma instabilidade palpável na AFTP. Nestes casos, uma história compatível e um estudo preciso da claudicação apresentada, em conjunto com uma tumefacção medial palpável, dor na extensão completa da articulação, derrame articular visível radiologicamente e características do liquido sinovial compatíveis com doença articular degenerativa, suportam um diagnóstico de patologia do ligamento cruzado cranial, mesmo na ausência de uma fluxibilidade palpável do joelho (Palmer, 2005).

Apesar das emergentes hipóteses auxiliares de diagnóstico, verifica-se com elevada frequência, abordagens de espera e observação. Com uma abordagem conservadora, o paciente será observado no prazo de 4 a 8 semanas, ou se for caso disso, no primeiro sinal de progressão sintomática (Palmer, 2005). O perfil bioquímico e a contagem total de células sanguíneas do paciente com RLCC não apresentam quaisquer alterações, com a excepção para o hiperadrenocorticismismo como causa de instabilidade de ligamentos e tendões (Mayo, 2008a).

10. Diagnósticos diferenciais de RLCC

Os diagnósticos diferenciais a considerar na avaliação de uma claudicação de um membro pélvico são numerosos. Entre os mais importantes destacam-se:

- a) Ruptura do ligamento cruzado caudal – a diferenciação do movimento de gaveta cranial do caudal pode ser difícil. Deve estar patente um ponto neutro de deslocamento tibial. A perda de um LCC pode causar subluxação cranial e protusão da tuberosidade tibial, enquanto que a ruptura do ligamento cruzado caudal resulta num deslocamento tibial caudal e reduz a proeminência da tuberosidade tibial^o (Vasseur, 2003; Mayo 2008a).

^o O desaparecimento da tuberosidade tibial é designado de *tibial sag* (Vasseur, 2003).

- b) Luxação Patelar Medial – Este processo patológico está frequentemente associado a RLCC, podendo até mesmo constituir uma causa de RLCC secundariamente a instabilidade tibial. A luxação patelar medial pode ser diagnosticada através de simples manobras de palpação, tal como descrito anteriormente, em conjunto com um estudo radiográfico crânio-caudal^p da AFTP e da pélvis (Mayo, 2008a).
- c) Osteocondrite Dissecans – Patologia que resulta na separação de um fragmento de cartilagem articular devido à formação de fissuras numa área de cartilagem subarticular displásica, de modo a se formar um retalho que cai completamente no espaço articular, ou seja, formando um ratinho articular (Blood & Studdert, 2002). É necessário excluir esta patologia, em especial nos canídeos jovens de raças gigantes, prestando especial atenção aos côndilos femorais no estudo radiográfico (Mayo, 2008a).
- d) Processos neoplásicos – A maioria das manifestações neoplásicas na área do joelho, são visíveis à radiografia e devem se excluídos do diferencial de RLCC. (Mayo, 2008a). Destaca-se o sarcoma das células sinoviais^q que provoca uma claudicação lentamente progressiva. O diagnóstico definitivo é realizado através de biopsia com caracterização histopatológica do material recolhido (Tilley & Smith, 2000).
- e) Ruptura ou avulsão do tendão do extensor longo dos dedos – Embora esta situação seja pouco comum, pode ser apreciada clinicamente através de uma tumefacção firme na face lateral da AFTP, bem como, na densidade radiográfica na parte craniolateral da articulação. Um defeito radioluciente pode estar presente na parte lateral do côndilo femoral, mais proeminente do que a aparência da normal fossa extensora do músculo extensor longo dos dedos (Mayo 2008a).
- f) Ruptura do tendão calcâneo comum – pode ser clinicamente apreciado, pela capacidade de flexão da articulação tibiotársica, com o joelho fixo em extensão, o tarso afunda-se em estação, ou por palpação, nota-se uma tumefacção na parte principal do calcâneo, na área de inserção do tendão;
- g) Síndrome de Sinovite Linfocítica-Plasmocítica – artropatia inflamatória imunomediada observada com frequência na AFTP de canídeos, que pode mimetizar uma claudicação de RLCC. Manifesta-se por um espessamento e infiltração de linfócitos e plasmócitos na membrana sinovial, instabilidade e lassidão articular,

^p As radiografias crânio-caudais da AFTP para pesquisa de luxação patelar designam-se projecção *em rapel*.

^q Sarcoma das Células Sinoviais: Neoplasia Maligna com origem nas células primitivas precursoras mesenquimatosas exteriores à membrana sinovial. Essas células precursoras têm a capacidade de se diferenciar tanto em células epiteliais como fibroblásticas. Esses tumores podem ter características tanto de neoplasia mesenquimatosa, como epitelial (Tilley & Smith, 2000).

podendo ocorrer em 10 % dos pacientes sujeitos a cirurgia ao LCC (Mayo, 2008a; Blood & Studdert, 2002; Dagli, Galeazzi, Matera, Tatarunas, & Unruh, 2006).

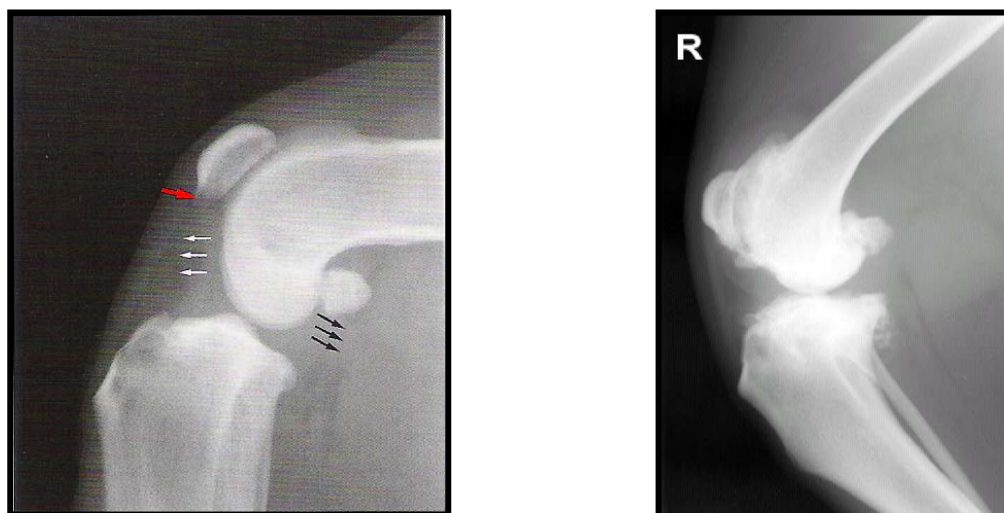
Fazem também parte da lista de diagnósticos diferenciais, mas sem tanta importância como as patologias apresentadas acima, contracção dos músculos semitendinoso e gracilis, ruptura do ligamento patelar, outras artropatias e doenças do foro neurológico tais como Síndrome de Cauda Equina (Mayo, 2008a).

11. Exames auxiliares de diagnóstico

11.1. Exame radiológico

O exame radiológico constitui um excelente meio auxiliar de diagnóstico em ortopedia veterinária. Com o desenvolvimento crescente nesta área, não só ao nível de conhecimentos, mas também a um nível emergente de estruturas informatizadas, pode-se retirar elações em pacientes, nos quais a história clínica direcciona o Médico Veterinário para RLCC e o teste de gaveta é muito subtil ou é nulo. Contudo, deve estar patente que o diagnóstico de RLCC é baseado no exame clínico não sendo as alterações radiográficas patognomónicas. O movimento de gaveta pode ser igualmente difícil de efectuar em paciente com ruptura parcial do LCC, os quais apresentam derrame articular e sinais precoces de doença degenerativa articular.

Figura 10: RX médio-lateral da AFTP de um canídeo com RLCC. Osteoartrite secundária a RLCC.



Esquerda: Radiografia de uma AFTP de um canídeo com o LCC deficiente. O halo acinzentado entre o fémur e a tíbia representa o derrame articular. Esta derrame comprime a almofada adiposa infra-patelar (setas brancas) no espaço articular cranial. Este acontecimento, distende a cápsula articular caudalmente (setas negras). Esta imagem inclui ainda um achado frequente nestas patologias, um osteófito imediatamente distal à patela (seta vermelha) (Adaptado de Palmer, 2005). Direita: osteoartrite secundária a um processo patológico do LCC. A osteoartrite pode-se desenvolver-se com

especial localização no sulco tróclear, *plateau* tibial medial e lateral, patela proximal e distal e ossos sesamóides do músculo gastrocnémio femorais (reproduzido com autorização da Dra. Ursula Krotschech)^r

Normalmente, em rupturas do LCC, numa radiografia lateral a um membro em posição natural, verifica-se uma posição de gaveta neutral. Se for detectado movimento de gaveta cranial na radiografia, poderá ser indicativo da presença de uma cunha de menisco que provoca um deslocamento da tibia em sentido cranial (De Camp et al., 2006). O deslocamento tibial cranial pode ser observado em alguns casos de ruptura completa aguda do LCC, sendo esta situação, mais frequentemente detectada em canídeos de raças miniatura (Palmer, 2005). Ambas as AFTPs devem ser incluídas na radiografia para comparação. Doença degenerativa articular na articulação contralateral poderá constituir um valioso elemento de prognóstico, na medida em que sugere uma probabilidade crescente de RLCC, comparativamente com canídeos com articulações contralaterais normais.

As radiografias ao joelho podem mostrar fragmentos de osso em canídeos que sofreram lesões de avulsão (Vasseur, 2003). No entanto as avulsões, constituem um tipo de lesão rara, presente com maior frequência em animais jovens (De Camp et al., 2006). O estudo radiológico de um canídeo com RLCC, mostra uma subluxação cranial do *plateau* tibial em relação aos côndilos femorais. A aplicação do teste de compressão tibial causa uma subluxação cranial da tibia nos animais com deficiência do LCC, podendo-se usar as radiografias obtidas durante a aplicação deste teste, para determinação de rupturas parciais ou completas do ligamento (Vasseur, 2003).

O deslocamento distal do osso sesamóide durante a radiografia com a aplicação do teste de compressão tibial está associado consistentemente a ruptura. Tal como referido anteriormente, nos casos de RLCC existe formação de osteófitos^s, que surgem nas radiografias, com especial localização, em torno da patela distal, região supratróclear, margens da tróclea tibial e fémur, bem como mais tarde, nos ossos sesamóides do músculo gastrocnémio e *plateau* tibial (Denny, 2000, De Camp, et al., 2006). Outro sinal radiológico característico desta patologia é a almofada adiposa infrapatelar. Esta estrutura surge em Rx de projecção lateral como um triângulo de gordura radioluciente desde a patela distal até ao fémur e tibia. Imediatamente caudal a este triângulo, encontram-se os ligamentos cruzados e os meniscos que se reconhecem como uma estrutura radiodensa normal. O deslocamento da almofada adiposa infrapatelar é visível em radiografias, sugerindo espessamento da cápsula articular, derrame ou ambas (Slocum & Slocum, 2001). Os ligamentos cruzados não são visíveis radiograficamente, facto que deve ser impreterivelmente transmitido aos proprietários dos animais quando se discute acerca dos achados radiográficos (Palmer,

^r Dra. Ursula Krotschech – DVM, DACVS, Cornell University, NY (EUA).

^s Formação de osso novo em torno dos sesamóides do músculo gastrocnémio.

2005). Com derrame articular sinovial ou fibrose da região da almofada adiposa infrapatelar, a área em posição cranial ao fémur surge como um halo cinzento envolvendo a região distal do fémur (De Camp, et al., 2006), ou seja, observa-se uma disrupção da linha externa da almofada adiposa e uma distensão da cápsula articular, os quais são melhor observados caudalmente, tal como pode ser observado na Figura 10 (Denny, 2000). No entanto, são necessárias excelentes películas radiográficas para se obter uma boa definição desta região (De Camp, et al., 2006). As projecções médio-lateral e craniocaudal de ambas os joelhos, para detecção ou ausência de alterações osteoartríticas, o grau de alteração presente, osteocondrose e processos neoplásicos (Palmer, 2005) e averiguar a certeza de que não existe outra causa para claudicação do paciente são vantagens do estudo radiográfico. Em casos mais avançados de osteoartrite, observa-se a formação de esclerose do osso subcondral e áreas de mineralização de tecidos moles envolventes (Denny, 2000).

11.2. Análise de líquido sinovial

Como as análises bioquímicas e hematológicas de rotina se revelam normais na maioria dos casos (Mayo, 2008a, Palmer, 2005, Vasseur, 2003) a análise de líquido sinovial pode revelar-se profícua para avaliação de apresentações mais subtis de claudicação. Permite distinguir entre processos patológicos de carácter agudo ou crónico do LCC, bem como a detecção de artrite séptica (sépsis articular), imunomediada ou traumática (Mayo, 2008a). Ambas estas situações revelam ser de uma importância considerável ao nível do estabelecimento do tratamento e prognóstico. Na opinião de Vasseur (2003), a análise do fluido articular é geralmente pouco significativa na medida em que a maioria dos canídeos com RLCC apresentam contagens leucocitárias menores de 5000 células/mm³, consistente com doença degenerativa articular crónica. O conteúdo caracteriza-se normalmente por células mononucleares, um elevado número de PMNs, sugerindo a presença de doença articular imunomediada.

Em canídeos com rupturas parciais do ligamento, é frequente observar uma elevação no número total de células brancas mononúcleares no líquido sinovial. A artrocentese e a análise de fluido articular pode constituir um elemento valioso de diagnóstico de casos de instabilidade mínima, mas com outros sinais associados a ruptura parcial do ligamento cruzado cranial, tais como, claudicação, derrame articular, e dor.

Para realizar a recolha de líquido sinovial, deve-se preparar uma pequena área para obtenção da amostra, rapando o pêlo e limpando o espaço medial ou lateral do ligamento patelar, utilizando um composto antiséptico (Palmer, 2005). Por vezes, é necessário recorrer a contenção química dos pacientes mais ansiosos e relutantes à manipulação através do uso de analgesia e sedação. Usando umas luvas esterilizadas, introduz-se uma agulha de 20G a 22G e de 1" a 1^{1/2}" e uma seringa de 3 ml em direcção ao centro da AFTP a partir de um ponto imediatamente medial ou lateral ao ligamento patelar. De seguida aplica-se uma

força de sucção ligeira à seringa, devendo ser recolhido cerca de pelo menos 1 ml ou mais de líquido sinovial. Em pacientes com uma grande quantidade de fluido intra-articular pode ser retirado um volume de fluido consideravelmente superior com o objectivo de alívio imediato, mas temporário de dor e temperatura associadas a inflamação local. O material recolhido deve ser conservado num tudo contendo AEDT, um tubo para provas de coagulação e duas lâminas respectivamente para obtenção de esfregaços seco ao ar. Os parâmetros laboratoriais mais vulgarmente avaliados incluem, cor, viscosidade do fluido, volume, densidade, realização de um teste do coágulo de mucina, contagens celulares e citologia. Em casos de suspeita de artrite séptica, deve-se colocar uma porção da amostra num meio de cultura de agar sangue para enriquecimento, realizando-se *à posteriori* uma cultura bacteriana e testes de susceptibilidade aos antibióticos (Palmer, 2005). Um achado frequente, corresponde à obtenção de um fluido articular normal, o qual se caracteriza como sendo transparente, ou incolor a “*cor de palha*” (Palmer, 2005), com uma elevada viscosidade e um bom resultado no teste do coágulo de mucina (Andrade, Assis, Borges, Pereira, & Rezende, 1999).

11.3. Achados do líquido sinovial

- a) Articulações Normais: Um achado frequente corresponde ao facto da impossibilidade de obtenção de pelo menos 1 ml de fluido em AFTPs normais. Em termos de contagens celulares, os valores são de 2900 células nucleadas/mm³ das quais, 88% a 100% são monócitos e 0% a 12% são neutrófilos (Andrade et al, 1999);
- b) Doença Articular imunomediada: Esta patologia pode constituir um importante factor de predisposição para a ruptura, contribuindo com a degradação enzimática do LCC. Nestes casos, o fluido articular apresenta-se turvo, podendo conter uma coloração sanguinolenta ou amarelada. A viscosidade do líquido surge diminuída classificando-se o teste do coágulo de mucina entre bom a fraco. As contagens celulares nucleadas apresentam valores dos 3000 às 350 000 células/mm³, das quais a contagem diferencial poderá oscilar entre uma predominância de neutrófilos, ou um domínio de monócitos (Andrade et al, 1999);
- c) Doença Articular Degenerativa: Esta é a situação mais frequente de entre os achados do fluido sinovial. Nesta situação, o fluido caracteriza-se como transparente e incolor ou amarelo. A viscosidade surge normal ou diminuída, apresentando-se, por outro lado, um teste do coágulo de mucina com classificação de bom a razoável. Os resultados das contagens celulares mostram 0 a 3 500 células/mm³ com 88% a 100% de monócitos e 0% a 12% de neutrófilos. A particularidade desta situação,

reside no facto de poderem estar presentes células de cartilagens e sinoviócitos^t (Andrade et al, 1999).

- d) Artrite Séptica: Esta patologia pode contribuir de uma forma significativa para a patologia de RLCC. O aspirado clássico apresenta-se turvo, podendo parecer purulento, mas, mais vulgarmente surge corado de cinzento ou vermelho. A sua viscosidade está diminuída e o teste do coágulo de mucina classifica-se como fraco a muito fraco. As contagens celulares nucleadas apresentam valores de 11 000 a a mais de 267 000 células/mm³, das quais, 90 a 99% são neutrófilos e os restantes 1 a 10%, monócitos. Neste tipo de aspirado, podem-se encontrar bactérias, tanto intra como extracelulares. Sempre que as contagens celulares nucleadas, sejam tão elevadas como estas, e se caracterizem maioritariamente por neutrófilos, é imperativo proceder à realização de culturas do aspirado articular, uma vez que, em muitos casos não é possível a observação de bactérias microscópicamente (Andrade et al, 1999).
- e) Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial: A ruptura do ligamento de origem traumática, frequentemente associada a uma actividade física de elevada exigência, pode provocar hemartrose^u. O fluido surge normalmente turvo e maculado de sangue de uma forma homogénea e viscosidade diminuída. O teste do coágulo de mucina tem um resultado fraco. Contagens numéricas celulares são variáveis, não havendo predominância de um tipo específico de células nucleares. É importante distinguir que não se trata de uma contaminação sanguínea iatrogénica, ou seja, que há presença de eritrofagocitose e macrófagos com hemossiderina^v (Andrade et al, 1999).

Caso se suspeite de um processo patológico do LCC, mas os achados de diagnóstico não justifiquem uma artotomia exploratória, pode-se considerar a execução de exames auxiliares adicionais mais rebuscados como uma avaliação artroscópica. Vasseur (2003), aconselha a aplicação de outros teste auxiliares de diagnóstico, tais como RMN ou ecografia, principalmente nos pacientes em que o exame por palpação foi inconclusivo. Alterações no osso subcondral foram igualmente documentadas com estudos de cintigrafia. Nesta base, Vasseur (2003), propõe que tais alterações podem estar relacionadas com lesão na cartilagem nos canídeos com ruptura. Quistos subcondrais formam-se com alguma frequência em animais com RLCC, contudo, nem sempre são visíveis nos planos

^t Sinoviócitos: Células constituintes da membrana sinovial que podem ser de dois tipos: A – maioritariamente constituídas por fagócitos e pinócitos; B – Essencialmente produtoras de mucoproteínas constituintes do líquido sinovial (Blood & Studdert, 2002).

^u Hemartrose: Designação atribuída a sangue numa cavidade articular (Blood & Studdert, 2002).

^v Hemossiderina: Forma insolúvel de ferro de acumulação intracelular visível microscópicamente, com ou sem coloração especial (Blood & Studdert, 2002).

convencionais das radiografias laterais à AFTP. No entanto, estes quistos surgem nas RMNs, evidenciando mais uma vez, o seu crescente auxílio no diagnóstico. A avaliação da osteoartrite, um método semi-quantitativo para especificamente examinar a AFTP após reparação cirúrgica do RLCC pode ser efectuada, por estudo radiológico ou RMN, os quais são complementares na avaliação de osteoartrite (Berry et al., 2005).

11.4. RMN

Contrariamente ao exame radiológico, a imagem de ressonância magnética obtida, permite visualizar os ligamentos cruzados, bem como os meniscos, podendo assim ser utilizada para detecção de problemas mais subtis. No entanto, o acesso a RMN é mais limitado, não constituindo parte integrante do plano de rotina de diagnóstico de processos patológicos do ligamento cruzado cranial (Palmer, 2005).

11.5. Artroscopia

Este método auxiliar é parte integrante tanto ao nível auxiliar de diagnóstico, como de tratamento das estruturas intra articulares da AFTP em muitas estruturas hospitalares de todo o mundo (Palmer, 2005). A vantagem deste método, reside no facto da iluminação e ampliação proporcionadas, permitirem uma visualização directa do LCC, bem como das estruturas envolventes. As técnicas artroscópicas, foram desenvolvidas no sentido de procurar encontrar resposta para situações tão variadas como, desbridamento e lacerações do LCC e menisco medial, libertação meniscal medial e meniscectomia (Palmer, 2005).

11.6. Ultrassonografia

A ultrassonografia é um método auxiliar de diagnóstico, não-invasivo que pode ser utilizado, para pesquisa de alterações na AFTP em canídeos. Apresenta a vantagem em relação ao exame radiológico, de permitir a visualização de algumas das estruturas intra-articulares. Em pacientes com RLCC é possível proceder ao exame com um transdutor linear de rotina bidimensional, utilizando uma frequência de 7,5 Mhz (Brendolan et al., 2001). Por norma, não é requerida sedação neste tipo de situações, permanecendo o paciente em decúbito lateral com o membro afectado virado para cima. Devem ser avaliados dois planos, sagital e transversal respectivamente, desde a região suprapatelar até à infrapatelar, bem como a face lateral e medial da AFTP. Num estudo de Brendolan et al. (2001), no qual se utilizou a ultrassonografia em canídeos com RLCC, foi possível a visualização do recesso suprapatelar distendido, permitindo assim identificar a cápsula articular espessada característica destes tipo de processos patológicos, como foi referido anteriormente. Nesta investigação, não foi possível a visualização do LCC em nenhum dos pacientes observados, no entanto verificou-se a existência de zonas espessadas nos locais de inserção dos ligamentos, na eminência intercondilar na tróclea tibial, achados confirmados *à posteriori* por

artrotomia. Outro factor importante é a possibilidade de identificação dos meniscos, mas nem sempre ser possível o diagnóstico concreto de lesão meniscal. A formação de osteófitos, como mencionado anteriormente, ocorre com frequência nos casos de RLCC, sendo possível a sua visualização através da ultrassonografia, uma vez que surgem como áreas irregulares hiperecogénicas na superfície dos côndilos femorais. Com isto conclui-se que a ultrassonografia, pode constituir um meio auxiliar no diagnóstico não-invasivo de processos patológicos do LCC, em especial nas raças de canídeos de grande porte (Bredolan et al., 2001).

12. Tratamento

É de consenso geral que uma vez estabelecida a instabilidade resultante de insuficiência do LCC, inicia-se um processo de alterações degenerativas progressivas, tais como, erosão articular, osteófitos periarticulares e lesão meniscal, num período variável que normalmente ronda poucas semanas. Existe contudo controvérsia, relativamente ao melhor tratamento para RLCC (De Camp et al., 2006). As decisões da natureza da terapêutica em canídeos com RLCC, são influenciadas pela idade do animal, o seu tamanho corporal, presença de obesidade, processos médicos ou cirúrgicos concorrentes, considerações económicas do proprietário e função do animal, ou seja, se é um canídeo de caça ou um animal de companhia sedentário, por exemplo (Vasseur, 2003). A terapêutica conservadora, ou seja, não cirúrgica, é recomendada para felinos. Um estudo apresentado por Vasseur (2003), reportou que os 18 gatos examinados após um período médio de acompanhamento médico de 20,5 meses, demonstraram normalidade clínica. Por analogia baseada no tamanho corporal, os canídeos de raças pequenas, com peso vivo inferior a 15 kg, normalmente não necessitam de intervenção cirúrgica.

