

**Francisco Maria Pinhão Mateus Lorga Serras**

**Abordagem cirúrgica à rotura do ligamento cruzado  
cranial do cão**

**Relato de casos clínicos**

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias**

**Faculdade de Medicina Veterinária**

**Orientador: Professora Doutora Sónia Campos**

**Co-orientador: Professor Dr. Rui Onça**

**Arguente: Professor Doutor Henrique Armés**

**Presidente: Professora Doutora Margarida Alves**

**Lisboa**

**2018**

**Francisco Maria Pinhão Mateus Lorga Serras**

**Abordagem cirúrgica à rotura do ligamento cruzado  
cranial do cão**

**Relato de casos clínicos**

Dissertação defendida em provas públicas para a obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias no dia 9 de Fevereiro de 2018 com o Despacho Reitoral nº67/2018 com a seguinte composição:

Presidente: Professora Doutora Margarida Alves

Arguente: Professor Doutor Henrique Armés

Orientador: Professora Doutora Sónia Campos

Co-orientador: Professor Dr. Rui Onça

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias**

**Faculdade de Medicina Veterinária**

**Lisboa**

**2018**

*Quando o homem primitivo apareceu, foi o  
cão que o protegeu, bem como aos seus  
rebanhos... (Scott e Fuller, 1965)*

Ao meu Avô, José Dias Serras.

## **Agradecimentos**

À FMV-ULHT e em especial à Professora Doutora Laurentina Pedroso, por facultar aos alunos de mestrado a oportunidade de estagiarem no hospital escolar, possibilitando a consolidação de todos os conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

Aos meus orientadores a Professora Doutora Sónia Campos e o Professor Dr. Rui Onça que além de me acompanharem quase diariamente neste capítulo, foram indispensáveis na minha evolução, por toda a ajuda e por todos os ensinamentos sempre motivacionais, que vieram soldar as bases do meu conhecimento.

A todo o staff hospitalar em particular ao Dr. Pedro Almeida, à Dra. Margarida Costa, ao Dr. Hugo Pereira, à Dra. Odete Almeida, à Dra. Ana Santana e à Dra. Joana Gomes por todos os conselhos e exemplos de grande valor que me transmitiram.

À minha Mãe, Isabel Mateus, por me ter proporcionado todas as oportunidades, académicas e extracurriculares que contribuíram para a minha formação. Por acreditar e por orientar incondicionalmente todo o meu percurso.

À minha namorada Joana Peixoto, por ser a minha melhor amiga, pela companhia nas horas de estudo e presença constante nesta fase final do curso.

## Resumo

O presente trabalho consistiu em avaliar a utilização de duas técnicas cirúrgicas diferentes (Sutura fabelo tibial lateral e Osteotomia de nivelamento da meseta tibial) no tratamento da rotura do ligamento cruzado cranial em cães, mediante a descrição de quatro casos clínico-cirúrgicos.

A rotura do ligamento cruzado cranial é uma das doenças ortopédicas de maior prevalência em cães. O seu quadro evolutivo leva a uma série de alterações articulares que culminam num decréscimo acentuado da sua função e consequente diminuição da qualidade de vida dos animais.

Existem várias técnicas cirúrgicas para corrigir esta lesão e limitar a evolução das alterações articulares instaladas. As duas técnicas utilizadas no presente trabalho, assentam em diferentes princípios, sendo que uma é extracapsular e através de um implante tem a finalidade de mimetizar a função do ligamento cruzado cranial. A outra técnica, visa através de uma osteotomia, alterar a biomecânica do joelho, tendo como objetivo abdicar da necessidade funcional deste mesmo ligamento tornando-o redundante. A eleição da técnica consiste na ponderação de diferentes fatores como o elevado ângulo da meseta tibial, o peso corporal e estilo de vida do doente, assim como a disponibilidade financeira do tutor.

Nos casos clínicos descritos no presente trabalho, ambas as técnicas utilizadas revelaram resultados satisfatórios, ainda que todos os doentes tenham demonstrado um período de recuperação pós-cirúrgico variável. Fatores como hiperatividade, cuidados como reabilitação física e intervenções cirúrgicas a ambos os joelhos, contribuíram para essa variação, assim como a cronicidade da doença.

**Palavras-chave:** cão; articulação do joelho; rotura do ligamento cruzado cranial; cirurgia ortopédica; sutura fabelo tibial lateral; osteotomia de nivelamento da meseta tibial.

## **Abstract**

The present work consisted in the evaluation of two distinct surgical techniques (Lateral suture system and Tibial plateau levelling osteotomy) for the treatment of the cranial cruciate ligament rupture in the dog, by using the description of four clinical study cases.

The cranial cruciate ligament rupture is one of the most common orthopedic diseases in dogs. Its clinical panel leads to a series of joint changes that culminate in the lost of function and, consequently, in lower quality of life for the animals.

There are several surgical techniques described in the literature that can be applied in the correction of this injury and limit the progression of the changes in the joints affected. Two of these techniques were used in the present work and rely on different principals. One is an extracapsular technique that by using one implant, acquires the ability to mimic the function of the cranial cruciate ligament. The other technique, demands a change on the biomechanics of the stifle joint and is achieved by an osteotomy. This last technique intends to waver the functional need of the ligament turning it redundant. The selection of one or other technique takes in consideration several factors as the high opening of the tibial plateau angle, the animal weigh, the life style of the dog and the financial possibility of the owner.

In the clinical cases presented in this work, both techniques showed positive results, although the patients showed different recuperation times after surgery. Factors like hyperactivity, a physical rehabilitation programm or the intervention on both stifles, contributed for the different outcomes or to the chronicity of the primary problem.

**Key-words:** dog; stifle joint; cranial cruciate ligament rupture; orthopedic surgery; lateral suture system; tibial plateau levelling osteotomy.

## Lista de abreviaturas

AMT - Ângulo da meseta tibial;

CAM – Concentração mínima alveolar;

ECG - Eletrocardiograma;

ETCO<sub>2</sub> - Fração expirada de dióxido de carbono (*End-Tidal Carbon dioxide*);

FC - Frequência cardíaca;

FR - Frequência respiratória;

IM - Intra-muscular;

IV - Intra-venoso;

LCCa - Ligamento cruzado caudal;

LCCr - Ligamento cruzado cranial;

Lig - Ligamento;

Microg - Micrograma;

MPD - Membro pélvico direito;

MPE - Membro pélvico esquerdo;

Musc - Músculo;

PANI - Pressão arterial não invasiva;

PO - Via oral (*per os*)

RLCCr - Rotura do ligamento cruzado cranial;

SC - Sub-cutâneo;

SFTL - Sutura fabelo tibial lateral;

SpO<sub>2</sub> - Saturação da hemoglobina periférica em oxigênio;

TPLO - Osteotomia de nivelamento da meseta tibial (*Tibial plateau leveling osteotomy*);

TTA - Avanço da tuberosidade tibial (*Tibial Tuberosity Advancemen*);

TWO - Osteotomia em cunha da tibia (*Tibial Wedge Osteotomy*).

## Índice Geral

I- Relatório e casuística observada no estágio curricular integrado no mestrado de Medicina Veterinária.....	13
1. Introdução.....	19
1.1. Anatomia do joelho do cão.....	19
1.2. Biomecânica da articulação.....	22
1.3. Epidemiologia e Etiopatogenia da rotura do ligamento cruzado cranial.....	23
2. Abordagem Clínica.....	26
2.1. Anamnese.....	26
2.2. Exame físico dinâmico.....	27
2.3. Exame físico ortopédico.....	27
2.4. Exames complementares de diagnóstico.....	29
2.5. Exame radiográfico.....	30
3. Tratamento.....	30
3.1. Tratamento cirúrgico para a RLCCr.....	31
3.1.1. Exploração intracirúrgica da cavidade articular.....	31
3.1.2. Reconstrução intracapsular.....	32
3.1.3. Reconstrução extracapsular.....	32
3.1.3.1. Sutura fabelo tibial lateral (SFTL).....	33
3.1.4. Osteotomias para correção biomecânica.....	36
3.1.4.1. Osteotomia em cunha da tibia ( <i>Tibial Wedge Osteotomy, TWO</i> )..	36
3.1.4.2. Avanço da tuberosidade tibial ( <i>Tibial Tuberosity Advancement, TTA</i> ).....	36
3.1.4.3. Osteotomia de nivelamento da meseta tibial ( <i>Tibial Plateau Leveling Osteotomy, TPLO</i> ).....	37
4. Material e Métodos.....	44
5. Descrição de Casos Clínicos.....	46
6. Discussão e Conclusão.....	66
7. Referências bibliográficas.....	73

## **Índice de Tabelas**

<b>Tabela 1</b> - Frequência relativa e absoluta das cirurgias de tecidos moles.....	14
<b>Tabela 2</b> - Frequência relativa e absoluta das cirurgias ortopédicas.....	14
<b>Tabela 3</b> - Frequência relativa e absoluta das cirurgias oftálmicas.....	15
<b>Tabela 4</b> - Frequência relativa e absoluta das cirurgias plásticas reconstrutivas.....	16
<b>Tabela 5</b> - Frequência relativa e absoluta das cirurgias endoscópicas.....	16
<b>Tabela 6</b> - Frequência relativa e absoluta das cirurgias estomatológicas.....	16
<b>Tabela 7</b> - Frequência relativa e absoluta das consultas médicas.....	17
<b>Tabela 8</b> - Frequência relativa e absoluta das urgências.....	17
<b>Tabela 9</b> - Frequência relativa e absoluta dos casos de reabilitação física.....	18
<b>Tabela 10</b> - Número de casos clínicos observados nas diferentes áreas médicas.....	18