Num estudo efectuado por Vasseur (1984), 24 (86%) de 28 canídeos de peso corporal igual ou inferior a 15kg, demonstraram que estes se mantiveram clinicamente estáveis durante um período de acompanhamento de 36,6 meses. O êxito de terapêutica não cirúrgica é de 90%, em canídeos de peso vivo inferior a 20 kg. Em contraste, apenas 30% dos canídeos com peso superior a 20 kg, mostraram melhoria sem cirurgia (Berry et al., 2005, citado por Vasseur 2003). Vasseur (2003), afirma com base em alguns estudo clínicos apresentados, que é prudente esperar cerca de 6 a 8 semanas, antes de proceder a quaisquer recomendações cirúrgicas para canídeos de raças miniatura. De Camp et al., (2006), obtiveram conclusões semelhantes na investigação da relação do tamanho e peso corporal com a funcionalidade e necessidade terapêutica em raças miniatura. Nos pacientes de raças pequenas que demonstrem uma claudicação persistente por mais de 6 semanas após o diagnóstico RLCC e não exibam uma melhoria considerável, frequentemente têm lesões meniscais, sendo submetidos a menisectomia e estabilização articular (Vasseur, 2003).

A terapêutica conservadora tem sido defendida por alguns autores através da estabilização da articulação com talas (De Camp, et al., 2006). Consiste numa redução da actividade física, restringindo os pacientes a pequenos passeios com trela, diminuição de peso corporal, se for o caso de pacientes com um grau de obesidade considerável e utilização de analgésicos quando necessário (Vasseur, 2003). Confinamento exclusivo durante 4 a 8 semanas, demonstrou produzir uma melhoria considerável da função na maioria dos pacientes com peso corporal inferior a 20 kg (De Camp et al., 2006). Um plano correcto de fisioterapia, incluindo uma variedade de movimentos, tem sido útil em alguns casos clínicos de RLCC. Os proprietários dos pacientes com RLCC em recuperação conservadora e pós cirúrgica têm um papel fundamental na reabilitação dos seus animais de estimação, sendo responsáveis pela maior parte do sucesso terapêutico pós-cirúrgico se respeitarem correctamente as indicações do Médico Veterinário.

Ao contrário do referido anteriormente, os canídeos de raças grandes de peso corporal acima dos 15 kg, beneficiam de terapêutica cirúrgica. Num estudo apresentado por Vasseur (1984), 46 (81%) de 57 canídeos com RLCC de peso corporal acima de 15 kg, tratados de modo conservativo, persistiram com claudicação, ou esta agravou-se, durante um acompanhamento de 10,2 meses (Vasseur, 2003). Outro estudo publicado, evidenciou que todos os três canídeos aos quais se promoveu a excisão do LCC como população de controlo demonstraram claudicação após 6 meses (Strande, 1967, citado por Vasseur, 2003). No estudo anterior, apenas 6 dos 20 canídeos de raças grandes que tiveram ruptura clínica do LCC e foram tratados de forma conservadora se tornaram sãos (Strande, 1967, citado por Vasseur 2003).

12.1. Tratamento médico

Estão disponíveis uma série de medidas e procedimentos terapêuticos médicos, que apesar de não substituírem a correcção cirúrgica, tendem a evitar o principal efeito secundário e etiológico da RLCC, ou seja, a osteoartrite. Os resultados obtidos após administração intra-articular de hialurona em canídeos com insuficiência do LCC, foram mistos. Num estudo, a progressão de osteoartrite não foi afectada pela administração de hialurona, diminuindo ainda a concentração de proteoglicanos da cartilagem da AFTP com artrite, sugerindo que a terapêutica com esta substância pode influenciar desfavoravelmente as propriedades biomecânicas da cartilagem (Smith, Myers, Brandt, & Mickler, 1998, citado por Vasseur 2003). Num outro estudo sobre o mesmo tema (Schiavinato et al., 1989, citado por Vasseur 2003), a administração intra-articular de hialuronato de sódio reduziu significativamente a lesão da cartilagem em canídeos após RLCC. Os efeitos benéficos poderão estar relacionados com os efeitos do ácido hialurónico directamente na cartilagem. Na opinião de

Vasseur (2003), é possível que este composto possa ter acção na membrana sinovial limitando de alguma forma a resposta inflamatória.

Outro composto alvo de grande investigação científica nas áreas de ortopedia, tanto em Medicina Veterinária como em Medicina Humana, é o polisulfato de glicosaminoglicanos que reduz os níveis de collagenase em canídeos com RLCC experimental. A sua aplicação acarreta vantagens tão variadas como a redução da concentração de elastase lisossomal dos PMNs e minimização da degradação de tecido conjuntivo em articulações osteoarthriticas. Num trabalho realizado sobre este tema (Innes, Barr, & Sharif, 2000, citado por Vasseur, 2003), testou-se a eficácia de polifosfato pentosano de cálcio, no qual se contra-analisou com um placebo, tendo como objectivo averiguar a eficácia na progressão de doença degenerativa articular. As conclusões retiradas, foram reportadas como não havendo uma evidência clara de que a sua utilização possa trazer vantagens ao nível funcional ou na progressão radiográfica da osteoartrite entre os dois grupos. Não obstante, este tipo de medicação continua a ser utilizada por muitos Médicos Veterinários por todo o mundo, com o intuito de redução de lesões tanto a um nível profiláctico como de limitação de degeneração da cartilagem (Tilley & Smith, 2000).

Estudos experimentais com administração intra-articular de corticosterioides em canídeos submetidos a ruptura intencional do LCC, provaram que estes contribuem para uma redução da formação de osteófitos e erosão cartilagíneas. No mesmo estudo, obtiveram-se dados por microscopia electrónica da cartilagem, os quais demonstraram que a corticoterapia não induziu a morte ou inibição celular, nem quaisquer efeitos deletérios nos controlos normais (Pelletier, & Martel-Pelletier, 1989).

O tratamento com um antagonista dos receptores da IL-1^w (tenidap®), administrado por transferência de genes, retardou a progressão das lesões de osteoartrite, num modelo canino experimental (Pelletier et al., 1997). Este fármaco mostrou diminuir a actividade das metaloproteínas, pela supressão da actividade da IL-1. Neste estudo, a progressão da osteoartrite, reduziu-se marcadamente nos canídeos submetidos a RLCC intencional, nos quais foi realizado cirurgia, sendo submetidos a eutanásia 8 semanas mais tarde, período durante o qual receberam a medicação com Tenidap® (Pelletier et al., 1997).

Busato et al., (2000), comprovaram experimentalmente que a produção dos metabolitos do óxido nítrico na cartilagem, é superior em canídeos com osteoartrite secundária a ruptura do ligamento cruzado cranial, do que em canídeos saudáveis, sendo este facto associado à severidade da lesão. Inibidores do óxido nítrico têm sido investigados como um meio de redução da osteoartrite. Uma pesquisa baseada em inibidores selectivos da enzima óxido nítrico sintase e da subsequente diminuição da produção de óxido nítrico, resultou num

^w IL-1=Interleucina-1

enorme decréscimo da produção da maioria dos factores catabólicos, tais como metaloproteinases e IL-1 β (Pelletier et al, 2000).

Tal como referido anteriormente, a doxiciclina reduz a produção de metaloproteinases. No entanto, ficou também provado que inibe a produção de óxido nítrico em canídeos com RLCC (Vasseur, 2003). A investigação de Busato e seus colegas (2000) provou que, os inibidores do óxido nítrico podem ser utilizado como tratamento da osteoartrite, bem como em pacientes que sofreram ruptura do LCC.

A severidade da osteoartrite diminui com o tratamento com o AINE caprofeno num modelo canino experimental. Contudo o mecanismo de acção ainda não é claro, não tendo sido detectado qualquer inibição de metaloproteinases, as quais têm um papel bastante importante na fisiopatologia da RLCC. No entanto, muitos Médicos Veterinários utilizam este fármaco, principalmente como meio de tratamento conservador (Cross, 1999).

Muitos artigos surgem sobre a eficácia da utilização de condroprotectores e suplementos articulares na prevenção de processos patológicos ortopédicos. No entanto, uma vez presente RLCC, a eficácia deste tipo de produtos, continua a ser questionável. Um estudo realizado nesta área, procurou avaliar os efeitos da administração oral de uma mistura de compostos de hidrocloreto de glucosamina, sulfato de condroitina e ascorbato de magnésio no metabolismo da cartilagem articular em canídeos com RLCC, através da sua avaliação no líquido sinovial (Chu, Hartc, Hulsec, Johnsonb, & Kochevarc, 2002). As conclusões obtidas indicaram que a administração da mistura provocou um aumento das concentrações de glucosaminoglicanos avaliados *post-mortem*, em relação aos controlos. Contudo, nos animais submetidos a reconstrução cirúrgica do LCC, os valores obtidos a partir do fluido sinovial não foram significativos em relação à AFTP contralateral com reconstrução placebo (Chu et al., 2002).

12.2. Tratamento cirúrgico

Apesar de quaisquer evidências baseadas nas relações entre o peso corporal e a necessidade de tratamento, se os proprietários dos pacientes com RLCC quiserem o melhor tratamento para os seus animais, De Camp et al., (2006) aconselham com base na sua experiência clínica, sempre o tratamento cirúrgico como a opção mais indicada. No entanto, é importante referir, que nenhuma técnica cirúrgica actual impede completamente a progressão da doença degenerativa articular (DDA), não tendo nenhuma técnica sido provada e demonstrada que é superior a outra (Vasseur, 2003; De Camp et al., 2006). Estudos realizados sobre os factores que afectam o prognóstico pós-cirúrgico de RLCC provaram que, o tipo de cirurgia tem muito pouca influência na consequência final do processo (Vasseur, 2003). Apesar do sucesso clínico, espera-se que se desenvolva menor DDA como resultado da estabilização cirúrgica, do que se nenhuma técnica for aplicada.

Clinicamente, a maioria dos autores cita uma taxa de sucesso clínico de 85% a 90%, mesmo em casos nos quais os canídeos evidenciaram claudicação durante meses (De Camp et al., 2006). Alguns relatórios sobre a técnica de nivelamento do *plateau* tibial (TPLO®) reportam que esta cirurgia reduz a progressão da DDA (Palmer, 2005a), contudo, Berry (2005) retorque que os estudos que documentem esse achado, estão ainda longe de conseguir provar a sua veracidade, uma vez que ainda não surgiu um estudo a longo termo para avaliar esta pragmática.

Os diferentes métodos cirúrgicos disponíveis na actualidade para restaurar a estabilidade numa AFTP com RLCC, incluem (Vasseur, 2003):

- a) Reparação primária do ligamento lesado, apenas praticável em lesões por avulsão, nos quais o segmento de osso lesado pode ser estabilizado adequadamente;
- b) O ligamento pode ser restaurado ou reconstruído através da utilização de vários materiais disponíveis no mercado, sendo estas técnicas classificadas como intra-articulares ou também designadas de métodos intra-capsulares;
- c) A articulação pode ser estabilizada por transposição de estruturas periarticulares ou colocação de suturas definitivas no exterior da articulação, sendo estes métodos classificados como extra-articulares ou extra-capsulares.

Independente da técnica cirúrgica de estabilização, é importante referir que todas as articulações do joelho devem ser abertas, exploradas e limpas. A artrotomia medial constitui na opinião da maioria dos autores, a melhor aproximação para exploração e remoção das lesões meniscais mediais mais comuns através de menisectomia se necessário. Contudo, pode ser realizada uma aproximação lateral complementar, se a técnica escolhida assim o indicar (De Camp et al., 2006). Deve-se de seguida inspeccionar a cápsula sinovial e a sinovia para a presença de osteófitos periarticulares rugosos ou volumosos, os quais devem ser removidos para evitar a irritação física da sinovia. As sobejas porções do LCC rupturado, bem como os 20% de ruptura parcial do LCC, devem ser desbridadas para prevenção contra produtos de degeneração inflamatória uma vez que irritam a cápsula sinovial. A articulação é de seguida fechada, com sutura não-absorvida interrompida e realizada a técnica cirúrgica de estabilização escolhida pelo cirurgião veterinário (De Camp et al., 2006). Os métodos cirúrgicos extra-capsulares abrangem uma enorme variedade de técnicas de estabilização para os processos patológicos do LCC. Estas técnicas recorrem à utilização do ligamento colateral lateral (transposição da cabeça fibular), fásia lata (técnica de paatsama, técnica três em um) ou procedem a sutura circum-fabelar (imbricação retinacular modificada) (Berry et al., 2005). A maioria envolve a utilização de materiais de sutura fortes e de grande calibre para diminuir a instabilidade articular, enquanto que outros, como alternativa, confiam na transposição de tecidos moles ou ósseos. As indicações destas

abordagens cirúrgicas quando comparadas com os métodos reconstrutivos intra-capsulares, têm sido debatidas constantemente ao longo dos últimos 40 anos (De Camp, et al., 2006).

As técnicas intra-articulares de reparação do LCC em canídeos incluem a técnica *over-the-top*, técnica *under-and-over*, técnica de Paatsama, e várias modificações de cada uma das mesmas (Mayo, 2008a). Estes métodos envolvem normalmente a substituição anatómica do LCC com enxertos autógenos ou autólogo ou de material sintético (Berry, et al., 2005). De Camp et al., 2006 refere um estudo *in vitro* de examinação dos diferentes métodos de reparação, que indicaram que as técnicas intra-articulares resultam numa maior e normal movimentação articular do que os métodos extra-capsulares. Este facto é muito importante para pacientes com pesos corporais inferiores a 20 kg, e com maior importância ainda em lesões de origem traumática em canídeos de trabalho. Muitos autores consideram que as técnicas extra-capsulares são mais indicadas para animais de raças pequenas, quando comparadas com os métodos intra-articulares, (Palmer, 2005a). Quando se consideram os procedimentos extra-capsulares, estas técnicas são designadas para limitar a rotação interna ou externa do joelho, movimentos que a AFTP normal tem mecanismos avançados para o efeito (Mayo, 2008a). No entanto, é importante considerar que alongamentos ou necrose das estruturas de colagénio na articulação do joelho ou à volta das suas estruturas, resulta na perda do material protético (Slocum & Slocum, 1993).

O insucesso da utilização dos métodos de resolução intra ou extra capsulares quando se considera o modelo da AFTP tradicional, não considera o efeito de quaisquer forças externas, com a única explicação para a recuperação inadequada, baseando-se no facto da carência de potencial biológico, causada por diminuição do suprimento sanguíneo, actividade enzimática ou processo degenerativo. À luz do modelo da AFTP moderno, as técnicas intra-articulares utilizam um substituto ligamentar avascular que é sujeito à força compressiva tibiofemoral normal. Na actualidade começa-se a questionar o facto deste ligamento artificial ser capaz de suportar os efeitos totais da força de deslocamento cranial tibial, a qual não era suportada por um ligamento original (Mayo, 2008a).

12.3. Reabilitação física de pacientes com RLCC

Na sequência de uma intervenção cirúrgica é frequente que antes da total recuperação do paciente, se estabeleça um período de convalescença com a duração variável de semanas a meses. Por extrapolação dos benefícios em Medicina Humana, a fisioterapia tornou-se uma realidade para animais de companhia, com a finalidade de melhorar o padrão de cuidados pós-cirúrgicos.

De acordo com Arnold e Millis (2005), uma analgesia agressiva deverá ser iniciada mesmo antes da recuperação anestésica, reduzindo-se assim a sensibilidade do sistema nervoso central e periférico à dor, um dos principais factores limitantes da mobilidade. Neste campo, os fármacos AINEs poupadores da enzima ciclooxigenase-1 e inibidores da ciclooxigenase-

2, tais como o caprofeno, diminuem significativamente a produção de prostaglandinas e a inflamação associada a traumatismos cirúrgicos. Outros AINEs como o meloxicam, são também bons fármacos anti-inflamatórios mais a sua utilização antes da cirurgia não está recomendada. No entanto, são frequentemente utilizados para controlo da dor crónica no período pós-cirúrgico, quando não existe risco de hemorragia (Arnold & Millis, 2005). O tratamento analgésico deve ser continuado no período pós-operatório, incluindo para além de AINEs e opióides, fisioterapia para alívio da dor. Em certas ocasiões especiais, a reabilitação física pode mesmo reduzir a dose ou frequência de medicação necessária para controlo da dor (Arnold & Millis, 2005).

Existem diversas modalidades de reabilitação física pós-cirúrgica para animais de companhia, em especial para canídeos. A modalidade de tratamento térmico superficial tanto pode ser realizada pela aplicação de frio como de calor na superfície intervencionada. Na primeira, ou crioterapia é benéfica a sua aplicação na fase aguda de lesão tecidular e inflamação. As suas vantagens incluem vasoconstrição, redução do fluxo sanguíneo, metabolismo e permeabilidade celular. Para além disso, contribui positivamente para a diminuição do edema e espasmos musculares. A analgesia conseguida pela crioterapia pensa-se que resulte da diminuição da velocidade de condução nervosa motora e sensitiva (Arnold & Millis, 2005).

Por outro, o tratamento pelo calor deve ser aplicado após o tratamento da fase aguda da inflamação, o que normalmente acontece 3 a 5 dias após a intervenção cirúrgica.

13. Aplicação da medicina baseada na evidência a pacientes com reparação cirúrgica de RLCC

Aragon e Budsberg (2005) protagonizaram uma revisão bibliográfica sistemática, com o objectivo de avaliar os resultados das diversas possibilidades cirúrgicas ao LCC lesado, utilizando para tal, um paradigma de Medicina Baseada na Evidência (MBE). O desejo de redução da incidência e aperfeiçoamento clínico da RLCC, têm direccionado a investigação de um grande número de técnicas cirúrgicas na tentativa de alívio da dor, diminuição da instabilidade articular e minimização da osteoartrite. O elevado número de técnicas cirúrgicas realizadas, sugerem que nenhum método em particular foi universalmente aceite (Aragon & Budsberg, 2005; Berry et al., 2005). Uma das questões mais pertinentes para os Médicos Veterinários e proprietários de pacientes com RLCC, é qual a opção cirúrgica que irá permitir um melhor retorno à funcionalidade clínica dos seus pacientes ou animais de companhia, e qual de entre os disponíveis procedimentos é superior aos restantes (Aragon & Budsberg, 2005). A MBE tem vindo a assistir os clínicos no processo de decisão e realização das dificuldades clínicas, promovendo uma avaliação sistemática de pesquisa de evidência, experiência clínica e valores dos pacientes com o esforço de fomentar o desenvolvimento de terapêuticas médicas e cirúrgicas (Sackett et al., 2000). Embora a MBE

não tenha ainda conseguido provar nos pacientes caninos que consegue melhorar o resultado final, no campo científico da Medicina Humana, o seu uso revelou que alguns dos procedimentos cirúrgicos mais populares não funcionam correctamente podendo até em algumas situações serem prejudiciais para a saúde dos pacientes e sua sobrevivência (Aragon & Budsberg, 2005). No paradigma actual, as decisões são realizadas com base na formação obtida pelo Médico Veterinário, intuição e experiência clínica que frequentemente é suportada por aconselhamentos externos ou recomendações de colegas. A revisão de Aragon e Budsberg (2005), não encontrou nenhum estudo relacionado com classe I ou II, respectivamente, evidência derivada a partir de ensaios múltiplos, ao acaso, cegos e caso-controlo em canídeos; evidências derivadas de ensaios clínicos de elevada qualidade usando controlos históricos. A conclusão obtida desta pesquisa, é que a maioria dos estudos encontrados, tem por base a classe III e IV, o que corresponde a evidência derivada de séries de casos não controlados e evidências derivadas da opinião do operador ou extrapoladas de pesquisas ou estudos fisiológicos respectivamente. As classes III e IV disponibilizam a informação mais fraca para qual a recomendação terapêutica é adequada. Assim, se conclui que a o uso da MBE, na resposta para a questão de qual o melhor procedimento cirúrgico a optar para resolução de RLCC, fornece muito pouca informação para apoiar apenas um único procedimento. Infelizmente, a prática clínica é e irá continuar a ser o ponto de referência, na ausência de uma pesquisa mais profunda e fidedigna (Aragon & Budsberg, 2005).

III – AVANÇO DA TUBEROSIDADE TIBIAL

1. Avanço da Tuberosidade Tibial – Uma técnica com futuro

A RLCC origina um movimento anormal caudocranial da tíbia conjuntamente com excessiva rotação interna da AFTP. Este facto conjuntamente com a instabilidade translacional e rotacional leva à progressão secundária de osteoartrite (Apelt et al., 2007), tal como reportado anteriormente (Boudrieau, Lafaver, Miller, Stubbs, & Taylor, 2007). A restituição funcional da AFTP deficiente, quer dinâmica quer estática, é obtida através da neutralização cirúrgica da força de deslocamento cranial tibial (FDCT) (Boudrieau et al., 2007). Sem anulação da FDCT, qualquer tentativa de reconstrução do LCC, irá simplesmente falhar, como resultado da biomecânica do joelho canídeo (Mayo, 2008b). Slocum e Slocum propuseram em 1993, uma alteração da anatomia do joelho, ou seja, alterar o *plateau* tibial de tal forma que todas as forças de carga do joelho são transmitidas perpendicularmente desde o côndilo femoral até ao *plateau* tibial, ao longo do eixo maior da tíbia (Mayo, 2008b). Assim surgiu um procedimento revolucionário, a Osteotomia De Nivelamento Do *Plateau* Tibial^x ou TPLO.

Figura 11: Resultado final da aplicação da técnica de TPLO numa tíbia de canídeo.



Nesta técnica é efectuada uma osteotomia semicircular ao nível da porção proximal da tíbia e o *plateau* tibial é rodado para se conseguir um ângulo de *plateau* tibial próximo de 5°, sendo de seguida seguro com uma placa como se pode observar na imagem (adaptado de Degner, 2004).

Esta técnica é efectuada através de uma osteotomia radial da tibia proximal, permitindo uma rotação do *plateau* tibial ao longo do arco, obtendo-se assim uma redução do ângulo do *plateau* tibial (Boudrieau, et al., 2007). No ano 2000, Slobodan Tepic e Pierre Montavon depreenderam de que as forças totais do joelho são sensivelmente paralelas ao ligamento

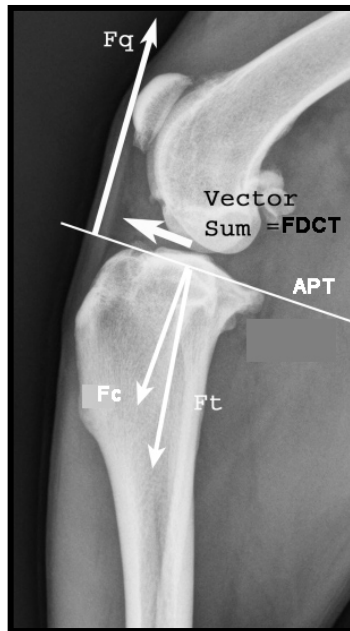
^x Também designada do original – Tibial Plateau Leveling Osteotomy (TPLO®).

patelar, um ponto de partida da própria teoria de Slocum, que sustenta o conceito de que as forças da AFTP são paralelas ao eixo funcional da tíbia. Assim se propuseram a demonstrar que o avanço da tuberosidade tibial cranialmente atingiria os mesmos resultados. Este avanço, até ao ponto no qual o ligamento patelar se torna perpendicular à inclinação do *plateau* tibial, elimina a FDCT, produzida por uma AFTP com o LCC deficiente (Mayo, 2008b). Os processos patológicos do LCC em canídeos tomaram o estadió central da ortopedia de animais de companhia, tanto pela elevada incidência do problema, como pelo o sucesso clínico da TPLO (Damur, Montavon, & Tepic, 2006). Recentemente, uma nova técnica, Avanço da Tuberosidade Tibial^y (TTA), foi proposta para estabilização similar da AFTP (Boudrieau et al., 2007). Esta técnica, foi desenvolvida pelos próprios Tepic e Montavon, na Universidade de Zurique, a qual contou desde 2001 com 150 procedimentos realizados, durante um período de dois anos, nos quais os argumentos teóricos biomecânicos deste novo método, foram sendo verificados (Damur et al., 2006). Após uma fase de tentativa e erro que caracterizou o primeiro ano do projecto, seguiu-se uma etapa de desenvolvimento mais focal no segundo ano, direccionando os investigadores para um lançamento clínico controlado do sistema da TTA no início de 2004 (Damur et al., 2006). Até ao ano 2006, 200 cirurgias de todo o mundo adoptaram este procedimento para tratamento cirúrgico de RLCC, tendo-se registado até então, cerca de 7000 casos. Segundo Damur (2006), a informação clínica acerca da performance da TTA a curto prazo está a acumular rapidamente. Existem todavia, propostas, de realização de estudos prospectivos cegos, de comparação entre as técnicas de TTA e TPLO, com objectivos estritos de medição de desempenho (Damur, et al., 2006). Infelizmente, ainda não se encontram até a data, nenhuma publicação a longo termo sobre o assunto.

O avanço do ponto de inserção do ligamento patelar na tíbia, aumenta a alavanca do músculo quadricipes, conduzindo a uma redução generalizada de todas as forças intervenientes, ou seja, combinação das forças de reacção do solo e todos os músculos que actuam para contrariar esse facto (Grant, et al., 2007). Em teoria, a totalidade das forças da articulação, ou seja a combinação das forças de reacção do solo e todos os músculos que actuam para a sua neutralização, actuam num plano paralelo ao ligamento patelar. As forças que agem no eixo neutral, que impedem a movimentação da tíbia no plano cranial para o caudal, são perpendiculares à inclinação do *plateau* tibial (Grant et al., 2007).

^y Também designada do original – *Tibial Tuberosity Advancement* (TTA[®])

Figura 12: Forças influente numa AFTP com LCC deficiente.



Radiografia médio-lateral evidenciando as forças actuantes numa AFTP com alteração patológica do LCC. F_t representa a totalidade de forças actuantes na AFTP, enquanto que F_q representa a força dos músculos quadríceps femoral actuando contrariamente. APT designa a linha do ângulo do *plateau* tibial; F_c representa as forças actuantes no eixo neutral perpendicular ao APT, Vector Sum representa o somatório de todas as forças que originando uma força de deslocamento cranial da tibia FDCT, porque F_q não iguala F_t no vector cranio-caudal (adaptado de Grant et al., 2007).

Parte da teoria por detrás da TTA considera que todas as forças actuantes da AFTP podem ser simplificadas, na força total articular e na força neutralizante do músculo quadríceps femoral (Grant et al, 2007). Esta teoria sugere que numa AFTP a 135° de extensão, a TTA transfere a posição das forças totais que actuam na articulação, num local mais neutral, por mudança de geometria articular, minimizando desse modo a FDCT (Grant et al, 2007). A base desta técnica tem por detrás uma análise de modelo biomecânico humano (Apelt et al., 2007). Em oposição, a TPLO apresenta uma teoria alternativa, demonstrada experimentalmente por dois modelos (Apelt et al., 2007). Essa técnica promove uma mudança de translação cranial para caudal, causando uma deslocação cranial do fémur, reduzindo assim a alavanca do ligamento patelar no sentido de estabilizar a articulação (Slocum & Slocum, 1993; Grant et al., 2007). A inflamação do ligamento patelar, frequentemente observada na TPLO, pode constituir um indicador, segundo Damur, Montavon e Tepic (2006), de aumento da força necessária ao equilíbrio da articulação. Mais uma vez, é importante lembrar que, quanto maior a força do ligamento patelar, maior a totalidade das forças de reacção da AFTP, contribuindo para o aumento do risco de degeneração da cartilagem. Apesar da ausência de um estudo controlado a longo termo, que reporte os resultados finais desta técnica, os argumentos da ausência de inflamação do ligamento patelar na TTA, levam Damur et al., (2006) a crer que a progressão da doença

degenerativa articular (DDA) poderá ser mais lenta do que a reportada na TPLO. A TPLO realiza essencialmente a mesma recollecção dos vectores das forças ao rodar o *plateau* tibial para um APT de 5°, com o objectivo de neutralizar a FDCT. Contudo, a TPLO implica um aumento da tensão do ligamento patelar, enquanto que a TTA atenua a tensão desse ligamento, desde que a crista tibial avance alguns milímetros em direcção cranio-proximal (Martin, 2006).

A menisectomia medial é uma parte integrante da maioria dos processos patológicos do LCC. Se o menisco é libertado durante a cirurgia como instruído por Slocum e Slocum (2001), ou através da lesão da sua utilização, a redução da eficácia do seu fluido articular está ligado ao eventual desenvolvimento de degeneração cartilágnea, tal como demonstrado em modelos de estudo de osteoartrite (Damur et al. 2006). Fujita et al., (2006) reportaram que um excessivo ângulo do *plateau* tibial está relacionado com um aumento da probabilidade de RLCC, uma vez que altera a biomecânica da AFTP conduzindo a doença degenerativa articular.

Pelo contrário, surge a técnica de TTA que não altera a congruência articular. Contudo, é importante salientar o aumento da carga suportada pelo ligamento cruzado caudal, embora de uma menor amplitude do que a TPLO (Damur et al., 2006). Este facto deve ser parcialmente contrabalançado pela redução generalizada das reacções internas totais da AFTP, devido a ausência de alavanca no ligamento patelar (Damur et al., 2006).

Em conclusão, no procedimento da TTA é esperado que se obtenha uma melhoria futura na função articular a longo prazo, no entanto, até ao momento não existe informação suficiente para comprovar este facto. Uma vez que o eixo maior da tíbia permanece intacto, a técnica de TTA não permite concomitantes intervenções de modificação da geometria global do osso, por outro lado, esta técnica é menos provável de causar alterações não intencionais na globalidade geométrica da tíbia (Damur et al, 2006).

Até 2007, ainda nenhum estudo biomecânico tinha sido apresentado no sentido de investigar os efeitos da TTA na biomecânica da AFTP dos canídeos. Apelt et al., (2007), propuseram-se a esse desafio, procurando compreender o comportamento da AFTP na aplicação de carga axial, após intervenção cirúrgica de TTA, em relação à neutralização da FDCT.

O mecanismo biomecânico no qual se baseia técnica de TTA, refere que a força compressiva tibiofemoral é a mesma do que a do ligamento patelar, tal como foi referido anteriormente, a qual resulta numa força de deslocamento tibiofemoral tanto de orientação cranial como caudal, dependente da articulação do joelho se encontrar em flexão ou em extensão. O desafio de Apelt et al. (2007) passou pela demonstração de que a direcção e magnitude dessa última força, é determinada pelo ângulo formado com o ligamento patelar (ALP) e o *plateau* tibial. A proposta da TTA implica avançar a tuberosidade tibial e com isso a direcção da força do ligamento patelar, alterando assim o ALP no sentido de manter uma

direcção tanto neutral como caudal da força de deslocação tibiofemoral, durante a acção de apoio de peso corporal (Apelt et al., 2007). A hipótese apresentada pelo estudo de Apelt et al. (2007) correspondeu à demonstração de que a cirurgia de TTA neutraliza a FDCT directa (observada pelo movimento de gaveta) a um ALP de 90°, resultando em estabilidade da AFTP. Por conseguinte, com ALP <90°, desenvolve-se uma força de deslocamento tibial caudal. Num estudo semelhante realizado em humanos, o ângulo médio do ligamento patelar é cerca de 100°, o que se deve a uma diferença evidente entre quadrúpedes e bípedes (Nisel, Németh, & Ohlsén, 1986).

O procedimento cirúrgico da TTA baseia-se na avaliação radiológica da conformação do *plateau* tibial relativamente à posição do ligamento patelar com a AFTP em extensão de 135° (Apelt et al., 2007). Este ponto de referência é baseado em observações clínicas e experimentais, da articulação do joelho de canídeos, durante o apoio de peso corporal (Montavon, Damur & Tepic, 2004). A escolha cuidada deste ângulo no planeamento do procedimento cirúrgico reflecte o ângulo da fase *mid-stance* do ciclo de andamento, tal como determinado pela análise cinemática (Apelt, et al., 2007). Hoffmann et al., (2006) reforça esta ideia ao referir que este valor corresponde ao ângulo aproximado de apoio de peso corporal da AFTP, de acordo com um goniómetro aplicado entre os eixos funcionais da tibia e fémur.

A técnica cirúrgica realiza um avanço na crista da tibia e do ponto de inserção do ligamento patelar, de modo a reduzir o ALP para um máximo de 90°, com a AFTP em extensão. Para a realização da cirurgia de TTA, existem uns modelos base (disponível em anexo 1), a partir dos quais se realizam medições adicionais e se optam pelos implantes mais apropriados.

O estudo biomecânico de Apelt et al., (2007) contribuiu para provar que uma AFTP com o LCC intacto apresenta um comportamento muito diferente de uma articulação com o LCC seccionado. Através da aplicação de um modelo *in vitro* simulador do membro pélvico de um canídeo, com a correspondente aplicação de carga simulatória de 30% do peso vivo do modelo, foi comprovado que existe uma subluxação cranial da tibia nos membros com LCC seccionado, criando uma AFTP instável sob o eixo axial. A avaliação da articulação seccionada após a aplicação da técnica de TTA, resulta em estabilidade articular mesmo quando aplicada a carga correspondente ao peso corporal. Neste estudo observou-se que o ALP médio do grupo de espécimes com LLC intacto, foi de 105,8° com a AFTP em extensão, sendo que após a secção do ligamento a tibia subluxa cranialmente, confirmando-se assim a existência de uma FDCT. No ponto de avanço máximo da crista tibial, ou seja para além do ponto crítico ideal da TTA, obteve-se valores de 80,8°, com uma FDCT negativa, confirmando-se a existência de uma força de deslocamento caudal da tibia. No ponto crítico ideal do avanço da crista da tibia protagonizada pela técnica de TTA, confirmou-se um ALP de 90,3°, muito próximo do valor ideal de 90° no qual existe uma FDCT neutra. Este estudo fomenta a utilização dos modelos de auxílio radiológico (anexo 1)

para uma AFTP a 135° e uma articulação tíbio-társica a 145°, procurando assim obter-se um TTA com ALP de 90°.

As recomendações de Montavon (2004) para a distância exacta a avançar na crista da tíbia, compreende valores entre os 6 e os 12 mm, dependendo do tamanho do canídeo e do seu ângulo de *plateau* tibial (Apelt et al., 2007). Nesta investigação concluiu-se que a existência da FDCT devida a deficiência do LCC, pode ser neutralizada pela técnica de TTA (Apelt et al., 2007). Um outro estudo de Grant et al., (2007), interrogou-se a FDCT de um canídeo submetido a TTA teria a mesma magnitude do que uma FDCT num animal com o LCC intacto. No ensaio, a TTA não conseguiu neutralizar a FDCT na totalidade. No entanto existem limitações importantes e diferenças consideráveis entre os dois estudos, não sendo de todo possível garantir um em prole do outro. Porém são necessários mais estudos de investigação sobre esta temática, não estando actualmente disponíveis. Contudo, todas estas investigações são essências e importantes, uma vez que contribuem para confirmar algumas das preposições impostas pela técnica cirúrgica. Porém, é importante referir que a utilização de modelos *in vitro* são apenas simplificações grosseiras de uma articulação dotada de tão elevada complexidade.

2. Casos Clínicos:

2.1. Introdução

No presente trabalho apresenta-se os casos clínicos de dois canídeos apresentados ao Hospital Veterinário de São Bento (HVSb) durante o período de Novembro de 2007 a Maio de 2008 com o estímulo iatrotrópico de claudicação de um membro posterior. Em primeira instância descreve-se o caso clínico do paciente “Ruffus”, um canídeo macho de 8 anos de idade de raça indeterminada e 30 kg de peso vivo, com claudicação do membro posterior direito, sem apoio de peso corporal no membro afectado. De seguida apresenta-se o caso do paciente “Bera”, um canídeo macho de 7 anos de idade, de raça “Chow Chow” e 20kg de peso vivo, com claudicação do membro pélvico direito. Segue-se posteriormente à apresentação clínica dos casos, a descrição cirúrgica da técnica de avanço da tuberosidade tibial aplicada a ambos. O autor considera que não existe necessidade de descrever o procedimento cirúrgico de ambos os pacientes, uma vez que, salvo algumas excepções particulares posteriormente referidas, a abordagem é semelhante.

2.2. Caso clínico do paciente “Ruffus”

O canídeo macho, de 8 anos de idade, 30 kg de peso vivo, de raça indeterminada, apresentou-se ao HVSb para avaliação de claudicação do membro posterior direito com uma semana de duração. O registo médico do paciente revelou um antecedente com elevado interesse para o caso em questão, ou seja, uma claudicação do membro posterior

esquerdo aos 7 anos de idade, a qual mostrou ser uma ruptura do ligamento cruzado cranial, após diagnóstico confirmado através de exame físico e artroscopia exploratória. Nessa altura, foi realizado no HVSB, a técnica cirúrgica *Tibial Wedge Osteotomy* (Osteotomia tibial em cunha) para resolução da RLCC no membro posterior esquerdo do paciente. O “Ruffus” não apresentou quaisquer outros elementos patológicos antecedentes na história pregressa, com relevância para o caso descrito.

A claudicação do membro direito em questão apresentou-se ao proprietário de forma aguda, após um episódio de excessiva esforço físico, no qual o animal saltou do sofá de forma mais violenta que o normal. O proprietário referiu que a claudicação demonstrou ser mais severa nos 3 a 4 dias posteriores ao evento, tendo melhorado moderadamente após administração electiva por parte do dono, de “medicação para a dor”, (tal como descrito pelo mesmo). O proprietário notou que o paciente elevava o membro direito ao caminhar, por vezes sem o apoiar, sendo que a sintomatologia se tornava mais exuberante, à medida que necessitava de o utilizar para as suas funções diárias. Não se registou quaisquer outras medicações administradas pelo proprietário, não se registando também qualquer outro tipo de alterações ou patologias relevantes para a investigação do problema principal, ou seja a claudicação do membro posterior direito.

No momento da consulta, o “Ruffus” apresentava o estado vacinal actualizado bem como as desparasitações internas e externas periodicamente controladas. O exame físico não revelou quaisquer alterações significativas, sendo de seguida analisada a parte ortopédica específica.

Durante a avaliação dos andamentos do paciente, ficou clara a claudicação moderada no membro pélvico direito. O “Ruffus” evidenciou redução da carga ponderal aplicada no membro afectado, realizando uma flexão exagerada da AFTP direita.

Figura 13: Paciente “Ruffus” em posição de estação com o membro afectado não apoiado no solo (original).



Paciente “Ruffus” em posição de estação. Como se pode observar na fotografia do “Ruffus” no momento da apresentação no HVSB, existe uma evidente ausência de apoio do membro pélvico direito no solo.

Este facto foi ainda confirmado com a observação de animal em posição de estação (figura 13), na qual ficou evidente um deslocamento do apoio do peso do terço posterior para o membro pélvico esquerdo. No exame físico não se observou quaisquer alterações relevantes para a investigação da origem da claudicação do membro direito. A avaliação ortopédica específica da AFTP direita demonstrou à palpação, uma tumefacção medial ou suporte medial (Palmer, 2005), sem grau de atrofia muscular dos grupos envolventes, nomeadamente do quadríceps femoral. A palpação da articulação do joelho a um nível mais profundo, revelou algum grau de espessamento da cápsula articular, conjuntamente com um ligeiro derrame no compartimento medial. O exame de decúbito lateral esquerdo revelou um sinal de gaveta positivo com a AFTP direita em plena extensão. Na mesma posição foi realizado o teste de compressão tibial, o qual foi igualmente positivo. Não se detectou quaisquer alterações ao nível patelar.

A avaliação radiológica do “Ruffus” incluiu um RX pélvico, o qual não apresentou alterações significativas que indiciassem a origem da claudicação.

Figura 14: RX Pré-Cirúrgico do Membro Pélvico Direito. Medição do ângulo do *plateau* tibial no membro posterior direito (original).

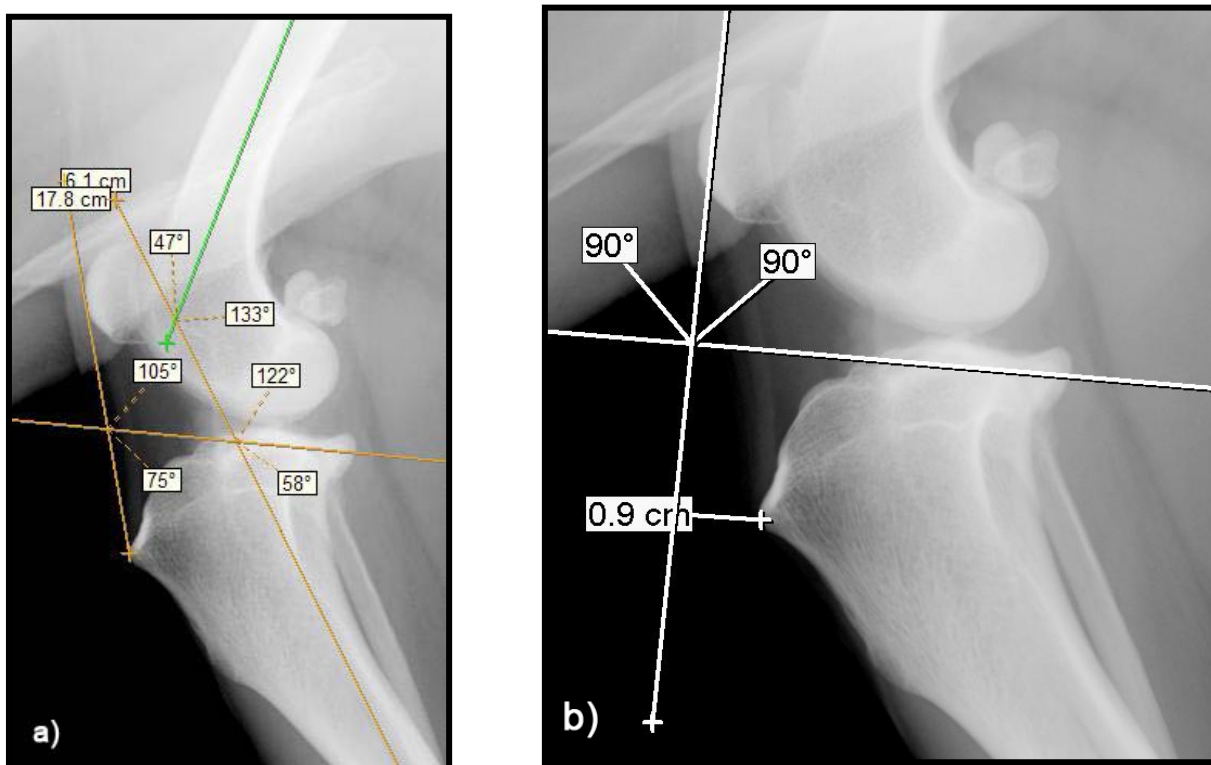


a) Rx AFTP direita do paciente “Ruffus”. Não se observam alterações radiológicas muito evidentes de osteoartrite precoce, secundária ao processo de RLCC, tais como osteofitos, devido à prematuridade da ruptura. Contudo, verificam-se alterações na eminência intercondilar e *plateau* tibial. b) Avaliação do Ângulo do *Plateau* Tibial (APT) = 27°; A – Eixo Funcional da Tíbia; B – Recta da inclinação do *plateau* tibial; C – Linha perpendicular ao eixo funcional da tíbia.

Realizou-se também radiografias de incidência médio-lateral à AFTP direita, nas quais se observou uma tumefacção intra-articular significativa e ligeira distensão caudal da cápsula articular (Figura 14, a)). As margens da eminência intercondilar, mais concretamente nos locais de inserção cranial e caudal da tíbia, dos ligamentos cruzados, mostram algum grau de osteófitose.

O estudo radiológico das projecções laterais da articulação do joelho do “Ruffus” (Figuras 14 e 15) incluiu ainda a medição do ângulo entre os eixos funcionais da tíbia e fémur, o qual não se mostrou muito diferente daqueles registados na literatura (Hoffmann, 2006). Por outro lado, as mesmas imagens foram utilizadas para a determinação da dimensão da *cage* para a técnica de TTA.

Figura 15: a) Ângulo entre os eixos funcionais da tíbia e fémur. b) Medição do tamanho da *cage* a partir de adaptação do modelo em anexo 1. (original).



a) Radiografia pré-cirúrgica da AFTP direita em projecção lateral; Representação gráfica do ângulo formado entre os eixos funcionais da tíbia e fémur. A AFTP encontra-se em 133° de extensão. Os eixos da tíbia e fémur são determinados respectivamente pelas suas diáfises (Boudrieau et al., 2007). Nesta imagem é possível observar ainda, o valor do ângulo formado entre a inclinação do *plateau* tibial e recta representativa do ligamento patelar, ou seja, ALP = 105°. b) Determinação da largura da *cage*. Em termos de optimização de apresentação de resultados, o autor apenas representou duas rectas: a linha horizontal correspondente à inclinação do *plateau* tibial e a recta vertical ao longo da margem do ligamento patelar. A largura da *cage* necessária e respectiva distância de avanço da crista da tíbia é de 9 mm. O modelo original encontra-se disponível no Anexo 1.

Como o membro pélvico esquerdo do “Ruffus” já tinha sido cirurgicamente intervencionado para resolução de RLCC com um intervalo de um ano, é importante a observação da progressão da osteoartrite.

Figura 16: Membro pélvico esquerdo do paciente “Ruffus” de incidência médio-lateral (original).



RX do membro pélvico esquerdo do “Ruffus” em projecção lateral. É possível observar-se o grau de avanço da osteoartrite secundária ao processo patológico do LCC lesado, concordante com o avanço da doença degenerativa articular (DDA). Este processo caracteriza-se pelo desenvolvimento de osteofitose com especial localização, em torno da patela distal, região supratrôclear, margens da tróclea tibial e fêmur (eminência intercondilar), bem como, em fases mais avançadas do processo, em torno dos ossos sesamóides do músculo gastrocnémio e limites do *plateau* tibial, tal como se pode observar nesta imagem.

Após a avaliação radiológica cuidada, e o diagnóstico de RLCC determinado, o paciente seguiu para a sala de cuidados intermédios de enfermagem na unidade de internamento do HVSB, na qual lhe foi colocado um cateter endovenoso de 20 G 1 ½” na veia cefálica esquerda. Foi de seguida preparada a pré-anestesia com Acepromazina e Butorfanol nas doses 0,04mg/kg e 0,1mg/kg respectivamente, tendo sido administrada por via endovenosa 20 minutos antes da indução anestésica. O paciente foi posteriormente transferido para a sala de recepção cirúrgica, no departamento de cirurgia no qual se procedeu à indução anestésica com Propofol 4mg/kg em *bolus* endovenoso, seguido de intubação endotraqueal e manutenção anestésica volátil com Isoflurano. O membro pélvico direito foi rapado desde as linhas médias dorsal e ventral até próximo do metatarso.

O “ruffus” foi transferido para a sala de cirurgia, posicionado em decúbito dorsal, e conectado aos aparelhos de anestesia volátil por Isoflurano, monitorização cardio-respiratória e sistema de infusão contínua de solução salina 0,9% NaCl. A extremidade do membro foi envolta em Vetrap™ previamente esterilizado. A cobertura abrange a área desde a extremidade até à articulação tíbio-társica distalmente, de modo que a articulação

talocrural ficasse com plena capacidade de extensão e flexão. De seguida procedeu-se à suspensão e posicionamento adequado do membro e à preparação asséptica com solução comercial de clorhexidina, seguida de álcool isopropílico.

Imediatamente após a preparação do paciente teve início o procedimento cirúrgico de TTA, sendo descrito com maior pormenor, após a apresentação clínica do paciente “Bera”.

3. Caso clínico do paciente “Bera”

O “Bera”, canídeo macho, de 7 anos de idade e 20 kg de peso vivo, de raça “Chow Chow”, apresentou-se ao HVSB para avaliação de uma claudicação súbita do membro pélvico direito. A história pregressa revelou um antecedente patológico do foro ortopédico de enorme relevância para este caso clínico. Aos 6 anos de idade, o paciente apresentou-se ao HVSB com o estímulo iatrogénico de claudicação do membro pélvico direito. Uma luxação patelar medial foi então diagnosticada e resolvida cirurgicamente através da técnica de transposição lateral da crista tibial. O “Bera” não apresentou quaisquer elementos patológicos antecedentes adicionais com relevância para o caso descrito.

A claudicação em questão foi descrita pelo proprietário como espontânea, repentina e persistente em todos os momentos da utilização do membro, apoiando com grande dificuldade, ou por vezes sem qualquer apoio no solo. O paciente apresentou-se de estatuto vacinal actualizado, bem como as desparasitações, não estando a tomar qualquer tipo de medicação. A avaliação clínica no momento da primeira visita, revelou um canídeo saudável, com boa condição corporal, sem excesso de peso considerável para o seu tamanho, com um exame físico sem alterações para além da claudicação em questão.

A avaliação dos andamentos demonstrou uma claudicação moderada que alternava entre apoio de um único dedo no solo e ausência completa do membro no solo. Verificou-se uma flexão exagerada no membro, com deslocamento do peso corporal do terço posterior do paciente, para o membro pélvico esquerdo. Foi prescrito meloxicam 0,1 mg/kg suspensão oral durante 3 dias, período após o qual foi marcada uma nova avaliação do estado ortopédico do paciente.

Na segunda visita ao HVSB, e após o período de administração do AINEs, apesar de ter melhorado consideravelmente, o paciente ainda evidenciou uma clara claudicação.