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> – Esplenectomia (imagem do autor).....	13
<b>Figura 2</b> – Enterectomia (imagem do autor).....	13
<b>Figura 3</b> – Osteossíntese realizada com fixação externa de Meynard para redução fechada de fratura diafisária transversa do rádio (imagem do autor).....	15
<b>Figura 4</b> – Artrotomia exploratória do joelho e realização de sulcoplastia para correção de luxação patelar (imagem do autor).....	15
<b>Figura 5</b> – Extração dentária (imagem do autor).....	16
<b>Figura 6</b> – Disparo radiográfico e respetiva imagem, para análise do rebordo acetabular dorsal (imagem do autor).....	17
<b>Figura 7</b> – Sessão de termoterapia por calor (imagem do autor).....	18
<b>Figura 8</b> – Vista caudo-lateral oblíqua da articulação femorotibiopatelar (adaptado de König e Liebich, 2002).....	19
<b>Figura 9</b> - Vista proximal da meseta tibial (adaptado de König e Liebich, 2002).....	20
<b>Figura 10</b> - Distribuição das cargas de suporte corporal: <b>A</b> - perante uma meseta tibial praticamente horizontal; <b>B</b> - perante uma excessiva inclinação da meseta tibial (Adaptado de Fossum 2013).....	25
<b>Figura 11</b> – Exame físico ortopédico: <b>A</b> -Teste de gaveta cranial; <b>B</b> - Teste de compressão tibial (Adaptado de Fossum, 2013).....	29
<b>Figura 12</b> - Sinais radiográficos compatíveis com rotura do LCCr: <b>A</b> - Maior densidade da gordura infrapatelar e linha radiolucida da fáscia do músculo poplíteo em posição mais caudal; <b>B</b> - Esquema representativo desses mesmos sinais; <b>C</b> - Locais típicos (setas) de osteofitose em situações mais crónicas (imagens gentilmente cedidas pelo Prof. Dr. Rui Onça).....	30
<b>Figuras 13</b> – Diferentes pontos de ancoragem da sutura: <b>F1</b> e <b>T1</b> - pontos tradicionais; <b>F2</b> e <b>T2</b> - pontos mais isométricos (adaptado de Fischer <i>et al.</i> , 2010).....	34
<b>Figura 14</b> - Distribuição das cargas de suporte perante diferentes inclinações da meseta tibial: <b>A</b> - Inclinação da meseta tibial pré-cirúrgica; <b>B</b> - Nivelamento da meseta tibial pós-cirúrgica (Adaptado de Kim <i>et al.</i> , 2008).....	37
<b>Figura 15</b> - Medição do ângulo da meseta tibial através de uma radiografia latero-lateral (Adaptado Tobias e Johnston 2012).....	38
<b>Figura 16</b> – <b>A</b> - Medição dos pontos D1 e D2 numa radiografia pré-cirúrgica; <b>B</b> - Confirmação dos pontos D1 e D2 numa radiografia pós-cirúrgica (adaptado de Tobias e Johnston 2012).....	39

<b>Figura 17</b> – Posição do <i>jig</i> e respetivas cavilhas na tíbia (adaptado de Fossum 2013).....	40
<b>Figuras 18</b> – <b>A</b> - Osteotomia da tíbia proximal; <b>B</b> - Cavilha e marcas de rotação (adaptado de Fossum 2013).....	41
<b>Figura 19</b> – <b>A</b> - Nivelamento da meseta tibial; <b>B</b> - Fixação dos segmentos tibiais com placa de TPLO (adaptado de Fossum 2013).....	42
<b>Figuras 20</b> – Imagens radiográficas pós-cirúrgicas para confirmação da posição da placa e parafusos: <b>A</b> - vista médio-lateral; <b>B</b> - vista antero-posterior (adaptado de Tobias e Johnston 2012).....	42
<b>Figura 21</b> - <b>L</b> (MPE); <b>R</b> (MPD) – Projeções radiográficas médio-laterais de ambos os joelhos (imagem gentilmente cedidas pela FMV-ULHT).....	46
<b>Figura 22</b> - Projeção radiográfica médio-laterais do joelho direito (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça).....	49
<b>Figura 23</b> - Imagem radiográfica médio-lateral pós-cirúrgica (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça).....	51
<b>Figura 24</b> - Projeções radiográficas medial-lateral de ambos os joelhos, pré-cirurgia (imagens gentilmente cedidas pelo Dr. Rui Onça).....	53
<b>Figura 25</b> - Medição pré-cirúrgica do AMT e D2 (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça).....	54
<b>Figura 26</b> - Artrotomia exploratória, revelando fibras ligamentares roturadas (imagem do autor).....	55
<b>Figura 27</b> - Colocação do <i>jig</i> e suas cavilhas proximal e distal (imagem do autor).....	55
<b>Figura 28</b> - Execução das marcas de rotação com o osteótomo, com a placa de TPLO encostada para garantir espaço à sua medida (imagem do autor).....	56
<b>Figura 29</b> - Osteotomia radial da tíbia proximal com serra de TPLO de 24 mm (imagem do autor).....	56
<b>Figura 30</b> - Aperto dos parafusos para fixar a placa de TPLO, sendo visível a pinça óssea e a cavilha com orientação cranio-caudal para conter os dois segmentos tibiais (imagem do autor).....	57
<b>Figura 31</b> - Medição do AMT pós-cirúrgico (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça).....	58
<b>Figura 32</b> - Radiografia medial-lateral às 4 semanas pós-cirúrgicas (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça).....	58
<b>Figura 33</b> - Projeção radiográfica medial-lateral de ambos os joelhos, pré-cirurgia (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça).....	59

<b>Figura 34</b> - Medição pré-cirúrgica do AMT e D2 (imagens gentilmente cedidas pelo Dr. Rui Onça).....	60
<b>Figura 35</b> - Osteotomia radial da tíbia proximal com serra de TPLO (imagem do autor).....	61
<b>Figura 36</b> - Placa de TPLO e parafusos bloqueados (imagem do autor).....	62
<b>Figura 37</b> - Medição do AMT pós-cirúrgico (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça).....	62
<b>Figura 38</b> – Medição do AMT pré-cirúrgico (imagens gentilmente cedidas pelo Dr. Rui Onça).....	63
<b>Figura 39</b> - Medição do AMT pós-cirúrgico (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça).....	64
<b>Figura 40</b> - Radiografia medial-lateral de ambos os joelhos. <b>R</b> - às 8 semanas pós-cirurgia ao MPD e <b>L</b> - às 3 semanas pós-cirurgia ao MPE (imagens gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça).....	65

## **I. Relatório e casuística observada no estágio curricular integrado no mestrado de Medicina Veterinária**

O meu estágio curricular realizou-se no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (FMV-ULHT) em Lisboa, no âmbito da Medicina e Cirurgia de animais de companhia. Decorreu no período entre Setembro e Junho de 2017, sob a orientação da Professora Doutora Sónia Campos e co-orientação do Professor Doutor Rui Onça. Neste período, observei e realizei várias tarefas de rotina hospitalar, procedimentos médicos e cirúrgicos, sendo estes últimos uma área de especial interesse e à qual foi atribuída maior ênfase.

As funções executadas enquanto estagiário foram muito diversificadas. Regra geral, auxiliava nos cuidados dos doentes internados, desde os indispensáveis passeios à rua, à higienização, alimentação e administração de medicações segundo o plano terapêutico. Organizava e preparava as salas de cirurgia e auxiliava na preparação pré-cirúrgica dos doentes cirúrgicos, onde acompanhava todo o processo de receção, avaliação clínica (exame de estado geral e comunicação com os tutores), pré-medicação e indução. Na sala de cirurgia, alternava entre circulante, instrumentista, anestesista, ajudante de cirurgião e por fim, sob supervisão do cirurgião, concluí algumas cirurgias mais elementares.

Devido às campanhas de esterilização e importância clínica relevante, dentro das cirurgias de tecidos moles, as Ováriohisterectomias e Orquiectomias foram alguns dos procedimentos mais frequentes (Tabela 1), entre outros procedimentos de caráter paliativo como esplenectomias (Figura 1) ou de caráter urgente como enterectomia (Figura 2).



**Figura 1** – Esplenectomia (imagem do autor).



**Figura 2** – Enterectomia (imagem do autor).

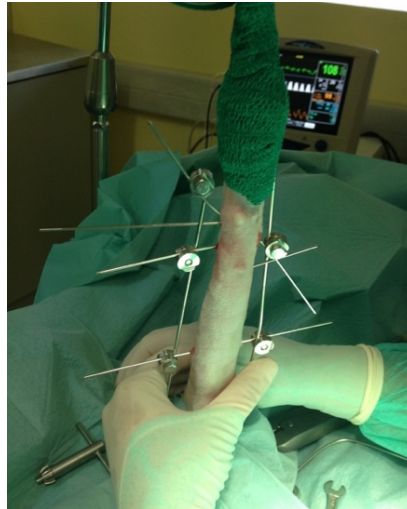
**Tabela 1** – Frequência relativa e absoluta das cirurgias de tecidos moles.