Figura 17: Ausência de apoio no andamento do “Bera”. Vista caudal com redução ponderal no membro posterior direito (original).



A imagem da esquerda, corresponde a um momento instantâneo do andamento do paciente “Bera”, no qual é claro a ausência de apoio no solo, do membro posterior direito. A imagem da direita, representa o paciente na posição de estação, de vista caudal, na qual é evidente a redução ponderal no membro posterior direito, havendo um deslocamento considerável do apoio para o membro posterior esquerdo.

Na prova de sentado, o paciente demonstrou uma ligeira abdução do membro afectado.

Figura 18: Teste de sentado do paciente “Bera” com ligeira abdução do membro posterior direito (original).



Prova de sentado do paciente “Bera”. Verificou-se na avaliação, uma ligeira abdução do membro posterior direito, quando comparada com o membro contralateral. O paciente posicionava a extremidade do membro posterior direito, mais próxima do plano sagital mediano.

A palpação bilateral das AFTPs não revelou significativo grau de atrofia muscular no membro claudicante. A temperatura local da AFTP direita mostrou-se mais elevada que a articulação contralateral, não sendo detectado no entanto fibrose periarticular. Verificou-se uma ligeira tumefacção na face medial da articulação do joelho do membro posterior direito

compatível com suporte medial (Palmer, 2005). A palpação mais profunda dessa mesma articulação, revelou a presença ligeira de fluido intra-articular no compartimento medial (bem como um espessamento da cápsula articular). Avaliou-se também o grau de amplitude dos movimentos do membro posterior direito, o qual revelou uma dificuldade de flexão completa do joelho, crepitação e instabilidade articular. O paciente foi de seguida testado para avaliação do limiar de dor articular, através da extensão completa da AFTP direita e comparada com a articulação contralateral, não demonstrando nenhuma manifestação dolorosa. No final do exame em estação, foi aplicado o teste de compressão tibial, o qual se revelou positivo para o membro afectado, notando-se um deslocamento cranial da tíbia relativamente à posição anatómica do fémur. O animal foi de seguida colocado em decúbito lateral esquerdo, no qual o teste de compressão tibial foi repetido e mais uma vez positivo. Na mesma posição foi ainda aplicado o teste de gaveta, que se revelou positivo. Ambas as provas foram cuidadosamente repetidas em ambos os membros posteriores do paciente.

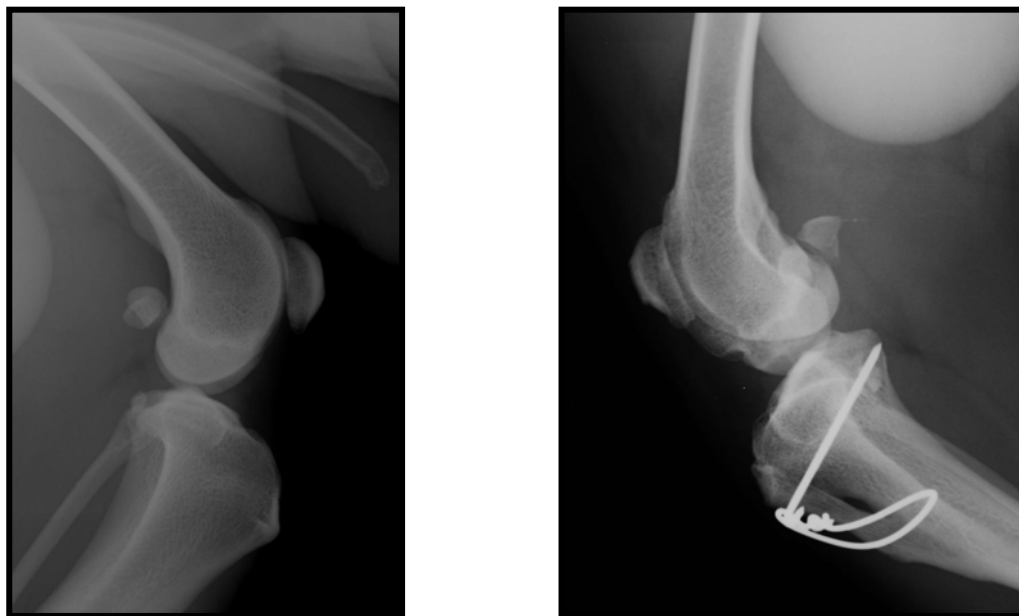
Figura 19: Teste de compressão tibial e gaveta do “Bera” (original).



Imagem da esquerda: Teste de compressão tibial aplicado ao paciente “Bera”. Esta manobra provoca tensão do músculo gastrocnémio, criando uma FDCT em relação ao fémur, de uma forma palpável. Imagem da direita: Teste de gaveta aplicado ao paciente “Bera”. Enquanto o fémur é sustentado com a mão direita, aplica-se uma força de intensidade media com a mão esquerda na tíbia, de forma firme e direccionada cranialmente.

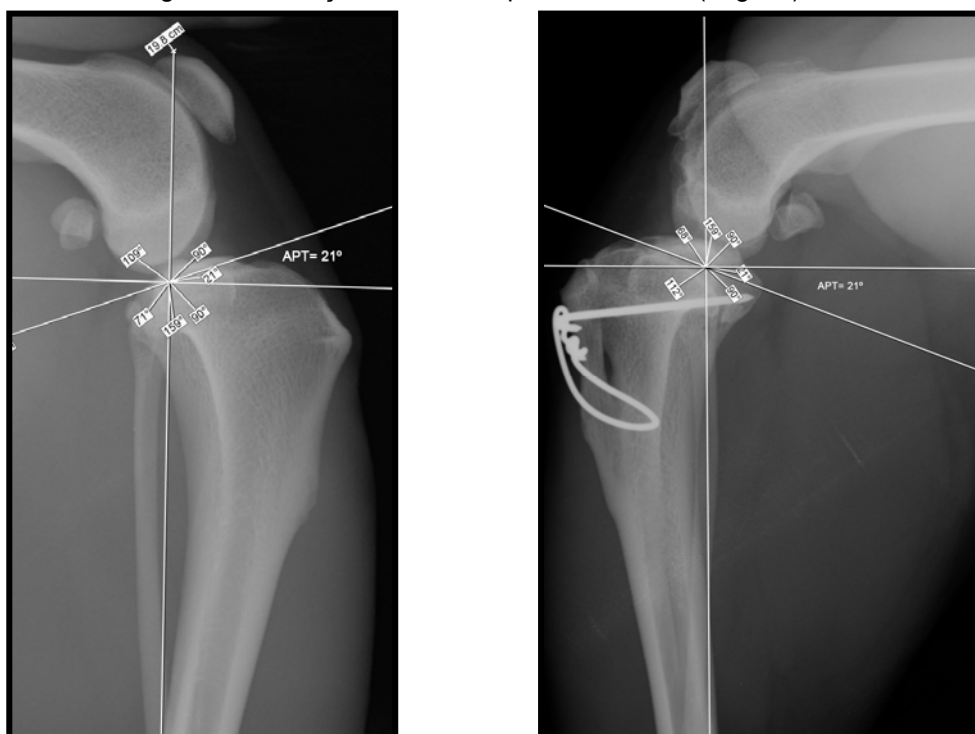
Apesar da antecedente intervenção cirúrgica, a patela direita do paciente mostrou-se estável. O restante exame físico não demonstrou quaisquer alterações significativas para o caso descrito. Foi proposto o diagnóstico clínico de RLCC, sendo de seguida realizado um estudo radiológico específico das AFTPs do paciente.

Figura 20: RX pré-cirúrgico de incidência médio-lateral das AFTP's esquerda e direita respectivamente, do paciente "Bera" (original).



A imagem da esquerda representa a AFTP esquerda, na qual não se observam alterações radiográficas relevantes. A imagem da direita, diz respeito à AFTP direita claudicante. É possível observar um deslocamento do almofada adiposa e significativa tumefacção intra-articular. Observa-se ainda uma osteófitose de carácter moderado na zona da eminência intercondilar. Verifica-se ainda a presença de uma cavilha intramedular e uma cerclage de arame, utilizados na resolução da precedente luxação patelar medial. Esta afecção, tendo sido reduzida através da técnica de transposição da crista tibial, realizou uma osteotomia paralela ao eixo funcional da tíbia, facto pelo qual se verifica a presença de uma zona radiolúcida característica de incompleta osteossíntese.

Figura 21: Medição do APT do paciente "Bera" (original).



Radiografias em projecção lateral, das AFTPs esquerda e direita do paciente “Bera”, respectivamente. Através destas imagens, calculou-se os ângulos do *plateau* tibial das AFTPs do paciente. Em ambas as radiografias verifica-se, através do método anteriormente exemplificado, um APT de 21°. Na imagem da direita, não se verifica a completa osteossíntese do espaço da osteotomia da crista tibial.

Através da utilização do modelo (disponível em anexo 1), foi determinada a distância necessária de avanço da tuberosidade tibial, para que o ligamento patelar fique perpendicular à inclinação do *plateau* tibial. Para a sua determinação, utilizou-se as mesmas radiografias de projecção médio-lateral. Um esquema gráfico representativo do mesmo pode ser observado na figura seguinte.

Figura 22: Medição da distância a avançar na crista tibial (esquerda) do paciente “Bera” (original); RX de avanço clínico da tuberosidade tibial com demonstração das forças actuantes na AFTP.

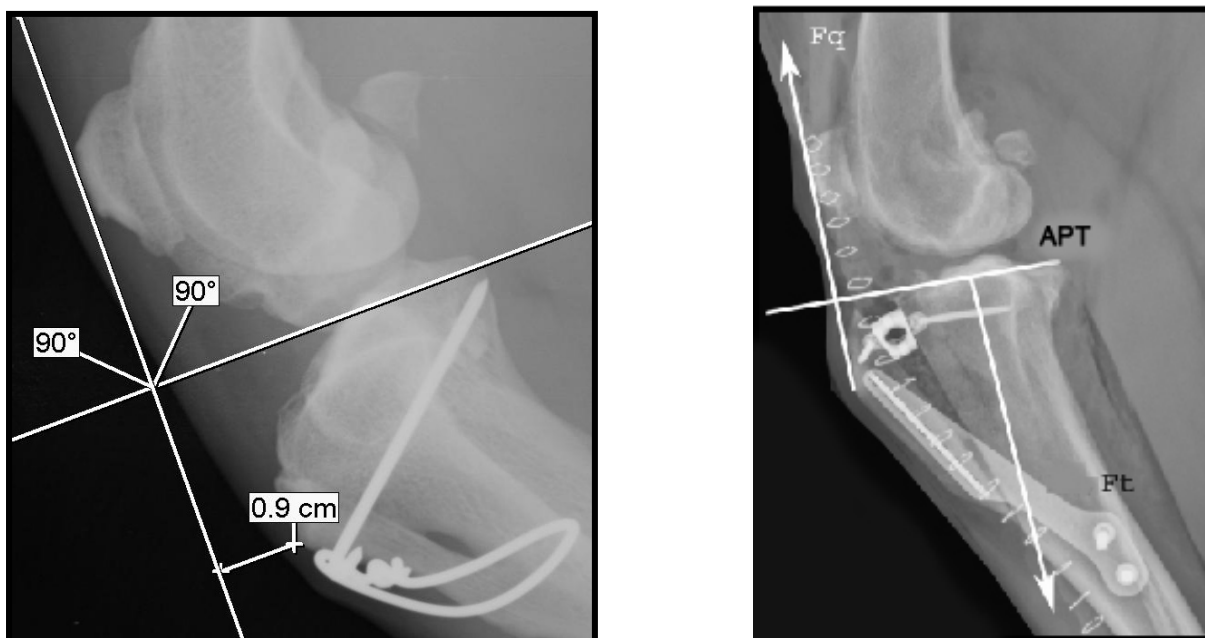


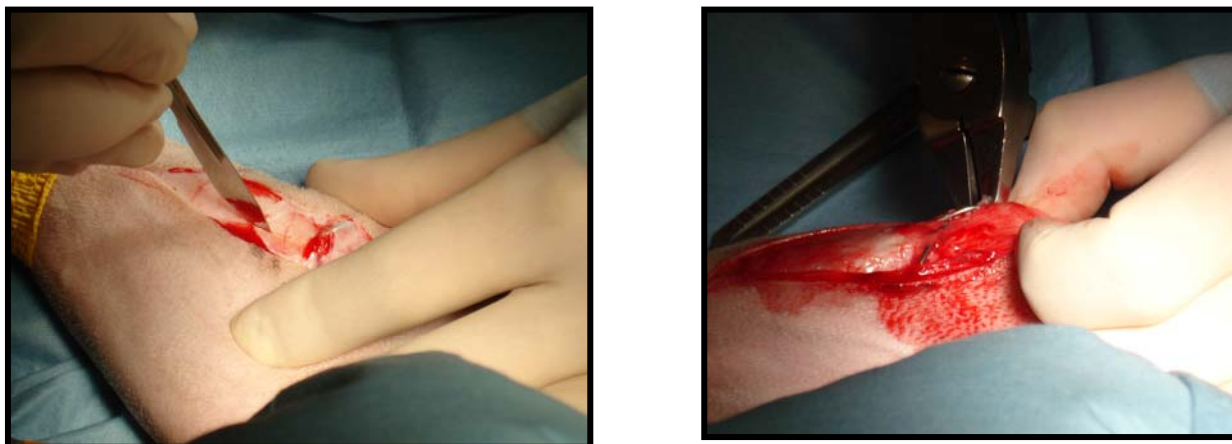
Imagem da esquerda: Medição da distância necessária de avanço da crista tibial. A figura representa o esquema gráfico correspondente ao modelo de medição da largura da *cage*. No caso do “Bera”, essa distância correspondeu a 9 mm. O autor considera apenas necessário a representação de duas rectas como substituto do modelo original em Anexo 1: a linha horizontal corresponde à inclinação do *plateau* tibial enquanto que a vertical perpendicular a esta corresponde a recta tangente à margem do ligamento patelar. Imagem da direita: Radiografia de avanço clínico da tuberosidade tibial com demonstração das forças actuantes na AFTP após a intervenção cirúrgica. APT representa a linha de inclinação do ângulo do *plateau* tibial e Ft o somatório de todas as forças que actuam na AFTP. Note-se que Ft e Fq actuam no mesmo plano, eliminando assim o vector da FDCT. A força representativa do músculo quadricipes femoral Fq, neutraliza Ft. (adaptado de Grant et al., 2007).

Após a avaliação radiológica do paciente, e o diagnóstico de RLCC concluído, o “Bera” foi transferido para a sala de cuidados de enfermagem na unidade de internamento do HVSB, na qual lhe foi colocado um cateter endovenoso de 22 G 1” na veia cefálica esquerda. O paciente foi pré-anestesiado com Acepromazina 0,03 mg/kg, e Butorfanol 0,1mg/kg por via endovenosa, 15 minutos antes da indução anestésica. Uma vez no departamento de cirurgia do Hospital, procedeu-se à indução anestésica com Propofol em *bolus* endovenoso na dose de 4mg/kg, seguido de intubação endotraqueal e manutenção anestésica volátil com Isoflurano. O paciente foi de seguida transferido para a sala de cirurgia e colocado em decúbito dorsal. Conectou-se o tubo de anestésico volátil e oxigénio ao paciente, bem como os elementos periféricos dos aparelhos de monitorização cardíaca e respiratória. Durante todo o procedimento cirúrgico, o paciente recebeu fluidoterapia adequada com solução salina NaCl 0,9% por infusão contínua. O membro pélvico direito foi rapado e assépticamente preparado tal como descrito no caso do paciente “Ruffus”. Após estes procedimentos, iniciou-se a técnica cirúrgica de TTA para resolução da RLCC. De seguida, descreve-se todo o procedimento cirúrgico igualmente aplicado a ambos os pacientes da mesma forma, salvo excepções específicas relevantes para cada caso.

4. Avanço da Tuberosidade Tibial – Abordagem cirúrgica

Para a correcta concretização do procedimento cirúrgico, os pacientes são colocados em decúbito dorsal, recomendando-se para tal que se evite a colocação da mesa cirúrgica em posição de “V”, para que seja possível a completa lateralização da tibia no momento da osteotomia (Martin, 2006). A exploração da articulação do joelho antes da estabilização cirúrgica, pode ser completada através de artrotomia para avaliação do grau de lesão do menisco medial, ligamento cruzado cranial, bem como de doença degenerativa articular. O cirurgião não proferiu em nenhum dos pacientes artrotomia medial bem como menissectomia medial. A exposição do aspecto craniomedial da crista tibial foi realizada através da incisão de pele e inserções caudal do músculo sartorius e aponevrose e inserções dos músculos gracilis, semimembranoso e semitendinoso.

Figura 23: Incisão medial e exposição da crista tibial; remoção da cavilha intramedular (original).



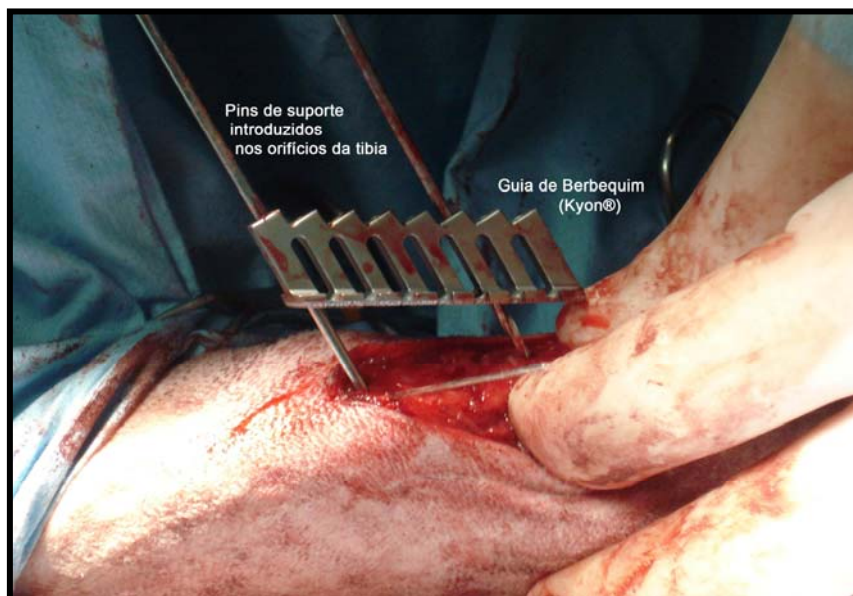
A imagem da esquerda representa a incisão cirúrgica para exposição da crista tibial. A imagem da direita representa o momento da retirada da cavilha intramedular e a cerclage de arame referentes à prévia transposição da crista tibial para resolução de uma luxação patelar medial no membro pélvico direito.

Em ambos os pacientes a incisão foi realizada alguns milímetros caudal e paralelamente à crista tibial, sendo continuada distalmente pela diáfise da tibia, até à proximidade distal da veia safena. A aproximação/abordagem foi realizada um pouco mais medial do que o habitual, com a finalidade da sutura pós-cirúrgica não coincidir com o local de implementação dos implantes. O periósteo da tuberosidade tibial foi rebatido cranialmente na junção da tuberosidade com o corpo tibial, expondo-se assim, toda a margem óssea da crista da tibia. A elevação do periósteo permite a criação de um ponto de fixação para a sutura da aponevrose da musculatura rebatida, aquando do fecho da incisão.

A escolha adequada da placa de tensão pode ser realizada com base no modelo disponível em Anexo 1 ou de acordo com a preferência do cirurgião, no momento do acto cirúrgico. Em ambos os pacientes, o cirurgião optou por uma placa 5 orifícios.

Um guia de berbequim especial (Kyon®) para brocas de 2.0 mm, foi colocado paralelamente à margem da crista tibial, com o primeiro orifício posicionado ao nível da inserção tibial do ligamento patelar e seguro com um *pin* intra-medular. O guia foi alinhado com o bordo cranial, dispondo os orifícios a realizar mesmo atrás do córtex do bordo cranial da crista da tibia, sendo o orifício mais distal posicionado de seguida. O guia Kyon® é novamente fixado com um segundo *pin* colocado no orifício mais distal, e os restantes orifícios intermédios criados com o berbequim.

Figura 24: Aplicação do Guia (Kyon®) para os orifícios da placa de tensão (original).



Aplicação do guia (Kyon®) para os orifícios da placa de tensão. O posicionamento do aspecto mais proximal do guia é fundamental, uma vez que, se os orifícios forem colocados muito afastados cranial ou caudalmente, os dentes do “garfo”^z podem exteriorizar-se para além da crista tibial. Foram aplicados dois *pins* intra-medulares para sustentar o guia durante a abertura dos orifícios.

O posicionamento do aspecto proximal do guia foi ajustado caudalmente, para que os parafusos distais da placa de tensão fossem colocados ao nível do eixo funcional da tíbia.

A identificação dos pontos proximal e distal da osteotomia constitui um passo muito importante na medida em que, uma vez realizada, já não é passível de ser repetida. Os orifícios devem ser criados paralelamente, não devendo a sua terminação coincidir com o local da osteotomia.

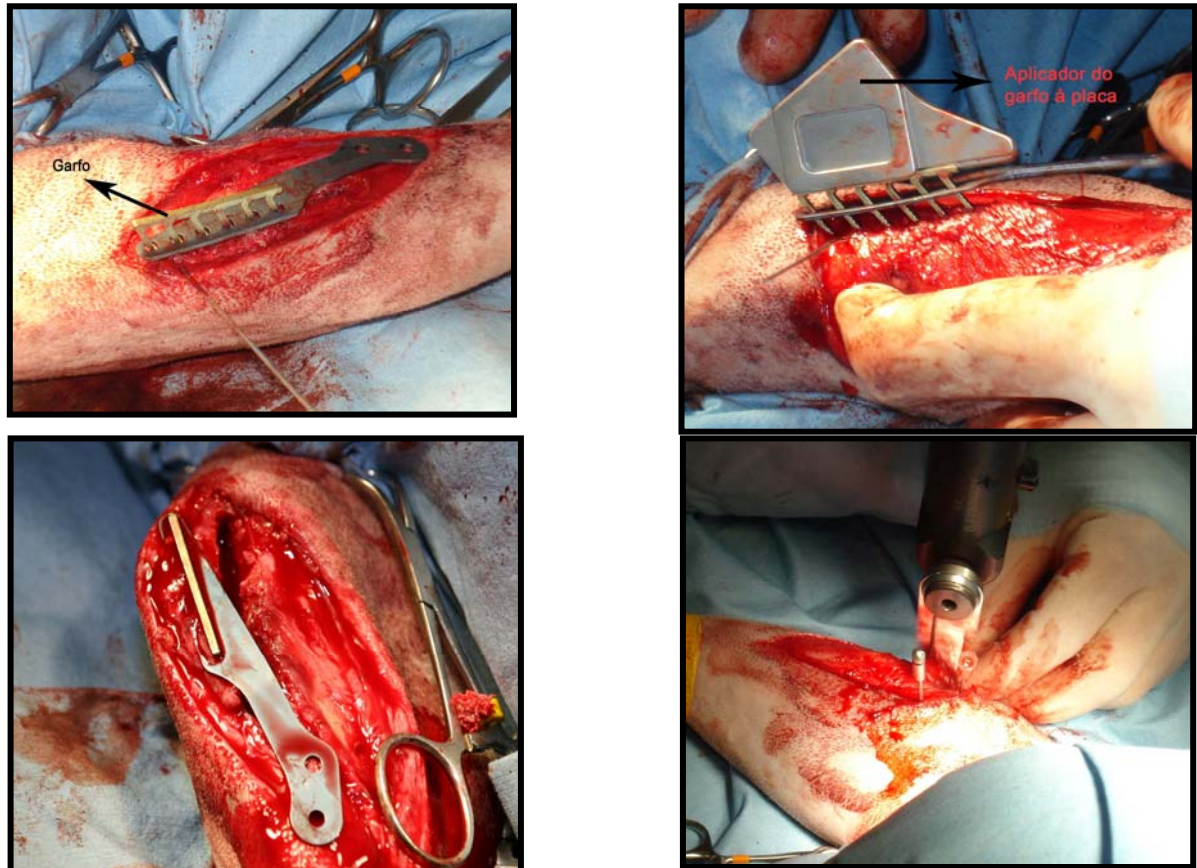
O corte da crista tibial, perpendicular ao seu plano sagital, teve início no ponto médio de junção do bordo cranial da tuberosidade tibial com o corpo da tíbia, no entanto abaixo dos parafusos de fixação distal da placa de tensão, no sentido da prevenção de fracturas de stress pós-cirúrgico. A osteotomia bicortical iniciou-se distalmente, estendendo-se apenas através do córtex medial proximal, ficando apenas intacto o córtex lateral proximal. De seguida, juntou-se a placa de tensão à superfície tibial, e dobrou-se ligeiramente a mesma para que houvesse uma perfeita coaptação entre ambas as superfícies. A placa foi dobrada com uma rotação caudal ligeira, sendo que a força exercida, apenas foi aplicada entre os orifícios do garfo e parafusos distais respectivamente.

O passo seguinte incluiu a junção entre o garfo e a placa de tensão correspondente e a sua aplicação na crista tibial, com o auxílio de um pequeno macete. O restante corte, foi de seguida completado proximalmente, com o cuidado acrescido da posição de inserção do

^z Designação da peça de inserção e suporte da placa de tensão.

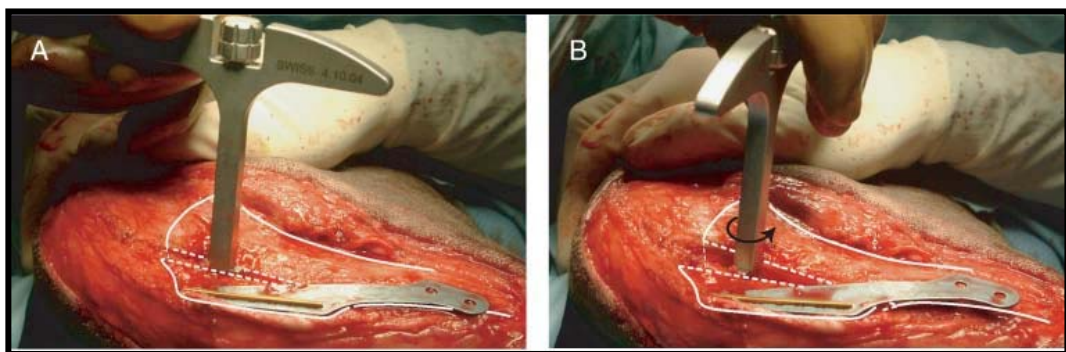
ligamento patelar. Martin (2006), sugere que a restante osteotomia seja realizada com a AFTP em extensão, no sentido de proteger a inserção do ligamento patelar evitando deste modo lesões desnecessárias.

Figura 25: Osteotomia da crista da tíbia e colocação do conjunto garfo-placa (original).



As imagens mostram no sentido do ponteiro do relógio, o acoplamento do garfo à placa; aplicação do conjunto à superfície tibial; osteotomia proximal da crista tibial e osteotomia final com o conjunto acoplado.

Figura 26: Abertura do local de osteotomia com auxílio de punho especial em forma de “T”.



A e B: Para a abertura do local da osteotomia, foi utilizado um punho em forma de “T” específico para cada caso, permitindo causar o menor dano possível nas superfícies ósseas (adaptado de Grant et al., 2007).

A crista tibial, com a placa acoplada, foi movida cranialmente, com o auxílio de um punho em forma de “T” (Kyon®) (Figura 26).

Retirou-se do fémur distal uma porção de osso esponjoso, para preenchimento posterior do espaço deixado pela osteotomia, com a finalidade de produção de osteossíntese mais rápida entre a crista tibial deslocada cranialmente e o corpo da tibia. A sua conservação até à colocação no local requerido, fez-se no interior do êmbolo de uma seringa de 10 ml com um pequeno volume de soro estéril NaCl 0,9%. Martin (2006) é da opinião que o tecido esponjoso deve ser retirado do fémur distal, devido à quantidade passível de ser obtida, bem como a superioridade da qualidade do osso trabecular.

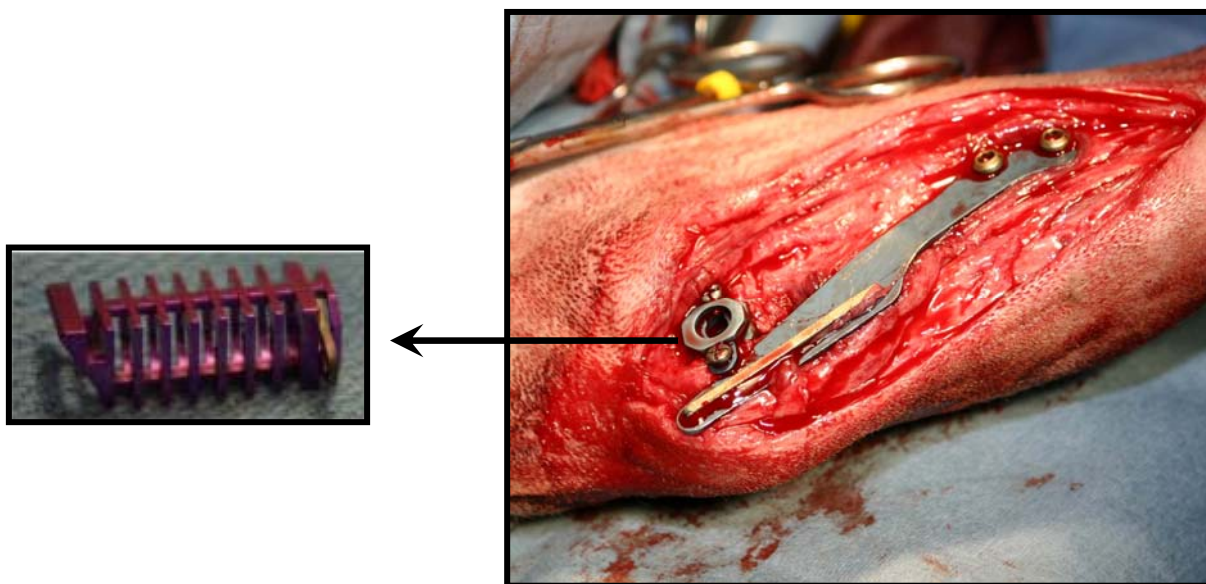
Segundo a opinião de Martin (2006), é possível realizar a medição da largura da *cage* intra-cirúrgicamente para além do modelo padrão existente (anexo 1). Para isso, afasta-se lateralmente a porção proximal da crista tibial no local da osteotomia. Este procedimento, permite ainda a verificação de alguma lesão interna causada pela lâmina de osteotomia (Martin, 2006). Este autor é ainda da opinião, de que deve ser realizada uma artrotomia a partir deste ponto da cirurgia, permitindo assim a visualização de qualquer eventual lesão no corno do menisco medial, removendo-o se necessário. As principais diferenças entre ambos os casos clínicos e o seu contributo científico para o futuro desta técnica cirúrgica, iniciou-se a partir da aplicação da *cage*, uma vez que se optou por um método diferente em cada um dos pacientes.

No caso do “Ruffus”, foi utilizada uma *cage* de titânio comercial de 9 mm (Kyon®), tal como as medições radiológicas digitais pré-operatórias o determinaram, sendo possível confirmá-lo no momento da cirurgia. As asas^{aa} da *cage* são dobradas ligeiramente para uma perfeita coaptação à tibia. De seguida procedeu-se em ambos os pacientes à fixação da asa caudodistal através da aplicação de um parafuso de 2.4 mm. A um nível distal, aplicou-se os parafusos de 2.7 mm para fixação da placa de tensão, com aperto manual. É importante que exista uma perfeita coaptação da placa de tensão à crista tibial distal, havendo um ligeiro desvio proximalmente. Nesta altura, uma vez que já ocorreu o avanço da crista tibial, nota-se uma posição central da placa ao longo do eixo funcional da tibia. Os parafusos utilizados são aplicados em sentido cranial, evitando assim a artéria nutricional da tibia, sempre com o cuidado acrescido de não a lesar com a broca do berbequim na passagem do transcortex (Martin, 2006; Grant et al., 2007). No final, procede-se à aplicação do segundo parafuso de 2.4 mm, na asa da *cage* cranioproximalmente. Martin (2006), adverte para o facto de ser necessário um cuidado redobrado na aplicação deste segundo parafuso. Não deve ser aplicada uma força em direcção distal, uma vez que pode causar uma fractura na crista tibial proximal. O mais frequente nestas situações é constituindo assim uma complicação pós-

^{aa} Denominação para os orifícios de recepção dos parafusos da “*cage*”.

cirúrgica, ocorre cerca de duas a três semanas pós-operatórias, resultando numa claudicação repentina.

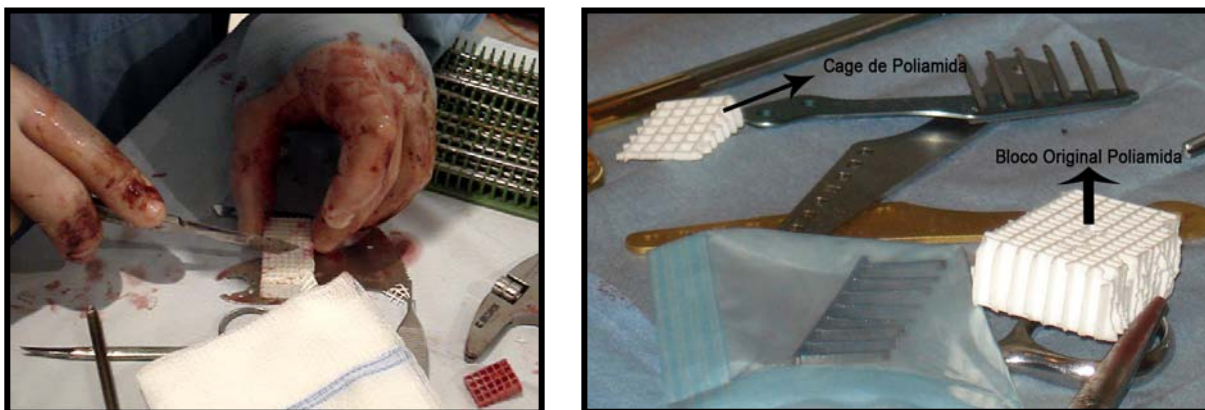
Figura 27: Cage de titânio aplicada ao paciente “Ruffus” (original)



No caso do paciente “Bera”, foi aplicado uma “cage” alternativa, de material inerte, a poliamida. Esta substância é frequentemente utilizada em ortopedia e outros ramos da cirurgia. A prótese alternativa foi teorizada e estruturada pelo Dr. Henrique Armés^{bb}, tendo sido aplicado no caso do “Bera” com o total consentimento e autorização do proprietário. O objectivo inicial correspondeu à avaliação do comportamento desse material como substituto à cage comercial. A poliamida foi escolhida por mostrar ser um material inerte que normalmente não oferece reacção orgânica ou eventual rejeição por parte do paciente. Este elemento está disponível comercialmente em várias formas, fazendo parte do quotidiano do material médico-cirúrgico actualmente disponível, como por exemplo fios de sutura não absorvíveis utilizados nas suturas dérmicas de ambos os casos. Para a cirurgia em questão, utilizou-se a poliamida sob a forma de malha inerte que permite a comunicação directa entre as superfícies ósseas articulares e a proliferação óssea do enxerto de tecido esponjoso através da sua rede interna, tal como é possível observar na figura 28. No momento da aplicação da cage de poliamida, foram realizadas as mesmas medições de largura como teriam sido para a aplicação de uma cage convencional. Distingue-se a facilidade de manipulação inerente a este material, com o qual foi possível criar uma estrutura triangular de perfeita adaptação ao local osteotomizado.

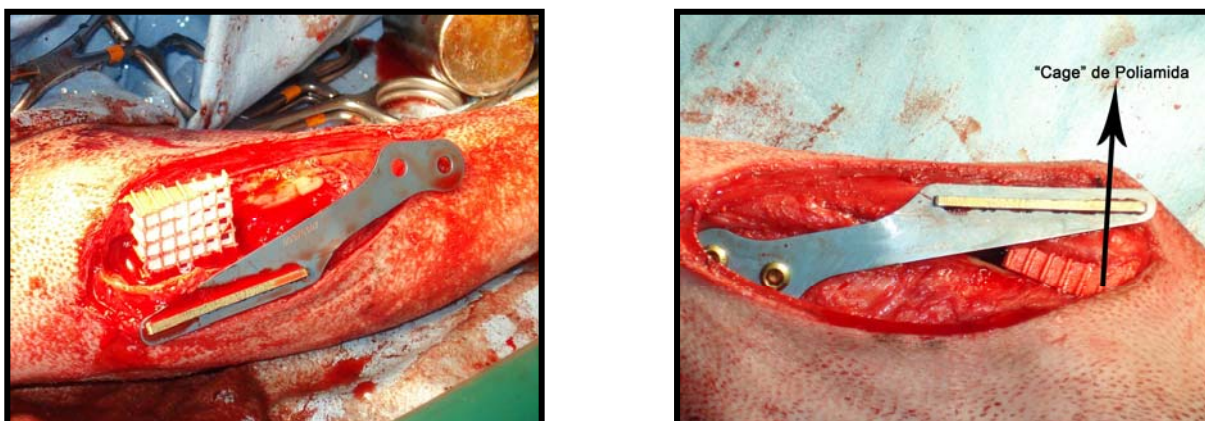
^{bb}Dr. Henrique Armés – Director Clínico do Hospital Veterinário de São Bento.

Figura 28: Criação da “Cage” alternativa de poliamida aplicada no paciente “Bera” (original).



A imagem da esquerda representa o corte realizado no bloco original de poliamida para a obtenção da largura desejada correspondente ao tamanho do avanço da crista tibial. Na figura da direita observa-se a cage alternativa utilizada no paciente “Bera”, bem como o bloco original de poliamida a partir do qual foi concretizada.

Figura 29: Colocação da cage alternativa no paciente “Bera” (original).



Para obtenção de uma maior segurança ao nível de fixação da cage alternativa, aplicou-se dois *pins* intramedulares, passando através de um dos orifícios da malha de poliamida. Estas estruturas adicionais asseguram ainda, um posicionamento correcto da crista tibial que já tinha sido transposta anteriormente.

Em ambas as situações foi colocado um enxerto autólogo recolhido no momento da cirurgia de osso esponjoso para preenchimento do local de osteotomia. O enxerto foi igualmente colocado no interior das lâminas da cage de titânio, e no interior das malhas da prótese de poliamida. Existem alternativas comerciais sintéticas para a substituição do enxerto ósseo autólogo, como por exemplo a matriz óssea desmineralizada (DBM®) em pó ou mistura fina de Osteo-Allograf™. A quantidade de material normalmente necessário para preencher o

local da osteotomia, variando de acordo com o tamanho do paciente, é geralmente de 2 a 5 ml (Boudrieau et al., 2007).

Antes de fechar o local da osteotomia, as AFTP de ambos os pacientes foram submetidos à manipulação para teste de movimentação, existência de deslocamento tibial cranial em relação ao fêmur e crepitação.

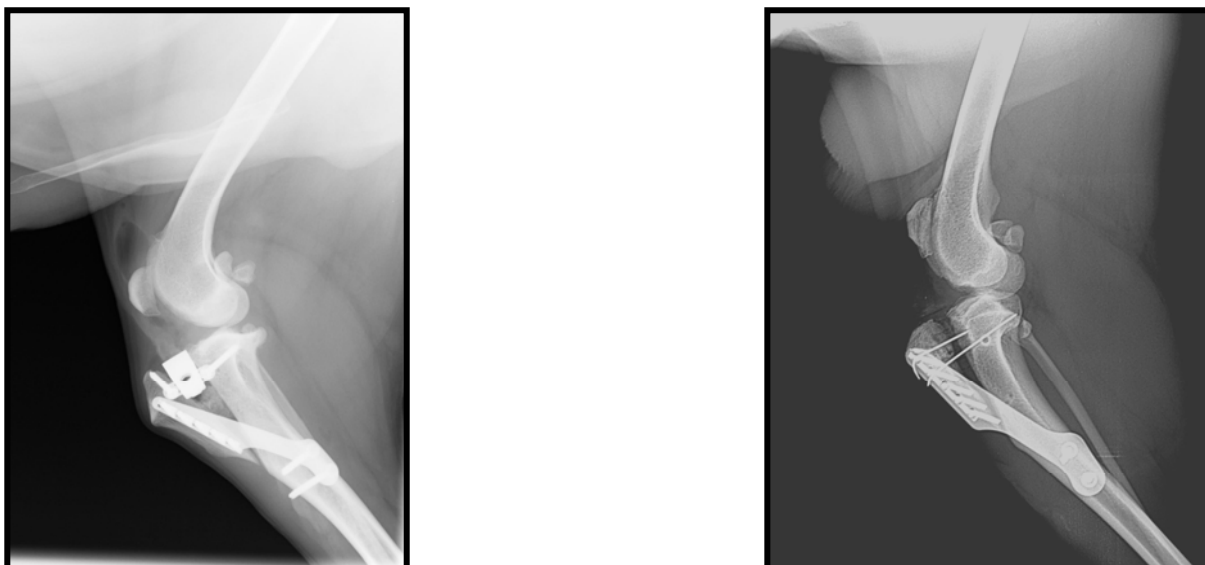
Para um melhor encerramento da articulação, deve-se realizar este passo final com a AFTP em flexão, libertando assim a tensão criada pelo avanço da tuberosidade tibial na união dos bordos da incisão (Martin, 2006; Mayo 2008a). O fecho do local da intervenção cirúrgica é inicialmente efectuado por aproximação da aponevrose nos grupos musculares mediais ao periósteo da crista tibial, utilizando um fio de sutura absorvível de glicolato monofilamentoso e agulha de secção triangular 2/0, com padrão de sutura continuo simples. A sutura de pele (dérmica) foi realizada com padrão interrompido e um fio de sutura de poliamida não-absorvível, monofilamentoso e agulha de secção triangular 2/0.

Figura 30: Aspecto final da sutura dérmica não-absorvível de padrão interrompido do paciente “Bera” (original).



Imediatamente após a intervenção cirúrgica, os pacientes ainda anestesiados foram submetidos a exame radiológico de incidência médio-lateral, do membro afectado.

Figura 31: RX pós-cirúrgico do “Ruffus” (esquerda); Rx pós-cirúrgico do “Bera” (direita). (original).



Como se pode observar no RX pós-cirúrgico do paciente “Ruffus”, existe uma osteotomia perfeita da crista tibial, e uma boa coesão dos implantes. Não sendo possível observar devido ao ângulo da imagem, que os parafusos distais da placa de tensão se encontram posicionados no eixo funcional da tibia. Na imagem da direita relativa ao RX pós-cirúrgico imediato, não se observa a *cage* de poliamida, uma vez que este material não é radiópaco. Observa-se um alinhamento correcto da linha de osteotomia. Verifica-se ainda os dois *pins* colocados adicionalmente neste paciente.

As radiografias pós-operatórias imediatas de ambos os pacientes, foram realizadas com o objectivo de verificar se os implantes se encontravam adequadamente seguros, se a tuberosidade tibial foi avançada perpendicularmente ao *plateau* tibial, pelas razões apresentadas acima por Montavon et al., (2004).

Pouco depois de sair do bloco operatório, foi administrado o paciente “Ruffus”, a combinação antibiótica de amoxicilina e ácido clavulâmico por via injectável intramuscular nas doses de 8,5 mg/kg SID, seguindo-se a prescrição para casa por via oral nas doses 12,5mg/kg BID durante 10 dias. Foi ainda administrado a este paciente, o AINEs caprofeno injectável por via subcutânea SID na dose de 4 mg/kg, tendo continuado por via oral na mesma dosagem BID por 4 dias, seguindo-se a mesma dose durante 10 dias, com o objectivo de diminuição da inflamação dos tecidos intervencionados, dor pós-operatória e recuperação mais rápida e confortável.

Ao “Bera”, administrou-se logo a seguir à cirurgia, cefalexina por via injectável 20 mg/kg BID durante o internamento de dois dias no HVSB seguido para casa a prescrição da mesma dosagem e frequência por via oral sob a forma de comprimidos. O anti-inflamatório usado neste caso foi o meloxicam na dose de 0,2 mg/kg SID pela via subcutânea no primeiro dia pós-cirúrgico, seguindo-se de 10 dias de tratamento com suspensão oral na dose de 0,1 mg/kg SID.

Durante a permanência no hospital, os pacientes foram avaliados pelo menos duas vezes por dia pelo Médico Veterinário responsável por ambos os casos clínicos, bem como pelo autor, quanto ao apoio do membro no solo, uma vez que ambos os pacientes não apresentaram mais nenhuma alteração importante. Durante a permanência dos pacientes na unidade de internamento, aplicou-se no membro intervencionado gelo enrolado numa toalha directamente na AFTP por períodos de 10 minutos três vezes ao dia, sendo este procedimento incentivado a continuar em casa pelos proprietários dos animais até 72 horas pós cirúrgicas. Mayo (2008a), aconselha ainda que após o período de aplicação de gelo, que é recomendável a aplicação de blocos quentes três vezes ao dia, iniciando algumas manobras simples de fisioterapia, tais como, flectir e estender o membro.

Os passeios durante o período de recuperação só podem ser realizados com recurso a trela, limitando-se a pequenas períodos de saída para necessidades fisiologias diárias, limitando-se ao máximo o exercício físico. Ambos os proprietários dos pacientes receberam indicações específicas quando à diminuição do exercício físico durante o período de recobro pós-operatório, constituindo este ponto um elemento chave de sucesso de todo o caso clínico.

O paciente Ruffus regressou ao HVSB para reavaliação radiológica e exame físico ortopédico completo, passados 10 dias da cirurgia. Nessa visita, foi removida a sutura dérmica. O local da intervenção encontrava-se em óptimo estado e o paciente demonstrava um apoio quase completo do membro no solo. Ao exame físico o paciente apresentava uma ligeira tumefacção ao nível da AFTP direita notada à palpação. Nessa altura, foi recomendado ao proprietário que inicia-se os passeios sempre com trela, por pequenos períodos de tempo, no máximo 10 minutos diariamente, aumentando esse período em 1 a 2 minutos se o paciente se mostrasse tolerável e não piorasse quanto ao apoio do membro no solo. O caprofeno foi descontinuado, mas ficou prescrito se necessário a sua utilização aos sinais de dor e desconforto. A fisioterapia foi novamente aconselhada, sendo aumentada em termos de diversidade de manobras aplicadas a cada semana pós operatória. Foi marcada uma outra visita de reavaliação passadas 8 semanas da intervenção, na qual o paciente se mostrou a apoiar completamente o membro no solo e a caminhar normalmente por períodos de 30 minutos diários à trela. A radiografia de reavaliação deste período demonstrou uma completa osteossíntese do local de osteotomia e boa estabilidade dos implantes, não se verificando derrame articular significativa.

Figura 32: RX do paciente “Ruffus” 10 dias depois da cirurgia de TTA (original).



RX da AFTP direita do paciente Ruffus, 10 dias a seguir à intervenção cirúrgica de TTA. A radiografia confirma o adequado posicionamento dos implantes, bem como o avanço da tuberosidade tibial. Verifica-se uma zona circular radiolúcida no fêmur distal, a qual corresponde ao local de recolha de osso esponjoso.