<b>Cirurgia de tecidos moles</b>	<b>Cão</b>	<b>Gato</b>	<b>Total</b>
Colecistectomia	2 (1,1%)	0	2 (1,1%)
Correção de hérnia diafragmática	1 (0,6%)	0	1 (0,6%)
Enterectomia	2 (1,1%)	0	2 (1,1%)
Esofagostomia	0	3 (1,6%)	3 (1,6%)
Esplenectomia	4 (2,2%)	0	4 (2,2%)
Estafilectomia	11 (6,2%)	0	11 (6,2%)
Herniorrafia abdominal	1 (0,6%)	0	1 (0,6%)
Laparotomia exploratória	4 (2,2%)	0	4 (2,2%)
Mastectomia	16 (8,9%)	11 (6,2%)	27 (15,1%)
Nefrectomia	2 (1,1%)	0	2 (1,1%)
Nodulectomia (cutânea)	13(7,3%)	6 (3,3%)	19 (10,6%)
Orquiectomia	12(6,7%)	23 (12,8%)	35 (19,5%)
Ováriohistectomia	27(15,0%)	35 (19,4%)	62 (34,4%)
Pericardiectomia	1(0,5%)	0	1 (0,5%)
Saculectomia	1(0,5%)	0	1 (0,5%)
Tiroidectomia	0	2 (1,2%)	2 (1,2%)
Ureterectomia	1(0,5%)	0	1 (0,5%)
Ureteroneocistotomia	1(0,5%)	0	1 (0,5%)
Uretrotomia	1 (0,5%)	0	1 (0,5%)
<b>Total</b>	100(55,5%)	80(44,5)	180 (100%)

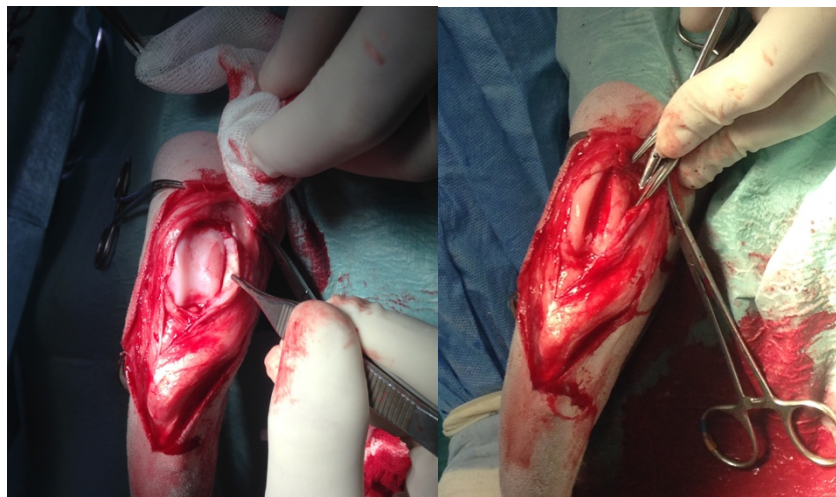
As cirurgias ortopédicas (Tabela 2) mais comuns foram reduções de fraturas e correção de luxações (Figuras 3 e 4). Monitorizar o recobro pós-cirúrgico dos doentes na unidade de cuidados intensivos, também foi uma tarefa constante nesta temporada.

**Tabela 2** – Frequência relativa e absoluta das cirurgias ortopédicas.

<b>Cirurgia Ortopédica</b>	<b>Cão</b>	<b>Gato</b>	<b>Total</b>
Amputação	3 (8,1%)	2 (5,4%)	5 (13,5%)
Correção de luxação patelar	5 (13,5%)	1 (2,7%)	6 (16,2%)
Correção de luxação sacro-iliaca	0 (0%)	1(2,7%)	1 (2,7%)
Extração de implantes	4 (10,8%)	0 (0%)	4 (10,8%)
Osteossíntese aberta	6 (16,2%)	3 (8,2%)	9 (24,4%)
Osteossíntese fechada	3 (8,1%)	0 (0%)	3 (8,1%)
Osteotomia de nivelamento da meseta tibial	3 (8,1%)	0 (0%)	3 (8,1%)
Osteotomia corretiva da fíbula	2 (5,4%)	0 (0%)	2 (5,4%)
Receção da cabeça do fêmur	1 (2,7%)	0 (0%)	1(2,7%)
Sutura fabelo tibial lateral	3(8,1%)	0 (0%)	3 (8,1%)
<b>Total</b>	30 (81%)	7 (19%)	37 (100%)



**Figura 3** – Osteossíntese realizada com fixação externa de Meynard para redução fechada de fratura diafisária transversa do rádio (imagem do autor).



**Figura 4** – Artrotomia exploratória do joelho e realização de sulcoplastia para correção de luxação patelar (imagem do autor)

As tabelas que se seguem enumeram procedimentos cirúrgicos de áreas que observei com menor frequência, que consistiram na cirurgia oftálmica (Tabela 3), cirurgia plástica reconstrutiva (Tabela 4), endoscopias (Tabela 5). Os procedimentos na área da estomatológica como ilustra a Figura 5 estão indicados na Tabela 6.

**Tabela 3** – Frequência relativa e absoluta das cirurgias oftálmicas.

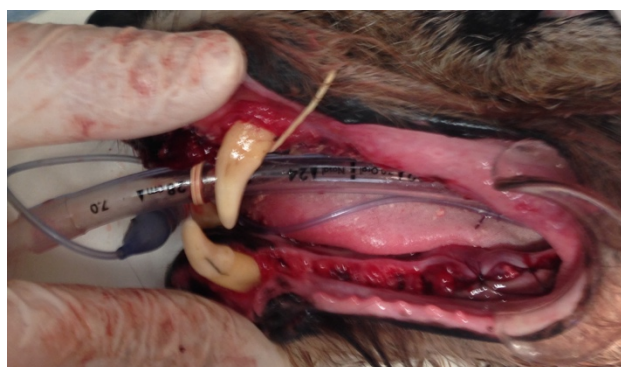
<b>Cirurgia oftálmica</b>	<b>Cão</b>	<b>Gato</b>	<b>Total</b>
Correção de cherry eye	3 (27,3%)	0 (0%)	3 (27,3%)
Correção de entropion	1(9,0%)	0 (0%)	1 (9,0%)
Enucleação	3 (27,3%)	4 (36,4%)	7 (63,7%)
<b>Total</b>	7 (63,6%)	4 (36,4%)	11 (100%)

**Tabela 4** – Frequência relativa e absoluta das cirurgias plásticas reconstrutivas.

<b>Cirurgia plástica reconstrutiva</b>	<b>Cão</b>	<b>Gato</b>	<b>Total</b>
Rinoplastia	10 (99%)	0 (0%)	10 (99%)
Flap cutâneo	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)
<b>Total</b>	10 (99%)	1 (1%)	11 (100%)

**Tabela 5** – Frequência relativa e absoluta das endoscopias.

<b>Endoscopia</b>	<b>Cão</b>	<b>Gato</b>	<b>Total</b>
Rinoscopia	1(33,3%)	0 (0%)	1 (33,3%)
Extração de corpo estranho do piloro	1 (33,3%)	0 (0%)	1 (33,3%)
Otoscopia	1(33,3%)	0 (0%)	1 (33,3%)
<b>Total</b>	3 (100%)	0 (0%)	3 (100%)



**Figura 5** – Extração dentária (imagem do autor)

**Tabela 6** – Frequência relativa e absoluta das cirurgias estomatológicas.

<b>Estomatologia</b>	<b>Cão</b>	<b>Gato</b>	<b>Total</b>
Extração dentária	4 (23,5%)	5 (29,4%)	9 (52,9%)
Higienização profissional da cavidade oral (destartarização)	6 (35,3%)	1 (5,9%)	7 (41,2%)
Palatorrafia	0 (0%)	1(5,9%)	1(5,9%)
<b>Total</b>	10 (58,8%)	7 (41,2%)	17 (100%)

Além da vertente cirúrgica, assisti e colaborei ativamente em várias consultas de medicina preventiva e de especialidade (consultas de vacinação, desparasitação e medicina interna), como pode ser visto na Tabela 7. Também, com especial interesse na área da imagiologia, participei na realização e interpretação de exames radiográficos (Figura 6) e de ultrassonografia (abdominal e cardíaca). Tal como nestes, realizei e interpretei outros exames complementares de diagnóstico como: hemograma, bioquímicas, ionograma, eletrocardiograma, punção aspirativa com agulha fina, teste de fluoresceína e urianálise.