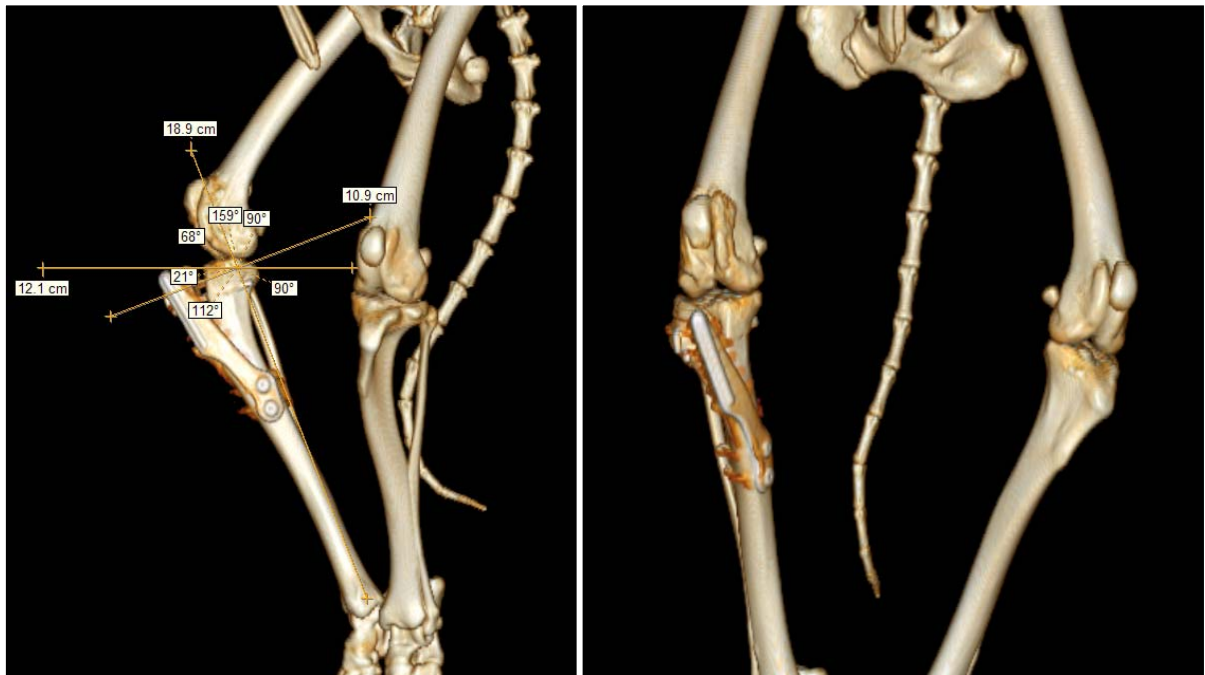
O paciente “Bera” voltou ao HVSB para reavaliação do membro pélvico direito, 14 dias após a intervenção cirúrgica. Nessa visita, realizou-se um exame físico e ortopédico completo e removeu-se a sutura dérmica. O paciente demonstrou um apoio incompleto do membro no solo, verificando-se um deslocamento ligeiro do peso para o membro contrário ao caminhar a passo. Contudo, a claudicação demonstrada não se mostrou ser mais exuberante quando comparado com a intensidade da claudicação apresentada no período pré-operatório, no qual o paciente apresentava quase que uma total ausência de apoio. Ao exame físico o “Bera” apresentou-se sem alterações relevantes, tendo a ligeira tumefacção ao nível da AFTP direita notado à palpação diminuído de tamanho. O paciente apresentou uma resposta à dor de ligeira a moderada quando se avaliou a capacidade de movimentação da AFTP em várias direcções. O local da intervenção encontrava-se em bom estado sem corrimentos ou inflamação excessiva.

Foi recomendado ao proprietário que proporcionasse pequenos passeios com trela, por períodos de tempo de 10 minutos diariamente, aumentando esse período em 1 a 2 minutos todos os dias se o paciente se mostrasse tolerável e não evidenciasse sinais de dor ou desconforto com o aumento da utilização do membro. O meloxicam foi descontinuado, aconselhando-se mais uma vez fisioterapia, sendo as manobras amplificadas a cada semana pós operatória.

Dado a inovação e contributo para o desenvolvimento da cirurgia ortopédica veterinária, foi decidido para melhor entendimento do caso clínico reportado do paciente “Bera”, a

realização de um exame complementar de tomografia axial computadorizada (TAC), não em termos de diagnóstico, mas sim para melhor se compreender a alternativa à técnica original, apresentada. Este exame tem a vantagem de permitir o estudo de secções transversais específicas do corpo do paciente, por oposição à radiografia convencional que representa todas as estruturas de uma determinada área abrangida pelo foco primário, sobrepostas. A reconstrução tridimensional das imagens obtidas, mostra o exacto posicionamento dos implantes, bem como o avanço da tuberosidade tibial.

Figura 33: Imagens tridimensionais a partir do TAC pós-cirúrgico do paciente “Bera” (original).



Na imagem da esquerda é possível observar a medição do APT a partir das imagens de TAC. O valor obtido é igual ao verificado a partir das radiografias laterais pré-operatórias do paciente, ou seja, 21°. Por observação da figura, é ainda possível observar o correcto local de fixação dos implantes, bem como o avanço da tuberosidade tibial. Na imagem da direita, verifica-se algumas alterações ao nível da AFTP direita, concordantes com os achados encontrados a partir das radiografias iniciais. É ainda possível verificar a ligeira correcção ao nível da placa de tensão que sofreu uma ligeira dobragem durante a cirurgia no sentido de perfeita coaptação com o corpo da tibia. É importante observar a progressão da DDA, mais exuberante na AFTP direita, em parte devido ao processo inicial de luxação medial patelar, bem como do desenvolvimento de RLCC.

Figura 34: *Plateau* tibial perpendicular ao ligamento patelar (original).

Uma das mais importantes conclusões retiradas a partir do exame de tomografia axial computadorizada, foi a verificação da perpendicularidade do *plateau* tibial em relação à linha representante do ligamento patelar, tal como é indicado a partir da teoria inicial de Montavon et al., (2004).



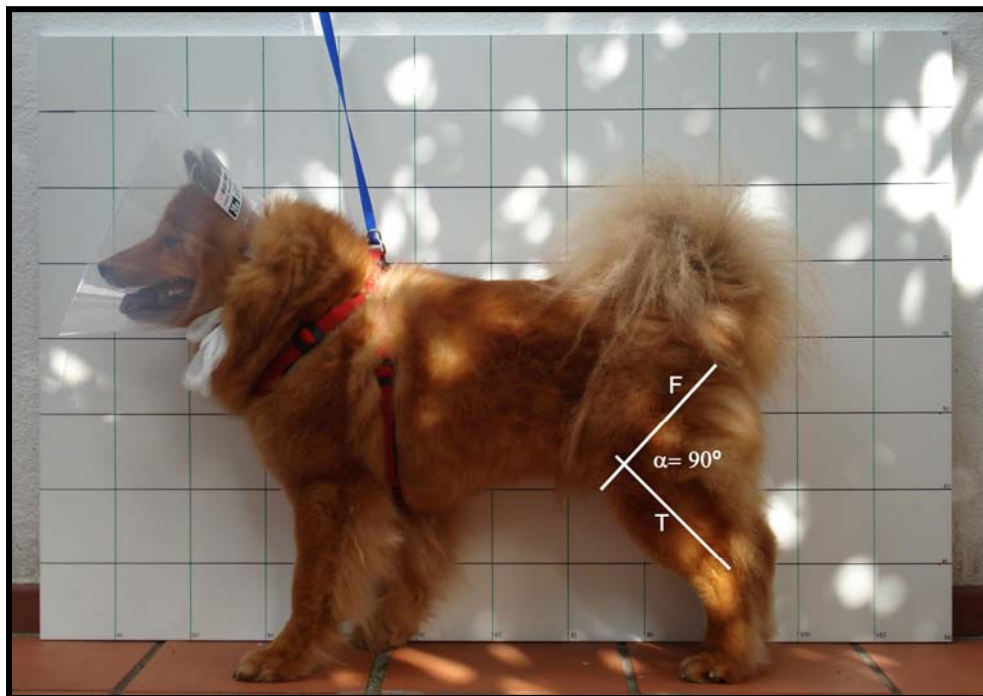
5. Conclusão

No decurso do desenvolvimento deste trabalho, o autor deparou-se, com a enorme quantidade de informação disponível a cerca do tema da ruptura do ligamento cruzado cranial, que não existindo no entanto uma boa resposta actual para a questão: “Como reparar um joelho lesado?”.

Como se pode ver pelo trabalho de revisão bibliográfica anteriormente apresentado, existe cada vez mais métodos cirúrgicos inovadores para a resolução de uma RLCC. A opinião da maioria dos clínicos veterinários da actualidade remonta para uma decisão terapêutica de carácter cirúrgico, em detrimento da aplicação de uma simples metodologia médico-conservadora. Assim surgem os trabalhos desenvolvidos em parceria com as ciências biomecânicas, na compreensão dos mecanismos físicos envolvidos ao nível da complexa AFTP. Estando os últimos ensaios científicos focados na pragmática biomecânica, é natural que se preste na actualidade, maior atenção relativa às técnicas de TTA e TPLO, sendo esta última actualmente considerada a *state-of-the-art* pelo colégio americano e europeu de cirurgia ortopédica (Mayo, 2008a). Estas são intervenções cirúrgicas que alteram as forças intervenientes na AFTP de modo a neutralizar não só a FDCT, como também a própria necessidade da existência de um LCC após a aplicação das mesmas. Embora muitos dos cirurgiões de todo o mundo que realizam esta nova técnica de avanço da crista tibial, também realizem a TPLO, os resultados mais recentes sobre a matéria, relativos ao ano de 2008, mostram que actualmente se está a criar uma mudança na comunidade científica e que a TTA tem um lugar cativo no extenso arsenal cirúrgico de reparação de RLCC. Os resultados de possível insucesso relativo à técnica original de TTA, apontam para valores de 3% (Mayo 2008a) nos mais de 9000 casos registados até 2007 (Boudrieau et al., 2007), o que revelam um bom investimento no desenvolvimento de novas alternativas, não só

económicas, como o caso da *cage* de poliamida apresentada, mas também a possibilidade de abranger um maior grupo de pacientes alvo. A actual posição quanto a realização ou não de uma artrotomia medial e consequente meniscectomia medial é controversa. No entanto, vários estudos apontam para a sua realização ou preferencialmente, para a sua substituição por técnicas menos invasivas, não só de diagnóstico como de terapêutica, como é o caso da artróscopia (Mayo, 2008a; Boudrieau et al., 2007). Descrições de casos clínicos apontam para a necessidade desta intervenção no período pós cirúrgico, com maior importância devida à ausência de capacidade de detecção em primeira instância (Mayo 2008a). É importante salientar o facto do “Bera” ser um canídeo de raça Chow Chow, que tal como os Akitas, apresentam um ângulo do joelho, recto em estação.

Figura 35: Ângulo recto de estação do paciente “Bera” (original).



Ângulo de estação do paciente “Bera”. Como se pode observar na imagem, o “Bera” apresenta um ângulo (α) da articulação do joelho em estação de aproximadamente 90° . As linhas brancas pretendem ilustrar as estruturas ósseas principais que compõem o membro pélvico, sendo que F representa o Fémur e T representa a Tíbia respectivamente.

Segundo Slocum e Slocum (2001), este facto predispõe os Chow Chows a luxações mediais patelares por redução da compressão fémoropatelar. Esta compressão é normalmente responsável por sustentar a patela no sulco tróclear do fémur distal. Como foi referido anteriormente, a luxação patelar é um factor predisponente de elevada importância para RLCC (Slocum & Slocum 2001). Em termos de estudo radiológico, deve-se sempre incluir as projecções craniocaudal e médio-laterais para avaliação de doença degenerativa articular (Mayo, 2008a). Em ambos os casos apresentados, não se realizaram as projecções crânio-

caudais, mas no entanto o autor concorda com Mayo (2008a), na medida em que foi possível observar alterações características de doença degenerativa articular em imagens crânio-caudais das representações 3D reconstruídas a partir do TAC aplicado ao paciente “Bera”. Na opinião do autor, existe um carácter de subjectividade relativo tanto à avaliação radiológica das medições angulares pré-cirúrgicas, como na avaliação intra-operatória da distância a avançar bem como no tamanho dos implantes utilizados. Um maior trabalho nesta área deverá ser realizado no futuro e melhores modelos de consulta rápida deverão ser desenvolvidos, tendo não só em consideração a dificuldade do posicionamento do paciente para a correcta projecção radiológica, como a incompatibilidade da realização de um estudo tão exaustivo para cada paciente. A utilização de enxertos para preenchimento do local de osteotomia, revelou num estudo com 101 animais intervencionados com TTA, que não é relevante se a origem do enxerto é artificial ou autóloga (Boudrieau et al., 2007). Nesse mesmo estudo, registou-se as complicações maiores, destacando-se a subsequente ruptura do menisco medial no período pós cirúrgico, seguindo-se com igual número de casos, as fracturas tíbiais e granulomas por excesso de lambedura. Como complicações menores refere-se com igual número de pacientes, falha dos implantes, fraca mineralização no espaço da osteotomia, tumefacção medial e derrame articular. Uma área de aplicação relativamente recente e em bastante ascensão no âmbito da Medicina Veterinária é a Fisioterapia na reabilitação dos pacientes cirurgicamente intervencionados. Assim sendo, e devido à incapacidade de avaliação de qual o máximo a que uma AFTP intervencionada pode estar sujeita, continua-se a actuar nesta área com alguma prudência, com o principal objectivo de reduzir a atrofia muscular relativa à imposta imobilidade no tempo de reabilitação pós cirúrgica. Nessa perspectiva, o aconselhamento indicado aos proprietários dos pacientes cirurgicamente assistidos com TTA, foi de um aumento progressivo e coerente da utilização do membro pelo animal, bem como do aumento da diversidade de manobras fisioterapêuticas aplicados ao joelho. Mayo (2008a), que já conta com 150 casos de sucesso individual de TTA nos EUA, utiliza na recuperação pós cirúrgica, terapia por ondas de choque, na esperança de utilizar o seu potencial na aceleração da cicatrização óssea e resposta à dor pós-operatória. É importante referir ainda que sendo ambos casos de natureza ortopédica, é difícil proceder a avaliação dos pacientes quanto ao seu estado de aceitação e melhoras pós operatórias uma vez que tudo isso requer um período bastante alargado de tempo, idealmente superior a 8 semanas, bem como uma boa cooperação por parte dos proprietários no cumprimento das indicações relativas ao período de reabilitação com especial importância para a restrição do exercício físico.

IV – ESTUDO DO ÂNGULO DO *PLATEAU* TIBIAL EM CANÍDEOS

1. Introdução

A AFTP é uma das mais complexas estruturas da anatomia canina. No âmbito da patologia de ruptura do ligamento cruzado, surge uma nova área há muito explorada, mas que só recentemente evidenciou a sua importância e aplicação nas diferentes técnicas de tratamento cirúrgico, a biomecânica. As preocupações constantes do sucesso pós-cirúrgico do tratamento de RLCC, levou a comunidade científica a reavaliar os mecanismos biomecânicos da AFTP. O deslocamento cranial da tibia em situações de RLCC é criado, não apenas pelas forças do apoio de peso corporal, mas também pela compressão muscular do *plateau* tibial contra os côndilos femorais (Jerram, Walker & Warman, 2005). A magnitude do deslocamento cranial tibial é criada não só pela quantidade de compressão, mas também pela inclinação do *plateau* tibial. O apoio de peso corporal é suportado por esta inclinação, que varia entre os canídeos (Jerram et al., 2005). A relação entre a quantidade de deslocamento cranial da tibia e a magnitude do APT já foi investigado previamente em cadáveres (Probst & Reif, 2003). A importância em torno desta temática, levou muitos cirurgiões veterinários em busca de uma solução cirúrgica de mudança do ângulo do *plateau* tibial, como tentativa de resolução de RLCC, não sendo mais necessário a presença de um ligamento viável, tal como na técnica de TPLO de Slocum & Slocum (1993). À medida que o APT decresce, o deslocamento cranial tibial é neutralizado até se converter num deslocamento caudal quando se atinge um APT próximo de 6,5° (Probst & Reif, 2003). Vários estudos apresentados nos últimos anos procuraram examinar o APT em canídeos com e sem deficiência no LCC (Cook, Dismukes, Fox, Tomlinson & Witsberger, 2008). Alguns destes, estão direccionados na busca de uma associação objectiva entre o APT e o risco de RLCC. Embora a RLCC seja uma das patologias mais frequentemente registadas em canídeos, a sua verdadeira patogénese permanece por explicar. No entanto, esforços ao nível da tipificação do APT e sua relação com grupos etários específicos entre outras características têm sido apresentados, sendo as suas conclusões pouco significativas até ao momento (Gendreau et al., 2005). A proposta apresentada pelo autor e o orientador do projecto^{cc}, consistiu em analisar o APT numa população de canídeos de diferentes raças, géneros, idades e pesos, que se apresentaram ao HVSB por razões não relacionadas com o estudo, no período de Janeiro a Abril de 2008. Este estudo, espera contribuir de algum modo para a comunidade científica do nosso país, uma vez que até a data, ainda não tinha sido publicado qualquer informação sobre esta matéria em Portugal.

^{cc} Dr. Henrique Armés – Director Clínico do Hospital Veterinário de São Bento.

2. Materiais e Métodos

2.1. Amostra populacional

Quarenta e dois canídeos de várias raças, géneros, peso corporal e idade, apresentaram-se ao HVSb desde Janeiro a Abril de 2008 por razões não relevantes para o tema em estudo.

Tabela 4: Caracterização da totalidade da amostra populacional.

n=42	Género M/F	Idade (anos)	Peso (kg)	Raça	APT 1ª Med.	APT 2ª Med	APT Média
X1	M (inteiro)	2	10	Caniche	25	28	26,5
X2	F (castrado)	11	12,5	Cocker Spaniel	21	23	22
X3	M (inteiro)	9	8	Caniche	26	28	27
X4	M (inteiro)	9	30	Indeterminada	25	27	26
X5	M (inteiro)	7	10	Caniche	24	25	24,5
X6	M (inteiro)	9	30	Indeterminada	19	18	18,5
X7	M (inteiro)	5	12	Indeterminada	19	20	19,5
X8	M (castrado)	7	48,9	Pastor Alemão	24	26	25
X9	M (inteiro)	6	14	Caniche	21	22	21,5
X10	M (inteiro)	8	10	Caniche	24	24	24
X11	M (inteiro)	3	22,4	Pittbull	28	27	27,5
X12	M (castrado)	6	17,8	Cocker Spaniel	20	18	19
X13	M (inteiro)	5	12	Indeterminada	23	21	22
X14	M (inteiro)	1	30	Labrador Retriever	23	22	22,5
X15	F (castrado)	1	22	Indeterminada	21	23	22
X16	M (inteiro)	2	12	Caniche	18	19	18,5
X17	M (inteiro)	7	74,8	Dogue Alemão	25	24	24,5
X18	M (inteiro)	0,5	14,9	Labrador Retriever	22	21	21,5
X19	M (inteiro)	6	39	Boxer	26	27	26,5
X20	M (inteiro)	7	19	Chow Chow	22	20	21
X21	F (inteira)	11	16,8	Husky	23	22	22,5
X22	M (inteiro)	1	29,6	Labrador Retriever	23	23	23
X23	M (inteiro)	1	29,6	Labrador Retriever	24	24	24
X24	M (inteiro)	10	16	Indeterminada	24	23	23,5
X25	F (inteira)	11	16,8	Husky	26	25	25,5
X26	M (inteiro)	10	35	Indeterminada	24	24	24
X27	M (castrado)	5	13	Caniche	20	22	21
X28	F (inteira)	3	6	Yorkshire Terrier	23	24	23,5
X29	F (castrado)	5	30	Chow Chow	25	25	25
X30	M (inteiro)	10	16	Indeterminada	24	24	24
X31	M (inteiro)	7	21	Chow Chow	21	21	21
X32	M (castrado)	11	20	Indeterminada	24	25	24,5
X33	F (castrado)	3	6	Yorkshire Terrier	26	26	26
X34	F (castrado)	5	30	Chow Chow	23	24	23,5
X35	M (inteiro)	6	11	Podengo	20	20	20
X36	F (castrado)	4	38	Labrador Retriever	25	26	25,5
X37	F (inteira)	6	68	Dogue Alemão	24	25	24,5
X38	M (inteiro)	10	16	Indeterminada	20	23	21,5
X39	M (inteiro)	6	14	Cocker Spaniel	21	24	22,5
X40	M (inteiro)	4	36	Boxer	22	22	22
X41	M (inteiro)	6	14	Cocker Spaniel	21	21	21
X42	M (castrado)	10	16	Indeterminada	21	23	22
Média		6,107	22,573		22,780°	23,219°	23°
σ		3,192	14,950		2,252°	2,495°	2,274°

A Tabela 4 é representativa de todos os objectos de estudo envolvidos nesta investigação, sendo que os elementos constituintes da amostra populacional são designados respectivamente por X1, X2, X3 (...). As letras M e F correspondentes aos géneros designam respectivamente, Machos e Fêmeas. A medição do APT foi realizada em duplicado, sendo a média de ambos utilizada para interpretação do mesmo. A caracterização da amostra da população em estudo, é realizada através da apresentação dos resultados sob a forma de gráficos para cada parâmetro analisado.

A distribuição dos elementos populacionais em relação ao género podem ser observados no gráfico 5 abaixo representado.

Gráfico 5: Distribuição dos elementos do estudo em função do género e estatuto reprodutivo.

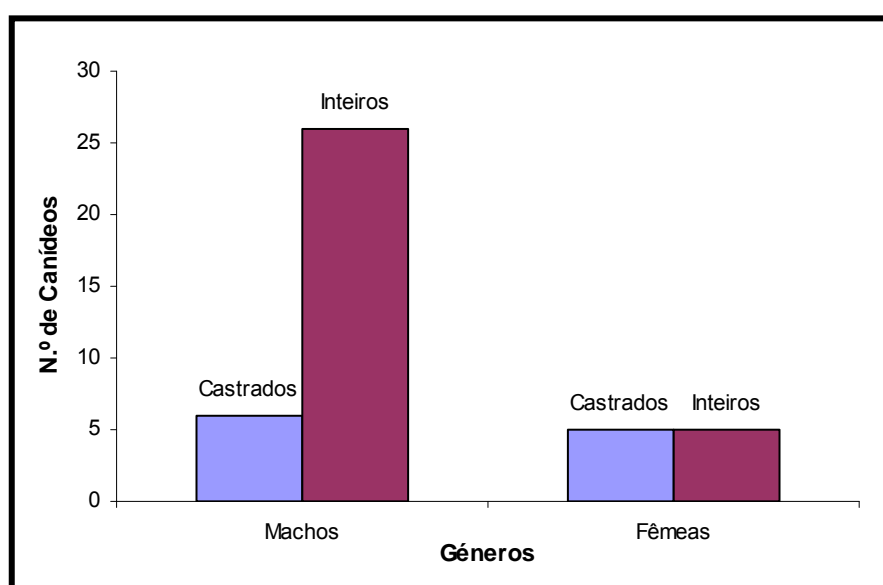
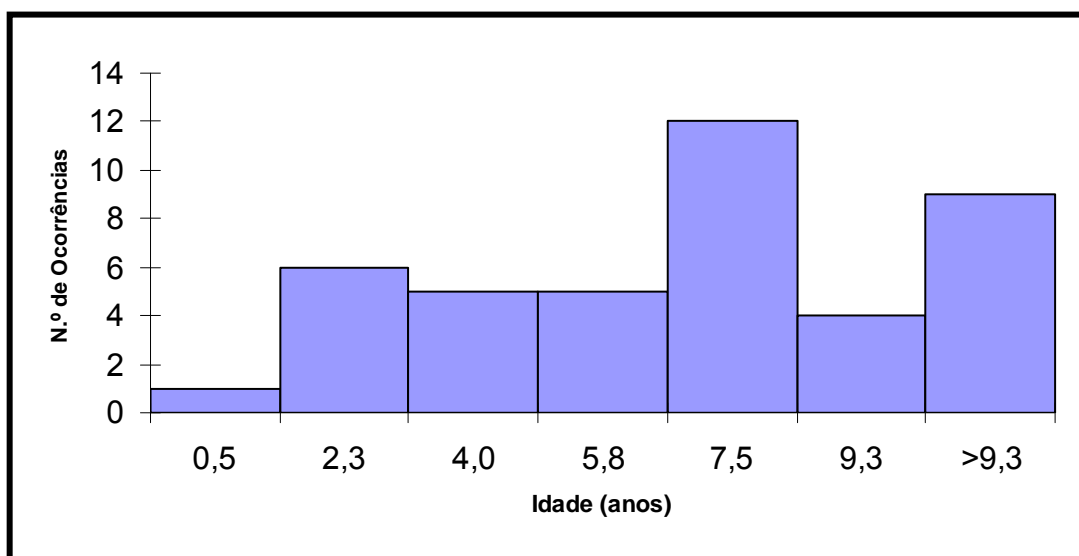
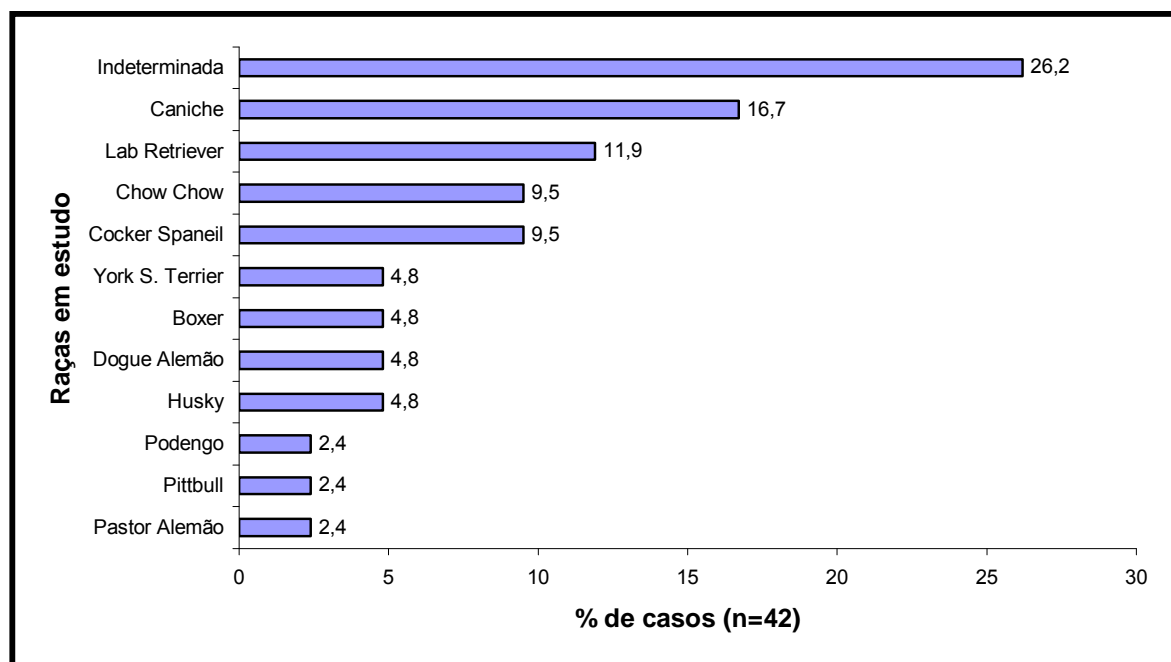


Gráfico 6: Histograma representante da frequência de ocorrências de canídeos em função da idade.



A distribuição das frequências (N.º de ocorrências) das idades dos canídeos em estudo, pode ser observada através do histograma do Gráfico 6.

Gráfico 7: Distribuição das raças envolvidas no estudo.



Durante o período de recolha de dados, foram sendo registadas as raças de cada canídeo interveniente na investigação, sendo as mesmas registadas na Tabela 4, bem como no Gráfico 7 acima representado.

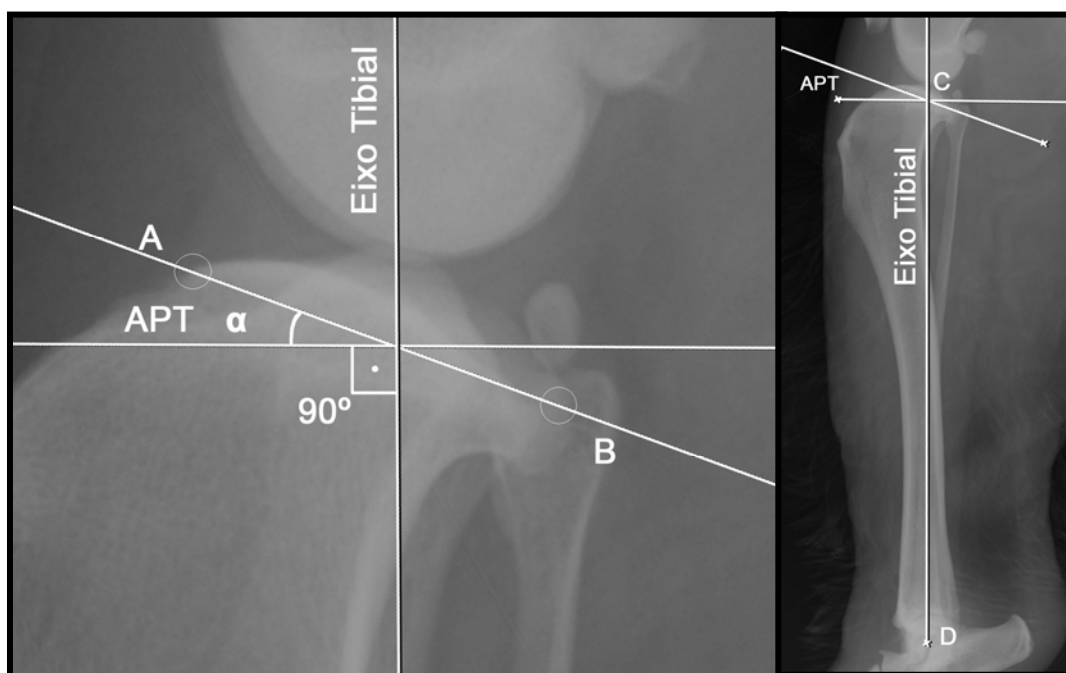
2.2. Técnica radiográfica

Dada a grande variabilidade de pacientes do HVSB, os canídeos em estudo estiveram acordados, sedados ou anestesiados. Utilizou-se para a determinação do APT, um RX de projecção médio-lateral de apenas uma AFTP para cada elemento do grupo colocado em decúbito lateral com o membro não radiografado deslocado cranialmente. O foco radiográfico foi colimado no terço proximal da tíbia, com os côndilos femorais e as eminências intercondilares medial e lateral do *plateau* tibial sobrepostas, resultando assim numa imagem que inclui o comprimento total da tíbia (Jerram et al., 2005). Em algumas circunstâncias, não foi possível obter uma total sobreposição dos côndilos femorais, utilizando esta técnica de posicionamento.

A determinação do ângulo do *plateau* tibial foi realizada através de uma linha recta traçada ao longo do eixo maior da tíbia proximalmente desde o ponto médio das eminências intercondilares e distalmente no ponto médio central do osso tálus. A segunda recta desenhada conecta as margens cranial e caudal da superfície articular medial da tíbia e representa a inclinação do *plateau* tibial. O ângulo definido entre a recta perpendicular ao eixo maior da tíbia e o *plateau* tibial designa-se ângulo do *plateau* tibial, e foi medido em

todas as AFTP do estudo. Após a realização do RX, as películas radiográficas foram reveladas num aparelho de revelação digital e transferidas para o formato DICOM. Mais tarde, todas as imagens foram analisadas e os APT determinados com o auxílio de um *software* específico (Merge™ eFilm Workstation™ versão 2.1). O autor determinou e mediu o APT de todos os elementos da população em análise. Cada determinação do APT e consequente medição foi realizada em duplicado para cada elemento da população, sendo a média obtida para cada animal utilizada como valor final.

Figura 36: Determinação do APT em radiografias médio-laterais incluindo o eixo maior da tíbia, recta perpendicular a esta e recta de inclinação do *plateau* tibial (original).



Determinação do Ângulo do *Plateau* Tibial (APT) em RX de projecção mediolateral. A inclinação do *plateau* medial é definida pela sua margem mais cranial (A) e mais caudal (B). O ângulo α (APT) entre a recta de inclinação do *plateau* tibial e a recta perpendicular ao eixo maior da tíbia, foi determinado para cada paciente. O eixo maior da tíbia ou eixo funcional, é determinado por uma recta cuja origem passa proximalmente ao nível das eminências intercondilares (C) e distalmente no centro do osso tálus (D) (Probst & Reif, 2003; Gendreau et al., 2005; Fujita et al., 2006; Cook et al., 2008; Krotscheck, 2008).

3. Resultados e Discussão

As variações individuais do APT entre as diferentes raças já foram previamente reportadas por Probst e Reif, (2003). Em adição, foi sugerido que a conformação do esqueleto dos diferentes canídeos poderia influenciar o desenrolar final do APT específico para cada raça (Probst & Reif, 2003). Na maioria dos estudos revistos, para exclusão das variações apresentadas para as diferentes raças, apenas se utilizam canídeos de linhagens puras, sendo de todas a mais estudada o Retriever do Labrador (Probst & Reif, 2003). Este facto prende-se, não só pela popularidade do Labrador em todo o mundo, como também pelo

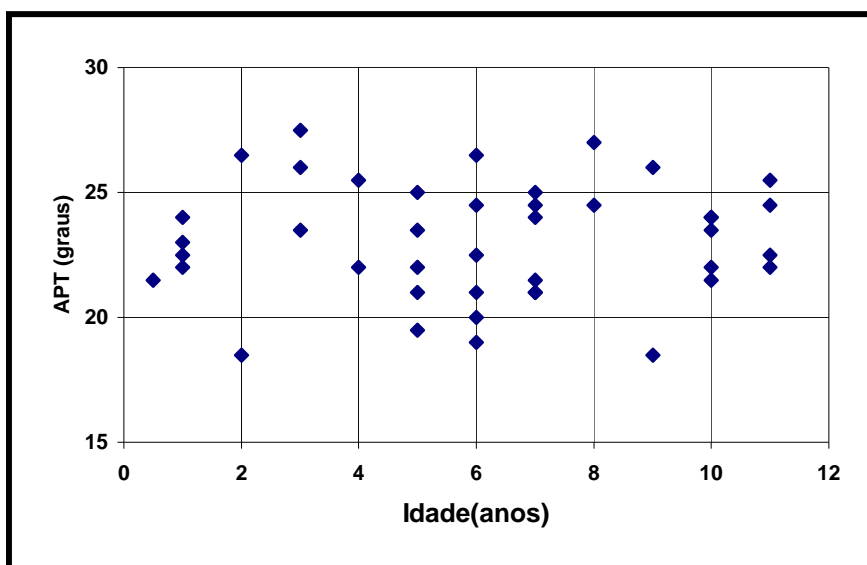
facto de constituir uma raça com elevada predisposição para RLCC, facto já referido anteriormente. No presente trabalho, seria difícil, por um lado analisar apenas uma raça, como é possível verificar pelo gráfico 7 referente à enorme variabilidade de canídeos presentes ao HVSB, como por outro devido à enorme quantidade de animais sem raça determinada que ocupam as raças de canídeos de Portugal.

Assim sendo, os resultados para a medição do ângulo do *plateau* tibial (APT) médio $\pm \sigma$ para todas as raças, foi de $23,1 \pm 2,3$ graus, num intervalo de ($18,5^\circ$ a $27,5^\circ$) (Tabela 4). Este valor será mais à frente discutido e analisado para cada raça em particular, bem como comparado com os diferentes valores verificados na literatura.

Posto isto, é importante analisar os diferentes tópicos de estudo verificados para cada elemento da amostra populacional. Trinta e dois (76,2%) dos canídeos eram machos (26 inteiros e 6 castrados) e dez (23,8%) dos canídeos eram fêmeas (5 inteiras e 5 castradas). Tal como se observa no gráfico 5, existe um maior número de canídeos inteiros do sexo masculino do que os restantes elementos da amostra. Na opinião do autor, esta variação não se deve a nenhum factor específico da amostra de dados recolhidos, uma vez que a recolha desses elementos foi realizada ao acaso. Estes dados não alteraram de todo os valores do APT apresentados de seguida, contrariamente ao estudo de Duerr et al., (2005). Numa tentativa de busca de respostas na área de RLCC, com o objectivo de compreensão dos factores de risco para esta importante patologia, Duerr et al., (2005), desenvolveram um trabalho no qual tentam relacionar o estatuto reprodutivo da população de canídeos da investigação, com a RLCC. As conclusões obtidas revelaram que os animais submetidos a castração em idades recentes desenvolvem um excessivo APT, principalmente os canídeos de raças gigantes com RLCC. Desde essa publicação não se verificaram novas pesquisas relativas aos efeitos da castração na alteração do APT.

Os resultados relativos às idades da amostra, foram respectivamente, média \pm desvio padrão (σ) de $6,1 \pm 3,2$ anos (intervalo de 0,5 a 11,0 anos). Através do Gráfico 8, observa-se a relação entre os resultados obtidos para o APT e a idade dos elementos em estudo. No entanto, é importante referir que, dada a natureza do estudo e as características da amostra, não foi possível traçar uma recta de tendência linear entre os pontos de dispersão do Gráfico 8, não se verificando assim, uma relação objectiva entre o APT e as idades dos canídeos em estudo.

Gráfico 8: Distribuição do APT em função da idade dos elementos em estudo.

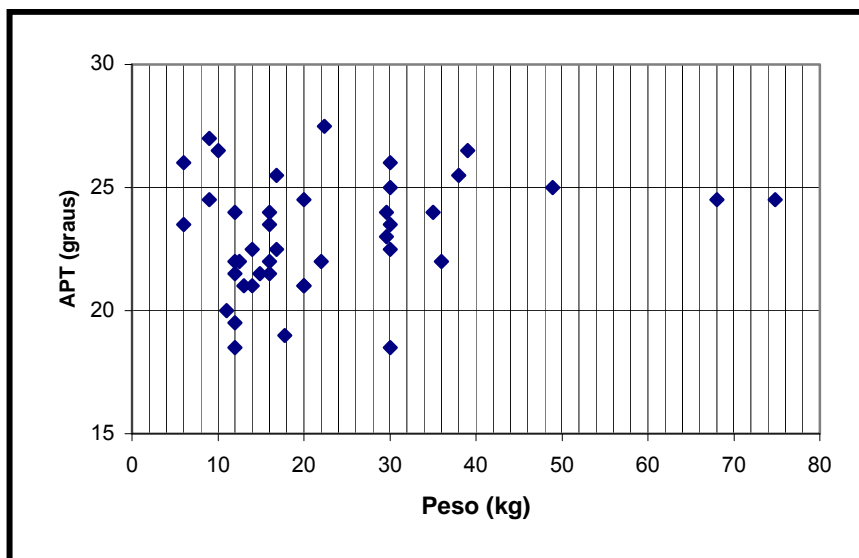


Em estudos prévios de Gendreau et al., (2005) verificou-se uma linha recta tendencial correspondente à relação entre o APT e a idade dos canídeos em estudo. Uma diferença desse estudo face ao apresentado, foi a homogeneidade da população, uma vez que apenas foram registados valores de canídeos de uma determinada raça, podendo assim ser verificada a sua relação com a idade dos mesmos. As conclusões daí retiradas foram mais uma vez consistentes com as referidas previamente na literatura, ou seja, animais de raças gigantes apresentarem APT superiores em idades mais jovens. Estes autores utilizaram uma população uniforme de Rottweilers de diferentes idades, nos quais se comprovou valores mais elevados de APT para idades mais jovens (Gendreau et al., 2005). No entanto, todos os estudos apresentados na correlação entre o APT e a idade não têm em consideração o factor individual de crescimento de cada animal. É necessário um estudo a longo termo para comprovação deste facto, no qual se poderá obter respostas para a sua aplicação à fisiopatologia da RLCC.

Os valores referentes à relação entre o APT e o peso dos elementos da população do presente estudo, podem ser observados no gráfico 9. Apesar de existir uma média de $22,6 \pm 14,9$ kg, existem animais com pesos bastante discrepantes, principalmente por pertencerem a raças tão distintas (intervalo de 6 kg a 74,8 kg). O valor do desvio padrão para este caso é demasiado elevado devido ao facto da inclusão de dois elementos da raça Dogue Alemão com pesos superiores a 65 kg. Gendreau et al., (2005) registaram que a idade no momento de RLCC diminui à medida que o peso corporal aumenta. Por outro lado, Lipowitz e Morris (2001) verificaram uma tendência directa para RLCC à medida que o APT aumenta. Apesar de não existirem até à data mais estudos que fundamentem esta questão, sabe-se que quanto maior é o peso do canídeo, principalmente acima de 35 kg, existe a nível microscópico, evidência de doença degenerativa. Estas alterações aparentam estar relacionadas com os mecanismos crónicos de carga ponderal e micro lesão experimentadas

pelos membros posteriores (Gendreau et al., 2005). A atribuição exclusiva de RLCC a um APT excessivo poderá constituir uma perspectiva demasiado simplista do problema, uma vez que outros factores estão claramente envolvidos (Gendreau et al., 2005).

Gráfico 9: Distribuição do APT em função do peso dos elementos em estudo.



Como referido no capítulo I, verifica-se uma elevada prevalência de RLCC em animais jovens de raças gigantes. Gendreau et al., (2005), procuraram provar que os canídeos jovens de raças grandes apresentam um APT mais elevado que animais mais velhos das mesmas raças. Durante este estudo, registaram-se doze raças diferentes. Os canídeos de raça indeterminada representaram a raça predominante de todo o estudo (n=11, 26,2%), seguindo-se o Caniche (n=7; 16,7%), o Retriever do Labrador (n=5; 11,9%), Cocker Spaniel (n=4; 9,5%) e o Chow Chow (n=4; 9,5%). Os canídeos da raça Husky Siberiano, Boxer e Dogue Alemão apresentaram-se de igual modo (n=2; 4,8%). As raças com menor representatividade corresponderam aos Pitbull, Pastor Alemão e Podengo Português Médio (n=1; 2,4%).

O ângulo do plateau tibial (APT) médio $\pm \sigma$ para todas as raças, foi de $23,1 \pm 2,3$ graus, num intervalo de (18,5° a 27,5°). O APT médio $\pm \sigma$ foi de $22,5 \pm 2,2$ graus para os cães de raça indeterminada, $23,3 \pm 3,1$ graus para os Caniches, $23,3 \pm 1,5$ graus para Retriever do Labrador, $21,1 \pm 1,6$ graus para os Cocker Spaniel e $22,6 \pm 1,8$ para os Chow Chow. Dada a pouca representatividade dos canídeos das restantes raças, o autor considera irrelevante a apresentação dos valores obtidos para estes animais, sendo esses valores apenas contabilizado na média geral de toda a população e apresentados na Tabela 4.

Os canídeos Retriever do Labrador registaram os valores mais elevados ($23,3^\circ \pm 1,5^\circ$) de todas as raças envolvidas no estudo, sendo este valor semelhante ao publicado em trabalhos de outros autores: $23,5 \pm 3,1$ graus (Probst & Reif, 2003); $25,3^\circ \pm 2,6^\circ$ (Conzemius, Evans, Mason & Robison, 2006). Logo de seguida observa-se que os Caniches apresentam

valores muito próximos dos Labradores ($23,28 \pm 3,1$ graus). Os Cocker Spaniel apresentaram os resultados mais baixos de toda a investigação ($21,1 \pm 1,5$ graus). No entanto todas estas variações não constituem valores muito discrepantes entre as diferentes raças, encontrando-se por exemplo o grupo dos canídeos de raça indeterminada, com valores significativamente médios entre os máximos e mínimos registados ($22,5 \pm 2,2$ graus). O estudo de Probst e Reif (2003) de comparação de APT de dois grupos de Retrievers do Labrador com e sem RLCC com respectivamente 39 e 42 canídeos, reportou que a magnitude do APT não deverá ser utilizada como prognóstico de RLCC em Retriever do Labrador. Esta afirmação é reforçada mais recentemente por Cook et al., (2008), que sugere a ausência de correlação entre as diferenças nos valores de APT entre os canídeos com e sem patologia do LCC. Por outro lado, Fujita et al., (2006), reportam que APT poderá ser considerado um factor predisponente na fisiopatologia da RLCC. Esta afirmação é baseada na teoria biomecânica já referida anteriormente, que explica o facto da FDCT ser gerada pelo apoio do peso corporal nas superfícies articulares do joelho e respectivo *plateau* tibial. Assim sendo, estes autores referem que aumentos na inclinação posterior do *plateau* tibial estão associados a aumentos na translação cranial da tibia durante a posição de estação monopodal (Fujita et al., 2006). Apenas um trabalho publicado nesta área, reporta o facto de existir uma grande variação concreta entre o APT de um grupo de canídeos com e sem RLCC, respectivamente $23,8^\circ$ e $18,1^\circ$ (Lipowitz & Morris, 2001) no entanto, este estudo não parece ser significativo face à enorme quantidade de publicações registadas que não correlacionam as duas variáveis.

Não foi possível constituir um grupo de estudo único apenas com pacientes com RLCC, a partir do qual se pudesse retirar elações significativas em relação a este aspecto. No entanto estas publicações são importantes para o presente trabalho na medida em que, fornecem valores de referência dos ângulos das diferentes raças. Os valores registados neste estudo mostraram ser consistentes com aqueles previamente descritos na literatura. As médias dos valores registados em alguns estudos incluem os valores de $23,25^\circ$ (Greierson, Guitan, Pead & Sanders, 2005), $23,76^\circ$ (Probst & Reif, 2003), $25,2^\circ$ (Besancon, Conzemius, Evans, Ritter, & Wilke, 2002), $24,7^\circ$ (Cook et al., 2008).

Outro ponto fundamental na pesquisa de factores predisponentes de RLCC e da possível aplicabilidade do APT, levaram investigadores a procurar respostas no APT para justificação de 37 % dos canídeos com ruptura unilateral desenvolverem ruptura no membro pélvico contralateral (Cabrera, Owen, Mueller, & Kass, 2008). Ainda neste tema é possível encontrar outro aspecto bastante interessante na aplicabilidade da magnitude do APT, ou seja, a sua relação com o grau de severidade da osteoartrite. Fujita et al., (2006) comprovaram que um APT maior pode aumentar a instabilidade da AFTP e assim, canídeos com RLCC com APT muito elevados podem exibir um processo progressivo maior do que os canídeos com APT mais baixos.

Parte dos objectivos iniciais desta investigação compreendiam a medição do APT a partir de RX de foco horizontal com os canídeos posicionados em estação. No entanto, esse projecto complementar foi posto de lado dada à impossibilidade de se obter um RX horizontal de boa qualidade que permitisse retirar conclusões viáveis, devido à falta de cooperação e correcto posicionamento dos pacientes. Existem no entanto, alguns trabalhos apresentados nesta área que tiveram como objectivo a comparação do APT a partir de RX horizontal entre Greyhound e Retrievers do Labrador (Besancon et al., 2002). Os valores registados em Greyhounds e Labradores sem RLCC foram respectivamente de 1,56° e 3,52°. Estas medições para o APT em estação foram consideradas em relação a uma recta paralela ao solo. A conclusão dos valores deste ensaio clínico foi que apesar dos dois grupos apresentarem valores similares para os APT em estação, muitos canídeos com um *plateau* tibial demasiado pronunciado, não desenvolvem RLCC (Besancon et al., 2002). Esta conclusão reforça o facto da falta de associação entre o APT e o desenvolvimento de RLCC. Ainda nesta temática, Duerr et al. (2008) tentaram recentemente provar se existe associação entre o excesso de APT e a RLCC. No seu estudo (Duerr et al., 2008), não se verificaram alterações significativas nos resultados pós-cirúrgicos do grupo de canídeos com excessivo APT submetidos a TPLO. Este método provou ser capaz de reduzir a instabilidade dada pela RLCC tanto em paciente com excesso de APT, como nos pacientes com o APT pré-cirúrgicos dentro dos valores referência. No entanto, ficou registado um aumento de complicações intra-operatórias considerável no grupo de pacientes com excesso de APT submetidos a TPLO® (Duerr et al., 2008). Em teoria, a TPLO implica uma rotação da porção proximal da tíbia para um APT de 5°, no entanto, esse valor é difícil de obter *in vivo*, especialmente em pacientes com excessivo *plateau* tibial (Duerr et al., 2008). Considera-se que um canídeo tem um excesso de APT, quando ultrapassa normalmente o valor de 35° (Duerr et al., 2008). No presente trabalho, não se registou nenhuma AFTP com excesso de APT, uma vez que o valor máximo registado correspondeu a 27,5°. Esta condição de excesso apenas engloba uma pequena percentagem de animais e surge principalmente em canídeos com RLCC, estando na maior parte das vezes relacionada com deformações proximais da tíbia e não directamente como um factor predisponente para RLCC (Duerr et al., 2008).

Uma limitação importante apresentada na maioria deste tipo de investigações reporta-se ao facto de existir sempre um certo grau de incerteza relativa, dada pela observação de diferentes autores para a mesma determinação (Duerr et al., 2008). Essa variação de medição poderá ser dividida em dois componente importantes dependendo do estudo e dos operadores envolventes, ou seja, em erro de medição (variação intra-observador) e variação entre os indivíduos (variação inter-observador) (Probst & Reif, 2003). Um estudo apresentado nesta matéria reportou uma variação intra-observador de $\pm 3,4^\circ$ e uma variação inter-observador de $\pm 4,8^\circ$ (Probst & Reif, 2003). No presente estudo, para que se

excluiu a variação das determinações entre observadores, apenas o autor procedeu à medição do APT para cada RX das AFTPs. Uma vantagem deste estudo face a outros publicados anteriormente, diz respeito ao facto de se ter utilizado um *software* específico de análise de RX para determinação exacta do APT, quando comparado com estudos nos quais se determinou o APT manualmente e directamente na película de RX. Também numa tentativa de diminuição de erro, como referido anteriormente, para cada AFTP foram medidos sucessivamente dois ângulos achando-se depois a média entre ambos na determinação do ângulo em estudo.

Neste trabalho, regista-se uma limitação correspondente à impossibilidade de comparação dos valores obtidos nas radiografias com medições anatómicas realizadas em cadáveres, à semelhança de outros estudos, devido à natureza da própria investigação, ou seja, utilização de canídeos vivos com proprietário (Cook et al., 2008). No entanto, outras pesquisas tentaram comparar se os valores obtidos nas radiografias correspondiam efectivamente aos valores medidos anatomicamente. Grierson et al., (2005) realizaram essa mesma investigação concluindo que as medições realizadas nas radiografias em projecção lateral correspondem de um modo rigoroso à inclinação anatómica do *plateau* tibial.