**Tabela 7** – Frequência relativa e absoluta das consultas médicas.

<b>Clinica Médica</b>	<b>Cão</b>	<b>Gato</b>	<b>Total</b>
Cardiologia	9 (6,2%)	5 (3,4%)	14 (9,6%)
Dermatologia	6 (4,1%)	4 (2,7%)	10 (6,8%)
Endocrinologia	3 (2,0%)	4 (2,7%)	7 (4,7%)
Gastroenterologia e glândulas anexas	7 (4,8%)	5 (3,4%)	12 (8,2%)
Geriatria	4 (2,7%)	3 (2,1%)	7 (4,8%)
Ginecologia, obstetrícia e andrologia	5 (3,4%)	2 (1,4%)	7 (4,8%)
Medicina preventiva (vacinações e desparasitações)	8 (5,5%)	9 (6,2%)	17 (11,6%)
Neurologia	5 (3,4%)	3 (2,1%)	8 (5,5%)
Oftalmologia	3 (2,0%)	2 (1,4%)	5 (3,4%)
Oncologia	4 (2,7%)	3 (2,0%)	7 (4,8%)
Ortopedia e musculoesquelético	15 (10,4%)	6 (4,1%)	21 (14,5%)
Otorrinolaringologia	3 (2,0%)	1 (0,7%)	4 (2,7%)
Pediatria	1 (0,8%)	1 (0,7%)	2 (1,5%)
Pneumologia	6 (4,1%)	4 (2,7%)	10 (6,8%)
Urologia e nefrologia	4 (2,7%)	8 (5,5%)	12 (8,2%)
Toxicologia	2 (1,4%)	1 (0,7%)	3 (2,1%)
<b>Total</b>	<b>85 (58,2%)</b>	<b>61 (41,8%)</b>	<b>146 (100%)</b>



**Figura 6** – Disparo radiográfico e respectiva imagem, para análise do rebordo acetabular dorsal (imagem do autor)

Outras situações de menor frequência, mas que dei grande importância, foram as urgências médicas e cirúrgicas que pude assistir (Tabela 8).

**Tabela 8** – Frequência relativa e absoluta das urgências.

<b>Urgências</b>	<b>Cão</b>	<b>Gato</b>	<b>Total</b>
Gastroenterologia e glândulas anexas	3 (23,0%)	0 (0%)	3 (23,0%)
Hemorragia interna	1(7,7%)	0 (0%)	1 (7,7%)
Politraumatismo	1(7,7%)	1 (7,7%)	2 (15,4%)
Reação vacinal	2 (15,4%)	0 (0%)	2 (15,4%)
Reanimação neonatal	1(7,7%)	0 (0%)	1 (7,7%)
Reprodutiva (distocia)	2 (15,4%)	0 (0%)	2 (15,4%)
Toxicologia	1(7,7%)	1 (7,7%)	2 (15,4%)
<b>Total</b>	<b>11 (84,6%)</b>	<b>2 (15,4%)</b>	<b>13 (100%)</b>

Na área da fisioterapia e reabilitação (Figura 7) estava encarregue de executar os exercícios prescritos aos pacientes que recuperavam de traumatismos variados (Tabela 9). Houve também oportunidade de prestar serviço hospitalar noturno, incorporando alguns turnos da equipa, sob a supervisão de um médico veterinário sénior.



**Figura 7** – Sessão de termoterapia por calor (imagem do autor)

**Tabela 9** – Frequência relativa e absoluta dos casos de reabilitação física.

<b>Reabilitação física</b>	<b>Cão</b>	<b>Gato</b>	<b>Total</b>
Ortopedia e musculoesquelético	4 (80%)	0 (0%)	4 (80%)
Neurologia	1 (20%)	0 (0%)	1 (20%)
<b>Total</b>	<b>5 (100%)</b>	<b>0 (0%)</b>	<b>5 (100%)</b>

Na Tabela 10 encontra-se enumerada a casuística generalizada observada durante o estágio curricular.

**Tabela 10** – Número de casos clínicos observados nas diferentes áreas médicas.

<b>Casuística</b>	<b>Cão</b>	<b>Gato</b>	<b>Total</b>
Clínica cirúrgica	160	99	259
Clínica médica	85	61	146
Urgências	11	2	13
Fisioterapia	5	0	5
<b>Total</b>	<b>261</b>	<b>162</b>	<b>423</b>

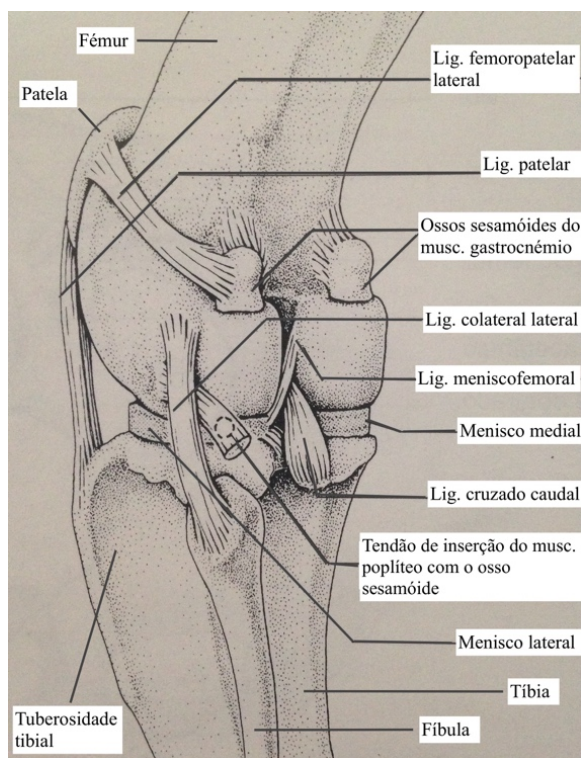
# 1. Introdução

## 1.1. Anatomia do joelho do cão

A articulação do joelho é classificada como uma diartrose sinovial complexa. Diartrose (articulação com fenda) uma vez que tem um elevado grau de mobilidade exercendo variados e complexos movimentos; sinovial porque entre os ossos articulados há um espaço articular preenchido por líquido sinovial; e complexa porque estão envolvidas mais do que duas superfícies articulares opostas (Dyce *et al.*, 1987; König e Liebich, 2002; Duarte, 2011). O grau de mobilidade de uma articulação depende fundamentalmente da estrutura existente entre os dois ossos que a constituem e dos seus elementos de conexão (König e Liebich, 2002).

O joelho, articulação femorotibiopatelar (Figura 8), diferencia-se em articulação femorotibial e articulação femoropatelar (König e Liebich, 2002; Ferreira e Lacilla, 2010). A articulação femorotibial é do tipo condilar, composta e incongruente pois a coaptação entre as estruturas ósseas é imperfeita, exigindo vários ligamentos e meniscos articulares para corrigir essa imperfeição.

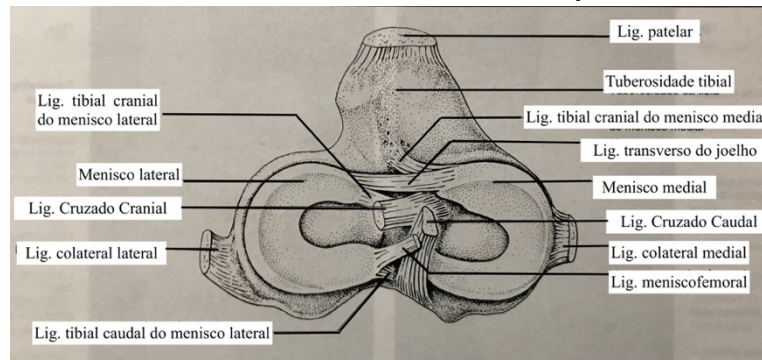
Esta considera-se entre os côndilos do fémur, que têm uma forma ovoide em oposição às superfícies articulares dos côndilos da tibia, que são quase planos. Tem uma ampla cápsula articular que forma os sacos sinoviais medial entre o côndilo medial do fémur e da tibia e o lateral entre o côndilo lateral do fémur e da tibia. Estes emitem recessos que constituem as bainhas sinoviais dos tendões dos músculos poplíteo e extensor digital longo (König e Liebich, 2002; Ferreira e Lacilla, 2010).



**Figura 8** – Vista caudo-lateral oblíqua da articulação femorotibiopatelar (adaptado de König e Liebich, 2002).

Devido às superfícies articulares da tibia serem achatadas, separadas por uma eminência intercondilar e não concordantes, surgem entre os côndilos do fémur e da tibia os meniscos articulares (Figuras 8 e 9) que promovem uma coaptação perfeita e corrigem

a incongruência articular. Estas estruturas fibrocartilaginosas semilunares têm uma face proximal (femoral) côncava e uma face distal (tibial) plana, o bordo abaxial é de maior volume e convexo, o axial é mais fino e côncavo. O menisco lateral (Figuras 8 e 9) está entre o côndilo lateral do fêmur e da tibia, a sua margem caudal une-se à face interna do côndilo medial do fêmur pelo ligamento meniscofemoral. O menisco medial está entre o côndilo medial do fêmur e tibia. Ambos os meniscos unem-se cranialmente por meio do ligamento transverso do joelho, e aderem à tibia, por meio dos ligamentos meniscotibial cranial e caudal (Nickel, *et al.* 1986; Barone, 1989; König e Liebich, 2002; Vasseur, 2002; Tomlinson, 2005; McKee e Cook, 2006; Palmer, 2007; Glyde, 2008; Ferreira e Lacilla, 2010).