Ainda com base na técnica de determinação do APT, Cook et al., (2008), reporta uma outra técnica de obtenção do valor do APT. Assim, estes autores admitiram a hipótese de que seria possível obter os mesmos resultados do que o método utilizado nesta investigação (Jerram et al., 2005), através da determinação do APT pela complementaridade do ângulo mecânico caudoproximal da tíbia, ou seja, subtraindo 90° ao ângulo formado entre o eixo funcional da tíbia e a recta de inclinação do *plateau* tibial.

Para além das especificidades anatómicas ou patológicas das superfícies ósseas dos canídeos (Gendreau et al., 2005), o posicionamento da tíbia durante o exame radiográfico pode em certo modo influenciar a determinação do APT nas radiografias (Gendreau et al., 2005; De Camp et al., 2006). Já foi demonstrado previamente que a utilização de apenas parte da tíbia para o cálculo do APT pode revelar valores errados. Assim, ficou provado que o posicionamento da porção proximal e cranial do membro pélvico em relação ao foco de raio X, tende a sobrestimar o APT, enquanto que por oposição, o posicionamento da porção distal e caudal do membro, tende a subestimar o APT (De Camp et al., 2004). Apesar da maioria dos estudos revistos incluírem na sua técnica de determinação do APT, a totalidade do osso da tíbia, num estudo realizado demonstrou-se que a utilização de apenas a porção proximal da tíbia, foi possível obter valores sensivelmente semelhantes ao grupo de controlo no qual se utilizou todo o comprimento da tíbia, o que valida a técnica por nós utilizada (Abel, Hammer & Shott, 2003). A conclusão clínica deste estudo prende-se ao facto de ser possível em alternativa à inclusão de toda a tíbia, em especial em pacientes de grandes dimensões, nos quais é difícil proceder à captura da totalidade da mesma, se utilizar a porção proximal tibial, desde que o posicionamento do membro seja o correcto.

4. Conclusão

O significado expressivo da comparação do ângulo do *plateau* tibial em canídeos pode ser difícil de interpretar (Probst & Reif, 2003).

Entre as diferentes publicações inerentes ao tema, existe como já foi referido, uma enorme controvérsia em relação à possibilidade de existência de relação directa entre o valor do APT e a predisposição para RLCC.

Uma diferença deste ensaio em relação à maioria das publicações revista sobre o tema, prende-se ao facto de não incluir um grupo único de animais com RLCC. Assim sendo, não é possível correlacionar estas duas variáveis. Uma limitação importante deste estudo prende-se ao facto de não analisar um grupo específico de canídeos que representem uma amostra da população mais uniforme. No entanto, verificou-se que existe uma enorme consistência nos resultados encontrados em comparação com aqueles encontrados para as diferentes raças. Pela observação da totalidade dos valores da tabela 4, é possível verificar que as medições para cada elemento do grupo foram precisas, não havendo um valor muito elevado de desvio padrão em relação à média encontrada para o APT. No caso do peso dos animais em estudo, o mesmo não pode ser referido uma vez que o valor de desvio padrão é muito elevado. Este valor encontra-se relacionado com o facto de existirem dois valores muito discrepantes em relação à média de pesos. Se tivesse sido utilizado um grupo mais homogéneo quanto a este critério, teria sido possível analisar a sua relação directa com o APT do grupo.

Apesar dos valores registados para os animais de raça indeterminada coincidirem com a maioria dos valores de APT registados para canídeos, a sua aplicação para a determinação de um APT específico para cada raça é de pouca utilidade. No entanto este facto encontra-se relacionado com a enorme prevalência de canídeos de raça indeterminada em Portugal, revelando a dificuldade da aplicação de um estudo deste género a uma única raça específica de canídeos por um período de tempo relativamente curto. Estudos a longo termo sobre esta matéria são necessários, não só com o objectivo de continuar a pesquisa da sua aplicação à actual incerta fisiopatologia da RLCC, mas também para que seja possível analisar uma população maior e mais homogénea. Espera-se no entanto que estes dados tenham servido para futuros estudos, bem como para a validação dos dados encontrados na literatura referentes ao tema.

Bibliografia

- Abel, S.B., Hammer, D.L., & Shott, S. (2003). Use of the proximal portion of the tibia for measurement of the tibial *plateau* angle in dogs. *Am J Vet Res*. 64(9), 1117-23.
- Andrade, L.M., Assis, C.B., Borges, A.P.B., Pereira, M.F. & Rezende, C.M.F., (1999). Composição do líquido sinovial de cães com ruptura do ligamento cruzado cranial. *Ciência Rural*, 29(2). Acedido em Jan. 27, 2008, disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84781999000200016&script=sci_arttext.
- Apelt, D., Boudrieau, R.j. & Kowaleski, M.P. (2007). Effect of tibial tuberosity advancement on cranial tibial subluxation in canine cruciate-deficient stifle joints: Na in vitro experimental study. *Vet Surg*. 36, 170-177.
- Aragon, C.L., & Budsberg, S.C., (2005). Applications of evidence-based medicine: Cranial cruciate ligament injury repair in the dog. *Vet Surg*, 34, 93-98.
- Arnoczky, S.P., Pool, R.R., Vasseur, P.B. et al. (1985). Correlative biomechanical and histologic study of the cranial cruciate ligament in dogs. *Am J Vet Res*, 46, 1842-1854.
- Arnold, G., & Millis, D.L., (2005). Reabilitação física: Melhorar os resultados em cães com problemas ortopédicos. *Vet Med*. 7(41), 52-66.
- Bennett, D., Tennant, B., Lewis, D.G., et al., (1988) A reapraisal of anterior cruciate ligament disease in the dog. *Journal Small Animal Practice*, 29(5), 275-297.
- Berry, C.R., Correa, M., Dehaan, J.J., Lazar, T.P. & Peck, J.N., (2005). Long-term radiographic comparison of tibial *plateau* leveling osteotomy versus extracapsular stabilization for cranial cruciate ligament rupture in the dog. *Vet Surg*, 34, 133-141.
- Besancon, M.F., Conzemius, M.G., Evans, R.B., Ritter, M., & Wilke, V.L. (2002). Comparison of tibial *plateau* angle between clinically normal Greyhounds and Labrador Retrievers with and without rupture of the cranial cruciate ligament. *J Am Vet Med Assoc*. 221(15), 1426-9.
- Blood, D.C. & Studder, V.P. (2002). *Dicionário de Veterinária*. (2ª edição). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.
- Boudrieau, R.J., Lafaver, S., Miller, N.A., Stubbs, W.P. & Taylor, R.A. (2007). Tibial tuberosity advancement for stabilization of the canine cranial cruciate ligament-deficient stifle joint: surgical technique, early results, and complications in 101 dogs. *Vet Surg*, 36, 573-586.
- Brendolan, A. P Laranjeira, M.G., Muzzi, L.A.L., Muzzi, R.A.L., Rezende, C.M.F. & Sá, M.J.C (2001). *Ultrasonography of the stifle joint in dogs with cranial cruciate ligament rupture*. Acedido em Fev. 22, 2008, disponível em: http://www.ufmg.br/prpg/dow_anais/cien_agrarias/cien_animal_3/leonardo.doc.
- Budsberg, S.C., Duval, J.M., Flo, G.L., & Sammarco, J.L. (1999). Breed, Sex, and body weight as risk factors for rupture of the cranial cruciate ligament in young dogs. *JAVMA*, 215(6), 811-814.
- Busato, A., Jungi, T., Lang J., Pfister, H., Schawalter, P., Sigrist, N. & Spreng, D., (2000). Nitric oxide metabolite production in the cranial cruciate ligament, synovial membrane, and articular cartilage of dogs with cranial cruciate ligament rupture. *Am J Vet Res*, 61(5), 530–536.

Cabrera, S.Y., Owen, T.J., Mueller, M.G., & Kass, P.H., (2008). Comparison of tibial *plateau* angles in dogs with unilateral versus bilateral cranial cruciate ligament rupture: 150 cases (2000–2006). *JAVMA*, 232(6), 889-892.

Cai, W., Conzemius, M.G., Kinghorn, B.P., Macrossan, P.E., Rothschild, M.F., & Wilke, V.L. (2006). Inheritance of rupture of the cranial cruciate ligament in Newfoundlands. *JAVMA*. 228(1), 61-64.

Caron, J.P., Fernandes, J.C., Jovanovic, D., Martel-Pelletier, J., Mineau, F., Otterness, I.G., Pelletier, J.P., Tardif, G., (1997). Effects of tenidap on the progression of osteoarthritic lesions in a canine experimental model : Suppression of metalloprotease and interleukin-1 activity. *Arthritis and rheumatism*. 40(2), 284-294.

Chu, Q., Hartc, R.C., Hulsec, A.F.D., Johnsonb, K.A., Kochevarc D., (2002). Effects of an orally administered mixture of chondroitin sulfate, glucosamine hydrochloride and manganese ascorbate on synovial fluid chondroitin sulfate 3B3 and 7D4 epitope in a canine cruciate ligament transection model of osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 9(1), 14-21.

Conzemius, M.G, Evans, R., Mason, D.R., & Robinson, D.A., (2006). The effect of tibial angle on ground reaction forces 4-17 months after tibial *plateau* levelling osteotomy in labrador retrievers. *Vet Surg*. 35, 294-299.

Cook, J.L., Dismukes, D.I., Fox, D.B., Tomlinson, J.L., & Witsberger, T.H. (2008). Radiographic measurement of canine tibial angles in the sagittal plane. *Vet Surg*. 37, 300-305.

Cross, A. (1999). *Cranial cruciate ligament insufficiency: Small Animal Advanced Orthopedic Surgery*. Acedido em Fev. 7, 2008, disponível em: <http://sacs.vetmed.ufl.edu/Lewis/Cross-CCL/ccl.pdf>.

Damur, D.M., Montavon, P.M., & Tepic, S. (2006). *Advancement of the tibial tuberosity for the treatment of cranial cruciate deficient canine stifle*. Abstracts of the 1st WOVC Munique, 152. Acedido em Mar. 4, 2008, disponível em: <http://www.esvot.org/PDF/ATTI-ESVOT-2006.pdf>.

De Camp, C.E., Dejardin, L.M., Flo, G.L., Johnson, A.L., Probst, C.W., & Reif, U., (2004). Influence in limb positioning and measurement method on the magnitude of the tibial *plateau* angle. *Vet Surg*. 33(4), 368-75.

De Camp, C.E., Flo, G.L., & Piermattei, D.L. (2006). *Handbook of small animal orthopedics and fracture repair*. (4th ed.). St. Louis: Elsevier.

Degner, D.A. (2004). *Tibial plateau levelling osteotomy – TPLO*. Acedido em Fev. 21, 2008, disponível em: <http://vetsurgerycentral.com/tplo.htm>.

Denny, H.R. (2000). *A Guide to canine and feline orthopaedic Surgery*. (4th ed.). Oxford: Blackell Sience Ltd, Blackwell Publishing.

Dueland R.T. & Palmisano M. Orthopedic Disorders of the Stifle. In: Birchard S.J. & Sherding R.G. (2006). *Saunders manual of small animal practice*. (3rd ed.). (pp. 1132-1139). St. Louis: Saunders Elsevier.

Duerrr, F.M., Duncan, C.G., Egger, E.L., Palmer, R.H., Park, R.D., & Savicky, R.S., (2005). Risk factors for excessive tibial *plateau* angle in large-breed dogs with cranial cruciate ligament disease. *Vet Comp Orthop Traumatol*. 18(1), 13-7.

Duerr, F.M., Duncan, C.G., Egger, E.L., Palmer, R.H., Park, R.D., & Savicky, R.S., (2008). Comparison of surgical treatment options for cranial cruciate ligament disease in large-breed dogs with excessive tibial *plateau* angle. *Vet Surg.* 37, 49-62.

Fujita, Y., Hara, Y., Harada, Y., Orima, H., Ochi, H., Tagawa, M. & Yogo, T., (2006). The possible role of the tibial *plateau* angle for the severity of osteoarthritis in dogs with cranial cruciate ligament rupture. *J. Vet. Med. Sci.* 68(7), 675-679.

Gendreau, C.L., Johnson, G.M., Paré, B., Robbins, M.A., Zeltman, P.A., & Zeltman, V., (2005). Relationship between age and tibial *plateau* angle in dogs with cranial cruciate rupture. *J Am Anim Hosp Assoc.* 41, 117-120.

Grant, J.W., Lanz, O.I., Martin, R.A., Miller, J.M., & Shires, P.K. (2007). Effect of 9mm tibial tuberosity advancement on cranial tibial translation in the canine cruciate ligament-deficient stifle. *Vet Surg.* 36, 335-340.

Grierson, J., Guitan, J., Sanders, M., & Pead, M., (2005). Comparison of the anatomical tibial *plateau* angle versus observer measurement from lateral radiographs in dogs. *Vet Comp Orthop Traumatol.* 18(4), 215-9.

Hoffmann, D.E., Lanz, O.I., Martin, R.A., Miller, J.M., Ober, C.P., & Shires, P.K., (2006). Tibial tuberosity advancement in 65 canine stifles. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 4, 219-227.

Innes JF., Barr AR., & Sharif, M., (2000). Efficacy of oral calcium pentosan polysulphate for the treatment of osteoarthritis of the canine stifle joint secondary to cranial cruciate ligament deficiency. *Vet Rec.* 146(15):433-7.

Jerram, R.M., Walker, A.M., & Warman, C.A., (2005). Proximal Tibial Intra-articular Osteotomy for treatment of canine cruciate ligament injury. *Vet Surg.* 34, 196-205.

Joubert, E. (2002). *Modifications biologiques induites par l'hypercorticisme chez le chien: Synthèse Bibliographique.* These pour le grade de Docteur Vétérinaire. École Nationale Vétérinaire de Toulouse.

Kerstetter, K.K. (2005). *Cruciate Ligament Disease.* Acedido em Fev. 2, 2008, disponível em: http://web.archive.org/web/20050914114501/http://www.michvet.com/articles/surgery/Cruciate_Ligament_Disease.asp.

Krotscheck, U., (2008). *Tibial Plateau Leveling osteotomy.* [Apresentação Powerpoint ®]. Ithaca: Cornell University – Companion Animal Hospital, Orthopaedics Service.

Lipowitz, A.J., & Morris E., (2001). Comparison of tibial *plateau* angles in dogs with and without cranial cruciate ligament injuries. *J Am Vet Med Assoc.* 218(3), 363-6.

Martin, R.A. (2006). *Advancement of the tibial tuberosity for the treatment of cranial cruciate deficient canine stifle.* Abstracts of the 1st WOVC Keystone, Acedido em Mar. 4, 2008, disponível em: <http://www.esvot.org/PDF/ATTI-ESVOT-2006.pdf>

Mayo, J. (2008). *Theory/Biomechanics – Just why does “TTA” work?.* Acedido em Fev. 2, 2008, disponível em: <http://jeffmayodvm.com/Documents/TTATheory.pdf>.

Mayo, J. (2008a). *A new corrective osteotomy of cranial cruciate ligament deficiency in the canine.* Acedido em Fev. 2, 2008, disponível em: <http://jeffmayodvm.com/Documents/TTA%20Paper-version%201%20edited.pdf>

Mayo, J. (2008b). TTA (Tibial Tuberosity Advancement) for the treatment of cranial cruciate ligament injuries in the dog. Acedido em Fev. 2, 2008, disponível em : <http://jeffmayodvm.com/TTA.aspx>.

Montavon, P.M., Damur, D.M., & Tepic, S. (2004). Tibial tuberosity advancement. The first instructional course for tibial tuberosity advancement (TTA) for canine cruciate deficient stifle in dogs. Denver, CO.

Nisel, R., Németh, G., & Ohlsén, H. (1986). Joint forces in the extension of the knee analysis of mechanical model. *Acta Orthop Scand*. 57, 41-46.

Palmer, R.H. (2005). Simpósio sobre ortopedia canina, *Vet Med*, 7(41), 29-52.

Palmer, R.H. (2005a). Compreender a osteotomia de nivelamento da meseta tibial em cães. *Vet Med*, 7(41), 29-52.

Paatsama, S. (1952). *Ligament injuries of the canine stifle joint: A clinical and experimental study*. Thesis. Helsinki.

Pelletier, J.P., & Martel-Pelletier, J., (1989). Protective effects of corticosteroids on cartilage lesions and osteophyte formation in the Pond-Nuki dog model of osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 32(2): 181-193.

Pelletier, J.P., Caron, J.P., Evans, C., Robbins, P.D., Georgescu, H.I., Jovanovic, D., Fernandes JC., Martel-Pelletier J., (1997). In vivo suppression of early experimental osteoarthritis by interleukin-1 receptor antagonist using gene therapy. *Arthritis Rheum*. 40(6):1012-9.

Pelletier, J.P., Jovanovic, D.V., Lascau-Coman, V., Fernandes, JC., Manning, P.T., Connor, J.R., Currie, M.G., Martel-Pelletier, J., (2000). Selective inhibition of inducible nitric oxide synthase reduces progression of experimental osteoarthritis in vivo: possible link with the reduction in chondrocyte apoptosis and caspase 3 level. *Arthritis Rheum*. 43(6):1290-9.

Probst, c.W., & Reif, U., (2003). Comparison of tibial *plateau* angle in normal and cranial cruciate deficient stifles of labrador retrievers. *Vet Surg*, 32, 385-389.

Rudy, R.W. (1974). Stifle joint: Archibald J. (Ed.), *Canine Surgery*. (2nd ed.). (pp. 1104-1159). Santa Barbara: American Veterinary Publications.

Sackett, D.L., Struas, S.E., Richardson, W.S. (Ed.), et al., (2000). Introduction to evidence based medicine. In Evidence-based medicine: How to Practice and Teach EBM. (2nd). (pp. 1-12). Philadelphia, PA, Churchill-Livingstone.

Schiavinato, A., Lini, E., Guidolin, D., Pezzoli, G., Botti, P., Martelli, M., Cortivo, R., De Galateo, A., & Abatangelo, G., (1989). Intraarticular sodium hyaluronate injections in the Pond-Nuki experimental model of osteoarthritis in dogs. II. Morphological findings. *Clin Orthop Relat Res*. (241):286-299.

Slocum, B. & Slocum T.D. (1993). Tibial *Plateau* Leveling Osteotomy for repair of cranial cruciate ligament rupture in the canine, *Vet clin North Am Small Anim Pract*, 23, 777-795.

Slocum, B. & Slocum T.D. (2001). Estudios diagnósticos. In M.J. Borjab, G.W. Ellison & B. Slocum, *Técnicas Actuales en Cirugía de Pequeños Animales: Rodilla*. (4ed.). (pp. 1119-1124). Buenos Aires: Intermédica S.A.I.C.I.

Smith, G.N., Myers, S.L., Brandt, K.D., & Mickler, E.A., (1998). Effect of intraarticular hyaluronan injection in experimental canine osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 41(6):976-985.

Strande, A. (1967). Repair. of the ruptured cranial cruciate ligament in the dog. Williams & Wilkins, Baltimore.

Tilley, L.P. & Smith, F.W.K, (Ed.). (2000). *The 5-Minute Veterinary Consult*, (2nd Ed.). Lippincott Williams & Wikins.

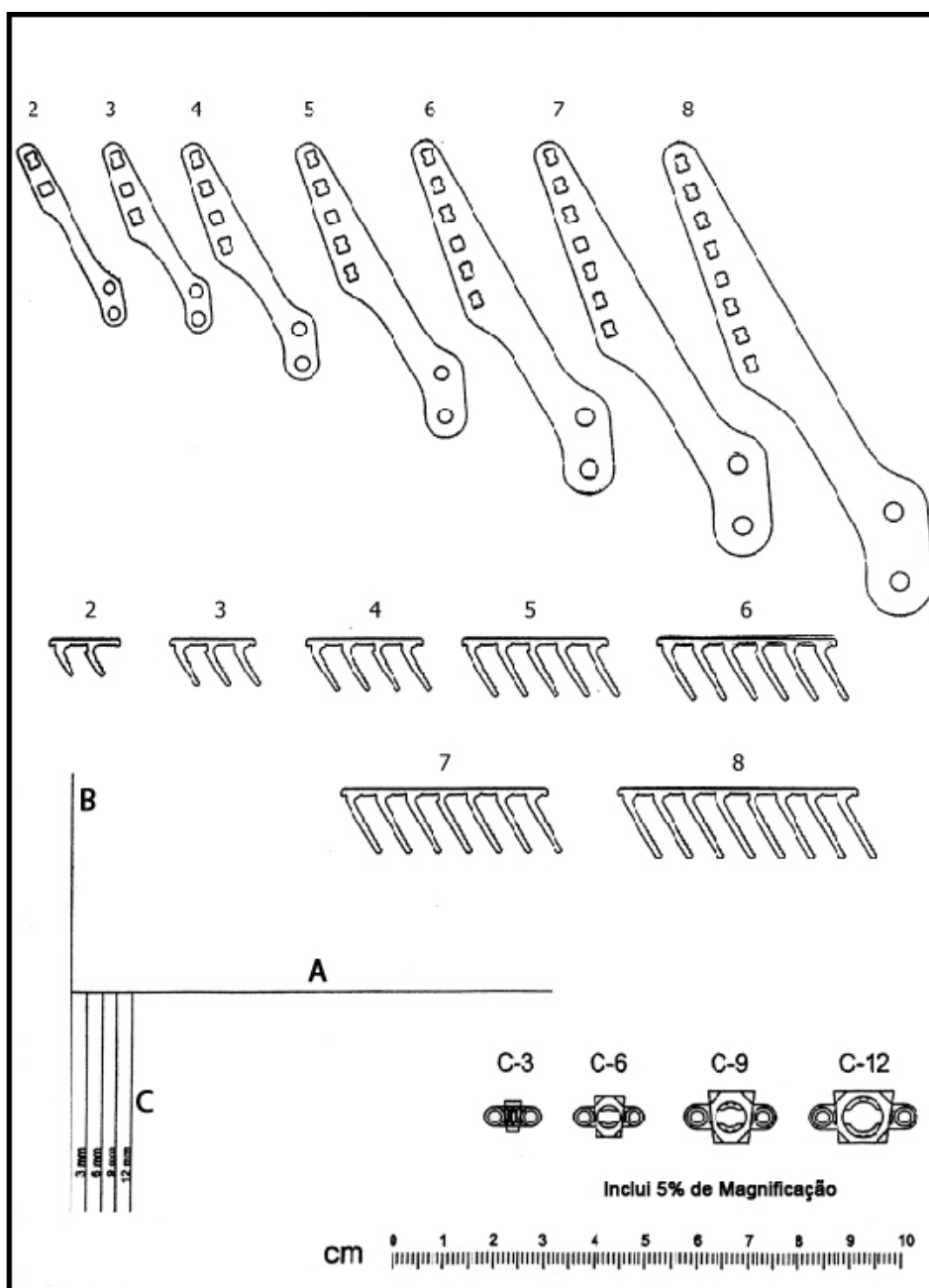
Vasseur, P.B., (1984). Clinical results following nonoperative management for rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. *Vet Surg.* 13, 243-6.

Vasseur, P.B. (2003). Stifle joint. In D. Slatter (Ed.), *Textbook of small animal surgery*. (3rd ed.). (pp. 2090-2116). Philadelphia: Saunders.

Vetcentric, (2004). *Ruptured cranial cruciate ligament (CCL)*. Acedido em Jan. 20, 2008, disponível em:
<http://www.vetcentric.com/reference/encycEntry.cfm?ENTRY=Cruciate%20Ligament%20Rupture,%20Canine&COLLECTION=1&MODE=full>

Anexos

Anexo 1 – Modelo Kyon® para TTA



Anexo 1 – Guia de transparência Kyon®. Topo: Tamanho das placas desde 2-orifícios até 8-orifícios, as quais correspondem à dimensão da crista da tibia (com os respectivos garfos em harmonia com o número de orifícios da placa correspondente). Base: Guia de determinação da largura da cage; a linha horizontal é alinhada com a inclinação do *plateau* tibial (seta A), as linhas verticais alinham-se com as margens craniais do ligamento patelar, ou seja, com a recta imaginária com origem na margem cranial da patela e que passa pelo aspecto mais cranial da tuberosidade tibial (seta B), por último, a distancia desde a linha vertical até à tuberosidade tibial (seta C). A largura das cages correspondem às linhas verticais de 3,6,9 e 12 mm apresentadas. (Adaptado de Boudrieau et al., 2007).