**Figura 9** - Vista proximal da meseta tibial (adaptado de König e Liebich, 2002)

O ligamento cruzado cranial (LCCr) que pode ser visualizado na Figura 9, tem a função de evitar o deslize cranial da tibia em relação ao fêmur, atuando na restrição da rotação tibial, e em menor grau, na angulação varo-valgo quando o joelho está em extensão, o que não ocorre em flexão. Insere-se desde a superfície interna do côndilo lateral do fêmur até à área intercondilar central da tibia. O ligamento cruzado caudal (LCCa) visualizado nas Figuras 8 e 9, tem como função evitar o deslize caudal da tibia em relação ao fêmur e suas inserções encontram-se na superfície interna do côndilo medial do fêmur e na área intercondilar caudal da tibia. Ambos os ligamentos têm também a função conjunta de limitar a hiperextensão da articulação femorotibial (Dejardin, 2002; Castro *et al.*, 2003; Ferreira e Lacilla, 2010).

O ligamento colateral lateral (Figura 8) estende-se do epicôndilo lateral do fêmur até à cabeça da tibia e fíbula, estando o tendão do músculo poplíteo a separá-lo do menisco lateral. O ligamento colateral medial está inserido desde o epicôndilo medial do fêmur até à tibia e encontra-se unido ao menisco medial (König e Liebich, 2002; Ferreira e Lacilla, 2010). A reforçar a parede caudal da cápsula articular encontra-se o ligamento poplíteo oblíquo, que tem uma orientação que inicia dorso-lateral e segue para ventro-medial (König e Liebich, 2002; Ferreira e Lacilla, 2010).

A articulação femoropatelar contempla as superfícies articulares entre a tróclea femoral e a patela, promovendo o deslize de uma sobre a outra, estando este movimento coordenado com o da articulação femorotibial (König e Liebich, 2002; Ferreira e Lacilla, 2010). Nickel, *et al.* (1986) consideram-na uma única unidade articular. A cápsula articular inicia-se por baixo e de ambos os lados do músculo quadricípite femoral e é contínua com os sacos sinoviais medial e lateral da articulação femorotibial (König e Liebich, 2002; Ferreira e Lacilla, 2010).

A patela (Figura 8) é o osso sesamóide de maior dimensão e está intercalada no tendão de inserção do músculo quadricípite femoral. Dela parte o ligamento patelar que se insere na tuberosidade tibial e que representa o prolongamento do tendão do músculo quadricípite femoral. A patela articula com a tróclea femoral e é contida pelas cristas trocleares, cápsula articular, retináculos patelares medial e lateral. Existem ainda a reforçar esta contenção os pequenos ligamentos femoropatelares medial e lateral, que são relativamente frágeis e suas origens estão nos bordos medial e lateral da patela, estendendo-se até aos ossos sesamóides do músculo gastrocnémio (Ferreira e Lacilla, 2010; Evans e Lahunta, 2012). No total existem quatro ossos sesamóides: a patela, a fabela medial e lateral, e o sesamóide do músculo poplíteo (Denny e Butterworth, 2000). De cada lado da patela, e por vezes no tendão de inserção do músculo quadricípite femoral estão as fibrocartilagens patelares, particularmente bem desenvolvidas nesta espécie (Ferreira e Lacilla, 2010). Anteriormente denominado de ligamento rotuliano (Barone, 1989), o ligamento patelar (Figura 8) representa a porção terminal do tendão de inserção do músculo quadricípite femoral, sendo responsável por transmitir a sua ação à perna, estendendo-se do vértice da patela até à tuberosidade da tibia (Barone, 1989; König e Liebich, 2002; Ferreira e Lacilla, 2010). Distalmente à patela e debaixo do ligamento patelar, junto à bolsa infrapatelar, encontra-se o corpo adiposo infrapatelar (König e Liebich, 2002; Ferreira e Lacilla, 2010).

Podem também considerar-se as articulações anatómicas entre a tibia e a fíbula proximal, entre o fémur e os ossos sesamóides pares que dão origem ao músculo gastrocnémio e entre a tibia e o osso sesamóide onde se insere o tendão do músculo poplíteo (Figura 8) (Dyce *et al* 1987).

A vascularização para o centro da articulação do joelho provém de ramos da artéria genicular média, que surgem da artéria poplíteia e penetram a cápsula articular caudalmente, seguem cranio-distalmente pela fossa intercondilar, passando cranealmente

entre os ligamentos cruzados (Tirgari, 1978).

## 1.2. Biomecânica da articulação

A articulação do joelho atua como uma “charneira”, tendo como principais movimentos a flexão e a extensão no plano sagital. Pode ocorrer também um ligeiro movimento de rotação da tibia que ocorre no plano transverso. Quando o animal está em estação, a articulação encontra-se ligeiramente fletida (Dyce *et al.*, 1987; Mann *et al.*, 1988; Dye e Cannon, 1998; König e Liebich, 2002; Dural e Bertrana, 2010). Os grandes estabilizadores do joelho são os ligamentos cruzados. A estabilização passiva é, então, conseguida através dos ligamentos, meniscos e cápsula articular. Por outro lado, uma estabilização ativa é atingida por meio de músculos e tendões (McLeod 1985; Fossum, 2013). Devido à sua aparente fragilidade e elevadas forças a que resistem, será interessante fazer uma breve análise histológica dos ligamentos. Estes são compostos por uma combinação de água, fibras de colagénio orientadas longitudinalmente (na sua maioria de colagénio tipo I), uma pequena quantidade de colagénio tipo III e uma mínima porção de colagénio tipo V, X, XII e XIV, bem como elastina e proteoglicanos assentes numa matriz extracelular. Encontram-se estruturalmente agrupados em feixes de fibras, onde as células predominantes são os fibroblastos que se alinham paralelamente entre as fibras de colagénio. A força dos ligamentos, assim como dos tendões, está relacionada com o diâmetro das fibras que os compõem (Ottani *et al.*, 2001; Hayashi *et al.*, 2003; Muir, 2010).

Por intermédio da patela, a ação do tendão do músculo quadricípite é corretamente direcionada até à tuberosidade tibial, o que ajuda a manter a tensão do joelho em extensão e a diminuir o atrito entre o quadricípite e os côndilos do fémur (Kowaleski *et al.*, 2012). Esta correta direção da força do quadricípite para a patela, no alinhamento do sulco troclear até à inserção do ligamento patelar na tuberosidade tibial, é fundamental para o bom funcionamento da articulação (Kaiser *et al.*, 2001).

A sustentação do corpo em estação gera forças de compressão sobre a tibia. Além destas, a tibia sofre também uma projeção cranial, que depende não só dessas forças de compressão, mas também da ação dos músculos quadricípite e gastrocnémio, como também da inclinação caudo-distal da meseta tibial, da integridade do LCCr e, possivelmente da ação dos músculos bicípite femoral, semitendinoso e semimembranoso que restringem a epífise tibial proximal caudalmente (Dejardin, 2002; Vezzoni, 2004; McKee e Cook, 2006; Bruce, 2007).

Para melhor perceber a biomecânica de um membro, é importante conhecer a magnitude e a direção de todas as forças que atuam sobre ele, se bem que estas são difíceis de determinar *in vivo* (Patriarco *et al.*, 1981; Kaufman *et al.*, 1991; An *et al.*, 1997; Shahar e Banks-Sills, 2002).

As forças de ação do joelho dependem da força gerada pela contratilidade dos grupos musculares recrutados durante a marcha, bem como das estruturas periarticulares (forças internas), em resposta às forças de reação do solo aplicadas ao membro (forças externas). Para que haja movimento e equilíbrio, as forças internas têm que superar as forças externas (Crowninshield *et al.*, 1981; Patriarco *et al.*, 1981; Kaufman *et al.*, 1991; Dejardin, 2002). Podem ser determinados três eixos ortogonais que partem do centro da articulação do joelho: o eixo *x* no plano frontal com orientação medio-lateral, o eixo *y* no plano sagital com orientação cranio-caudal, e o eixo *z* que está tanto no plano frontal como no plano sagital e com orientação dorso-ventral (Shahar e Banks-Sills, 2002). Modelos tridimensionais do membro pélvico canino têm sido estudados para determinar as forças de reação muscular e articular durante a marcha (Shahar e Banks-Sills, 2002).

### **1.3. Epidemiologia e Etiopatogenia da rotura do ligamento cruzado cranial**

Segundo Johnson *et al.*, (1994), a rotura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) é a causa mais comum de claudicação no cão. Esta, resulta em instabilidade do joelho e doença articular degenerativa (Marshall e Olsson, 1971; Arnoczky e Marshall, 1977; Innes *et al.*, 2000). Esta lesão pode ocorrer devido a trauma ou a um processo degenerativo. Ambas as hipóteses estão correlacionadas visto que se o LCCr sofre um processo degenerativo e fica mais suscetível à rotura (Selmi e Padilha filho, 2001; Schulz, 2007). A rotura traumática do LCCr ocorre frequentemente quando o joelho sofre uma rápida rotação interna da tíbia, com o membro apoiado no chão, ou quando há a sua hiperextensão excessiva ao pisar um buraco durante uma corrida (Newton e Nunamaker, 1985; Guerrero *et al.*, 2008). Ainda assim, a rotura devido a trauma não é muito frequente (Vasseur, 2002; McKee e Cook, 2006). Nestes casos, se se tratar de animais mais novos, poderá ocorrer avulsão óssea do ligamento, ao invés da sua rotura (Vasseur, 2003). Na maioria dos casos de rotura, instala-se um processo crónico, com instabilidade articular, osteoartrite progressiva, osteofitose periarticular, rotura de menisco medial, fibrose capsular, efusão sinovial, dor e perda da função da articulação, sem que haja um trauma

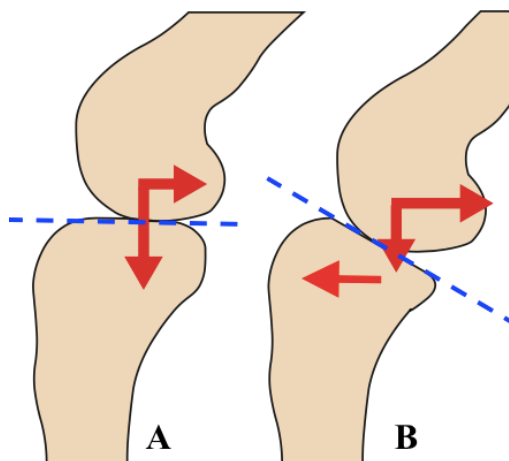
associado (Vasseur, 2003; Schulz, 2007; Zamprogno, 2007; Guerrero *et al.*, 2008; Houlton, 2008; Fossum, 2013). Em muitos dos casos a lesão é bilateral. Pois a rotura de um LCCr frequentemente antecede de 1 a 2 anos a rotura do LCCr do joelho contra-lateral (Vasseur, 2003; Guerrero *et al.*, 2008; McKee e Cook, 2006).

Por norma a lesão do LCCr devido a trauma tem sido observada em cães com menos de quatro anos. A claudicação crónica e doença articular degenerativa ocorre entre os cinco e os sete anos. Nas raças pequenas, até 15 Kg, tendencialmente roturam o LCCr com mais de sete anos de idade. A degenerescência celular do LCCr sugere que este sofre um envelhecimento precoce, com desorganização dos feixes das fibras de colagénio e alterações metaplásicas, processo normalmente associado à idade avançada, acabando por diminuir a resistência, a elasticidade e a tensão do ligamento. Esta degenerescência idiopática é histologicamente encontrada em alguns LCCr aparentemente normais. O facto da lesão nos cães de raças grandes ocorrer em idades mais jovens, sugere que as alterações degenerativas possam iniciar-se mais cedo, em comparação com cães de raças pequenas (Vasseur *et al.*, 1985; Whitehair *et al.*, 1993; Vasseur, 2003; McKee e Cook, 2006; Matera *et al.*, 2007).

Esta doença está também presente com alguma frequência em cães obesos e com hábitos sedentários. O excesso de peso e a má condição física são prejudiciais visto que uma boa musculatura protege a articulação. Em contrapartida, a lesão é também observada em cães muito ativos que pratiquem desportos de agilidade ou caça (Cross e Lewis, 2000; Vasseur, 2003; McKee e Cook, 2006; Guerrero *et al.*, 2008).

Estão descritas variações nas propriedades físicas dos joelhos de certas raças, que contribuem para o surgimento desta doença. As raças mais predispostas são o São Bernardo, Terra Nova, Mastiffs, Rottweiler, Labrador Retriever, American Staffordshire Terrier, Akita, Chow Chow, entre outros (Wingfield *et al.*, 2000; Vasseur, 2003; Palmer, 2009). São variações como a má conformação do membro pélvico entre varo ou valgo, a excessiva inclinação da meseta tibial e o estreitamento da fossa intercondilar femoral que resultam numa fraca biomecânica, causando diferentes tensões no LCCr, que são também aumentadas pelas cargas de suporte e pelo impulso tibial cranial contribuindo assim para a deterioração crónica do LCCr, acabando em rotura (Figura 10). Alterações anatómicas adquiridas como fraturas antigas também contribuem para esta fraca biomecânica da articulação. O efeito da excessiva inclinação da meseta tibial é ainda mais acentuado em cães com maior abertura do ângulo do joelho, que para agravar esta condição, ainda dificulta a ação dos músculos caudais da coxa, diminuindo a força de tração caudal da

tíbia. (Cross e Lewis, 2000; Vasseur, 2003; Vezzoni, 2004; Guerrero *et al.*, 2008; Dural e Bertrana, 2010; Fossum, 2013). Dejardin (2002), observou que cães velhos e com atrofia dos músculos flexores do joelho, apresentavam rotura do LCCr, sugerindo assim a importância destes grupos musculares no reforço do ligamento.



**Figura 10** - Distribuição das cargas de suporte corporal: **A** - perante uma meseta tibial praticamente horizontal. **B** - perante uma meseta tibial com elevado grau de inclinação (Adaptado de Fossum 2013).

Nenhum método previne efetivamente o aparecimento de alterações degenerativas do LCCr. Está descrita a presença de sinais inflamatórios na articulação antes da rotura, sugerindo que estes processos podem ser uma das causas da lesão. Nestes pacientes, têm sido detetados anticorpos anti-colagénio e complexos imunes no líquido sinovial e no soro. Assume-se o envolvimento do sistema imunitário devido à presença de sinovite com infiltrado linfoplasmocítico. Somam-se assim diferentes possíveis causas para o surgimento da lesão (Vasseur, 2003; Doom *et al.*, 2008).

A rotura do LCCr pode ser parcial ou total, variando o grau de instabilidade. A rotura parcial culmina com frequência em rotura completa, no espaço de um ano (Vasseur, 2003). A rotura de menisco medial está comumente presente e pode ser simultânea à rotura do LCCr ou passado um tempo devido ao avanço e à rotação da tíbia em relação ao fémur, quando sustenta o peso corporal. A luxação patelar e sinovite também podem estar associadas (Guerrero *et al.*, 2008).

## **2. Abordagem clínica**

### **2.1. Anamnese**

Uma anamnese detalhada é fundamental para o diagnóstico de RLCCr. Na maioria dos casos o motivo de consulta é a presença de claudicação aguda e ocasionalmente, o doente pode não apoiar o membro afetado no chão (Vasseur, 2002; Beale, 2005; Guerrero, 2008). Estes cães manifestam uma súbita incapacidade em suportar o peso com o membro afetado e mantêm-no num ângulo de maior flexão apoiando apenas os dígitos no chão (Schulz, 2007; Fossum 2013). Na tentativa de diminuir o suporte do peso corporal na articulação afetada os cães normalmente distribuem o peso pelos restantes membros o que favorece o desenvolvimento de outras lesões. Em lesões unilaterais o peso é normalmente desviado para o membro contralateral; no caso de lesões bilaterais o peso é desviado para os membros torácicos. A atrofia muscular começa a surgir poucos meses após a lesão (Vasseur, 2002; Marcellin-Little, 2004; Palmer, 2009)

O ponto-chave para diagnosticar roturas traumáticas baseia-se na presença de claudicação aguda, muitas vezes acompanhada de história de trauma e se a articulação for avaliada poucas semanas após o trauma os sinais degenerativos são mínimos ou inexistentes (Vasseur, 2002). Esta fase requer atenção e bom-senso, visto que há uma variedade de diagnósticos diferenciais para claudicação do membro pélvico: fraturas, luxações coxofemoral, patelar ou tarsal, rotura de LCCr, de menisco, ou do tendão de Aquiles, doença articular degenerativa, neoplasias, osteocondrite dissecante, avulsão do tendão extensor digital longo, osteodistrofia hipertrófica, lesão lombossacral, ou dos discos toracolombares, encerramento prematuro das fises e necrose avascular da cabeça do fémur (Fossum, 2013).

Assim, as três possíveis apresentações clínicas são compatíveis com lesão aguda, lesão crónica e rotura parcial (Schulz, 2007; Dural e Bertrana, 2010; Fossum, 2013). Em caso de lesão crónica, os cães normalmente apresentam história de claudicação intermitente que é exacerbada após atividade física. A tumefação dos tecidos moles na superfície medial da articulação afetada surge frequentemente, bem como a fibrose periarticular o que torna difícil de evidenciar a instabilidade cranial. A efusão articular poderá ou não estar presente (Vasseur, 2002; McKee e Cook, 2006). Nos casos de roturas parciais, estas são difíceis de diagnosticar na fase inicial da lesão. Nestes casos a história clínica passa por uma leve claudicação durante o exercício recuperando após repouso.

Com o passar do tempo a articulação torna-se mais instável e as alterações degenerativas tendem a piorar acentuando assim a claudicação mesmo após repouso (Fossum, 2013).

Tanto os movimentos de extensão como os de flexão podem estar afetados em cães com rotura do LCCr, sendo a primeira mais importante para a articulação do joelho uma vez que quando esta está afetada surgem dificuldades a sentar, a caminhar e a correr. Por outro lado, a flexão tem pouco impacto sobre a marcha do animal, mas afeta também os movimentos de sentar e agachar (Marcellin-Little, 2004). Alguns proprietários referem que o cão é incapaz de se sentar normalmente (Schulz, 2007).

## **2.2. Exame físico dinâmico**

É de extrema importância observar o doente cuidadosamente durante a anamnese e antes de iniciar o exame físico. Devem ser avaliados aspetos como: a postura da cabeça e pescoço, encurvamento ou angulação anormal dos membros e articulações, inclinação do dorso e posição da cauda, tumefação ou assimetria de um membro ou parte dele assim como a capacidade de sustentar o peso corporal devem ser anotados, dificuldade ao levantar, mudanças subtis do peso em estação e as posições dos membros durante o repouso, podem também indicar qual o membro afetado e sugerir a gravidade do problema (Radostits, 2002; Vasseur, 2002). O paciente deve ser observado em marcha a passo e a trote, de trás, de frente, de lado e em círculos apertados (Radostits, 2002).

## **2.3. Exame físico ortopédico**

No exame físico pode notar-se dor à flexão e à extensão do joelho, alguma crepitação ou um “clique” associado à rotura de menisco, ainda que a ausência desse “clique” não invalide a sua lesão. Em casos de lesão parcial de ligamento cruzado cranial, observa-se dor quando o joelho está em extensão total. Lesões crónicas apresentam atrofia muscular da coxa e espessamento da cápsula articular medial, designado “*medial buttress*”, que resulta da fibrose periarticular e osteofitose ao longo da crista troclear. Efusão sinovial é também palpável pela ausência das duas depressões adjacentes ao tendão patelar (Slocum e Devine, 1998a; Harasen, 2002; Fossum, 2013). É comum ver o doente ao sentar-se, lateralizando o membro afetado, afastando-o do plano médio, sendo referido como um teste de sentar positivo (Slocum e Devine, 1998a).

Em lesões agudas, com rotura total do LCCr, pode ser difícil avaliar a instabilidade articular, pois estes pacientes estão frequentemente muito apreensivos durante o exame, o que resulta numa contração muscular. A mesma dificuldade ocorre

em pacientes com lesão crónica, sendo neste caso devido à cápsula articular fibrosada (Fossum, 2013).

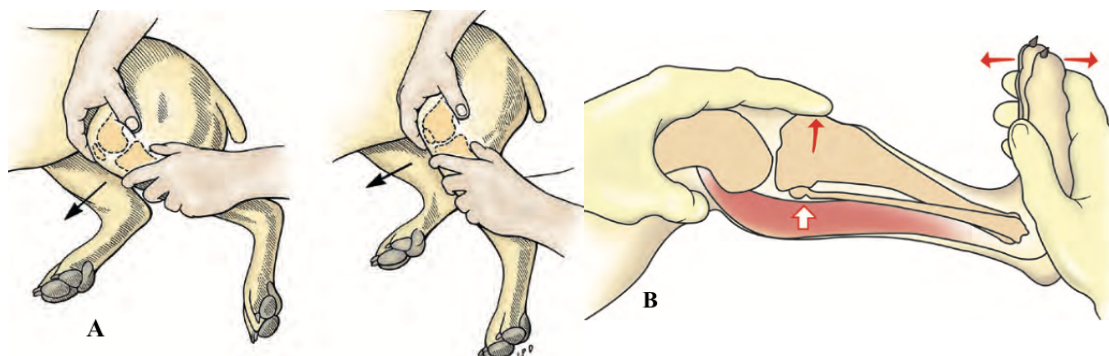
Segundo os autores Tobias e Johnston (2012), o teste de gaveta cranial (Figura 11-A) é um pilar no diagnóstico de instabilidade articular. Neste induz-se o deslizamento cranio-caudal da tíbia. Se o paciente não estiver devidamente relaxado, será difícil tirar ilações quanto à instabilidade. Assim, se a suspeita de rotura do LCCr é alta, poderá recorrer-se a anestesia geral ou uma forte sedação, de modo a anular a tensão muscular (Fossum, 2013). Coloca-se o doente em decúbito lateral, com o membro afetado para cima, com uma mão contém-se o fémur, colocando o polegar atrás da fabela lateral e o indicador sobre a patela. Com a outra mão segura-se a tíbia, com o polegar atrás da cabeça da fibula e o indicador à frente da tuberosidade tibial. Assim, manipula-se a tíbia no plano sagital nas direções caudal e cranial, procurando fazê-lo em diferentes graus da amplitude de movimento. O teste deve realizar-se em ambos os joelhos, para que haja um termo de comparação. Em animais adultos, regra geral, qualquer movimento é considerado anormal. À exceção de animais que tenham sofrido uma diminuição da massa muscular, pode ocorrer um pequeno movimento de gaveta, antecedendo uma paragem repentina, o que nos diz que o LCCr está intacto. Cães juvenis podem ter um pequeno grau de instabilidade fisiológica, designado (*“puppy drawer”*). Neste caso, diferencia-se da instabilidade patológica, se houver uma paragem súbita no movimento de gaveta ou se o deslizamento cranial da tíbia existir entre 1 e 3 milímetros (Johnson e Johnson, 1993; Moore e Read, 1996; Tobias e Johnston, 2012).

O movimento de gaveta pode estar tanto presente como ausente no caso de rotura parcial do LCCr, dificultando o seu diagnóstico. Se a rotura for na banda cranio-medial do LCCr, há movimento de gaveta cranial apenas com o joelho em flexão, isto porque a banda caudo-lateral, mesmo que intacta, só exerce a sua função, em tensão, durante a extensão da articulação. Se a rotura for na banda caudo-lateral, não haverá movimento de gaveta cranial, pois a banda cranio-medial quando intacta, está em tensão tanto em flexão como em extensão. Sinais como alguma efusão sinovial, dor à extensão e desconforto durante o teste de gaveta, são compatíveis com rotura parcial do LCCr. Estes devem ter-se em conta, pois pode haver dificuldade em interpretar o teste de gaveta cranial (Tarvin e Arnoczky, 1981; Scavelli *et al.*, 1990; Tobias e Johnston, 2012).

Outra forma de avaliar a instabilidade articular no plano sagital é o teste de compressão tibial (Figura 11-B). Aqui cria-se uma compressão articular, que resulta num impulso tibial cranial. O LCCr intacto contraria este impulso, o mesmo não acontece em

caso de rotura. O teste pode ser feito com o doente em estação ou em decúbito lateral, com o membro afetado para cima. Com uma mão agarra-se o fémur junto aos côndilos e com o indicador estendido sobre a tuberosidade tibial. Deve manter-se a articulação em extensão moderada. Com a outra mão agarra-se o metatarso, fletindo e estendendo alternadamente a articulação tarsocrural, para simular a contração do músculo gastrocnémio mimetizando o mecanismo de compressão tibial. O movimento cranio-caudal no plano sagital é avaliado pelo dedo indicador que está sobre a tuberosidade tibial (Henderson e Milton, 1978; Johnson e Johnson, 1993; Tobias e Johnston 2012; Fossum 2013).

Segundo Fossum T. (2013), uma rotura do LCCr pode ser mais facilmente diagnosticada através do teste de compressão tibial, do que através do teste de gaveta cranial. A autora afirma ainda que, para avaliar uma possível rotura parcial do LCCr, este teste deve ser repetido com o joelho em diferentes graus de flexão. Em contra-partida, para Johnson e Johnson (1993) a informação obtida através do teste de compressão tibial é pouco consistente.



**Figura 11** – Exame físico ortopédico: **A** -Teste de gaveta cranial; **B** - Teste de compressão tibial (Adaptado de Fossum, 2013)

Assim como lista de problemas perante uma RLCCr observa-se claudicação e instabilidade articular com conseqüente osteoartrite progressiva, lesão de menisco medial, sinovite, degeneração da cartilagem articular, osteofitose periarticular e fibrose capsular (Fossum, 2013).

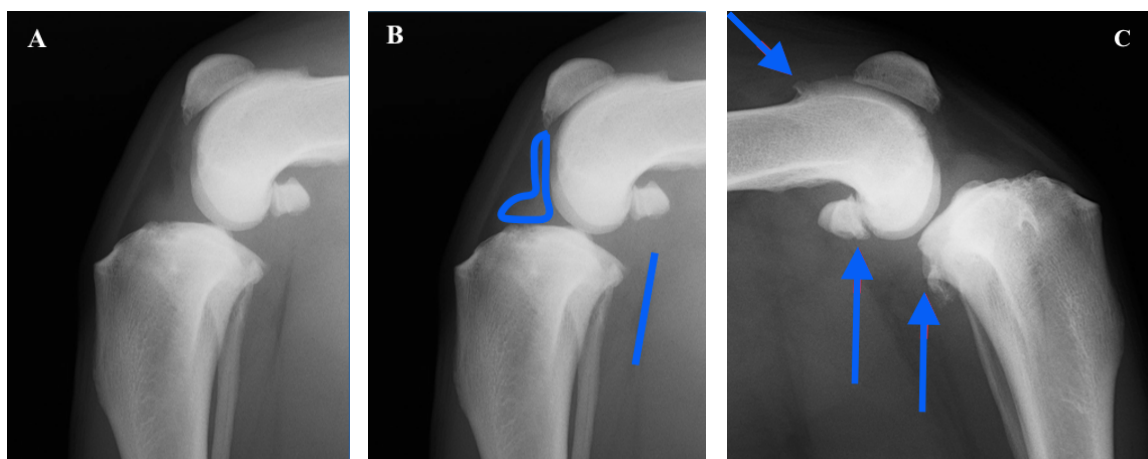
#### **2.4. Exames complementares de diagnóstico**

Como exames complementares de diagnóstico temos o raios-X, ressonância magnética, tomografia axial computadorizada e artroscopia, mas devido ao elevado custo e à necessidade de anestesia geral que os três últimos exigem, estes acabam por ser descartados, sendo o exame radiográfico com valor diagnóstico o mais requisitado

(Tobias e Johnston, 2012; Fossum 2013)

## 2.5. Exame radiográfico

A imagem radiográfica ajuda a descartar diferentes causas de claudicação como fraturas ou neoplasias, se a claudicação for aguda. Em caso de lesão crônica ou rotura parcial, os achados radiográficos incluem perda da definição da gordura infrapatelar e deslocação caudal da fásia do músculo poplíteo devido à efusão sinovial (Figura 12- A e B); osteofitose supratrocLEAR, na superfície caudal da meseta tibial e no bordo distal da patela (Figura 12-C). Um espessamento medial da cápsula articular fibrosada, assim como esclerose subcondral também podem ser evidentes. Pode ser visto um fragmento ósseo, em caso de avulsão do local de inserção do LCCr. Um disparo radiográfico em simultâneo com o teste de compressão tibial, em caso de RLCCr, irá demonstrar uma imagem com desvio cranial da tibia em relação ao fémur (Widmer *et al.*, 1994; De Rooster *et al.*, 1998; Fossum, 2013; Brinker *et al.*, 2016).



**Figuras 12** – Sinais radiográficos compatíveis com rotura do LCCr: **A** - Maior densidade da gordura infrapatelar e linha radioluciente da fásia do músculo poplíteo em posição mais caudal; **B** – Esquema representativo desses mesmos sinais; **C** – Locais típicos (setas) de osteofitose em situações mais crônicas (imagens gentilmente cedidas pelo Prof. Dr. Rui Onça).

## 3. Tratamento

Existem diferentes tipos de tratamentos para esta lesão descritos na literatura (Tobias e Johnston, 2012; Fossum, 2013; Brinker *et al.*, 2016). Alguns são mais conservadores como o caso da fisioterapia, laser e, mais recentemente, a injeção de células estaminais. Contudo, no presente trabalho foi apenas dado ênfase ao tratamento cirúrgico, uma vez que todos os casos clínicos descritos foram submetidos a estabilização cirúrgica.

### **3.1. Tratamento cirúrgico para a RLCCr**

As diferentes técnicas cirúrgicas utilizadas como tratamento desta lesão variam entre a correção intracapsular (Paatsama, 1952; Arnoczky *et al.*, 1979), a estabilização extracapsular (DeAngelis e Lau, 1970a; Flo, 1975; Smith e Torg, 1985), que providenciam uma restrição passiva ao joelho, e as osteotomias da tibia proximal, que alteram a biomecânica da articulação (Slocum e Devine, 1984; Montavon *et al.*, 2002; Fossum, 2013). Nenhuma das técnicas demonstra uma eficácia clínica superior à outra, quando comparadas entre si, revelando a maioria dos estudos retrospectivos um sucesso na ordem dos 90%, independentemente da técnica utilizada (Aragon e Budsberg, 2005; Conzemius *et al.*, 2005). A preferência do cirurgião, o tamanho do doente, o tipo de atividade que o animal pratica, e o custo do procedimento, são a base da escolha da técnica (Leighton, 1999; Fossum, 2013).

#### **3.1.1. Exploração intracirúrgica da cavidade articular**

Em todas as abordagens cirúrgicas para tratamento da RLCCr se procede à exploração da cavidade articular, seja por artrotomia ou por artroscopia (Slocum e Devine, 1998b). A artroscopia tem vindo a tornar-se o método de eleição para exploração das articulações em geral. É um procedimento minimamente invasivo e com reduzido tempo de morbilidade pós-cirúrgica (Whitney 2003; Hoelzler *et al.*, 2004; Tobias e Johnston, 2012; Fossum, 2013). A artrotomia pode ser realizada por um acesso parapatelar lateral ou medial dependendo da preferência do cirurgião e da técnica cirúrgica que se precede. Examinam-se as estruturas intra-articulares, inspecionam-se o LCCr, bem como o LCCa, por visualização e por palpação com uma pequena sonda, confirmando-se a rotura ou laxidão destes (Piermattei e Johnson, 2004; Tobias e Johnston, 2012). Geralmente, removem-se os restos do LCCr roturado, ou desbrida-se a porção danificada em situações de rotura parcial muito instável. Estas fibras remanescentes podem agir como fonte de inflamação, ainda assim, isto não está completamente provado, havendo diferentes opiniões entre cirurgiões quanto a esta fase do procedimento. Mesmo com uma remoção cuidadosa, permanecem sempre alguns restos (Piermattei e Johnson, 2004; Tang *et al.*, 2009; Muir, 2010). Da mesma maneira, se avaliam os meniscos. Mesmo que estejam numa correta posição, devem sondar-se cuidadosamente, para avaliar a sua textura, irregularidades da superfície e integridade dos bordos meniscais. A sonda ajuda a avaliar regiões que não se conseguem visualizar, aumentando a sensibilidade do diagnóstico. Caso haja lesão meniscal, procede-se à meniscectomia, que pode ser parcial,

segmentar, ou total, consoante a extensão do tecido danificado. É importante preservar o máximo de tecido são, de modo a manter a sua função. É também avaliado o grau de osteoartrite e osteofitose (Slocum e Devine 1998c; Johnson *et al.*, 2004; Pozzi *et al.*, 2008; Tobias e Johnston 2012).

### **3.1.2. Reconstrução intracapsular**

Dentro das técnicas de reconstrução intracapsular, a técnica conhecida com o nome “over-the-top” é a mais frequentemente utilizada e consiste em passar um tecido autógeno pela articulação, ou por orifícios previamente perfurados no fémur, na tíbia, ou em ambos. Os tecidos mais comumente utilizados são a fáschia lata autógena. Materiais sintéticos são raramente utilizados. Independentemente do tipo de tecido utilizado na reconstrução do ligamento, este requer revascularização e remodelação celular, acrescendo consequentes reações inflamatórias, necrose e infeção, resultando em estiramento ou rotura. Há enxertos disponíveis, com ou sem inserções ósseas, mas não são utilizados no tratamento desta doença. A vantagem desta técnica é que imita a posição original e mantém as características biológicas do ligamento original. Como desvantagem reside o facto de ser uma técnica bastante invasiva, com tendência para um ligeiro estiramento ou rotura do implante (Alm e Stromberg, 1974; Clancy *et al.*, 1981; Arnoczky *et al.*, 1982; Fu *et al.*, 2009; Fossum, 2013).

### **3.1.3. Reconstrução extracapsular**

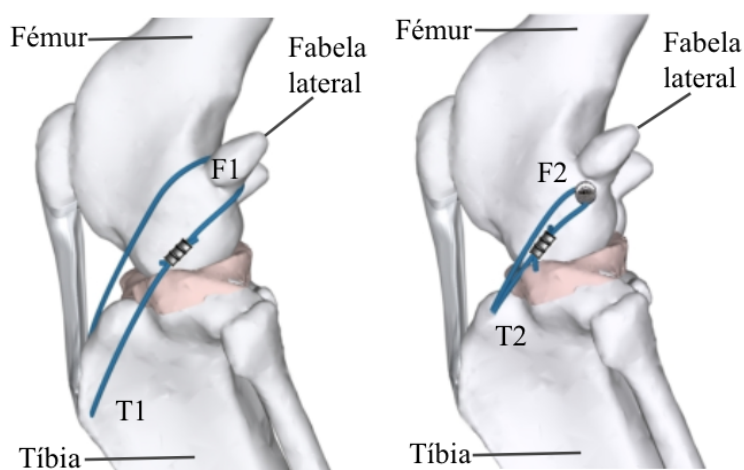
Existem diferentes técnicas extracapsulares para corrigir a instabilidade articular provocada pela rotura do LCCr (Flo, 1975; Gambardella *et al.*, 1985). Estas técnicas conferem uma estabilidade de curta duração, logo contam com a fibrose periarticular para um sucesso duradouro (Tobias e Johnston 2012). São métodos que funcionam bem em animais de menor peso corporal, o mesmo não se aplica em animais mais pesados ou atléticos. Estas técnicas consistem na colocação de suturas extra-articulares, por vezes, incorretamente referida como “suturas de imbricamento”. Estas “suturas de imbricamento”, utilizam-se em conjunto com outras técnicas e por norma fazem parte do encerramento da fáschia lata. O redireccionamento do ligamento colateral lateral, também está incluído neste grupo, com o avanço da cabeça da fibula que ajuda a prevenir um anormal movimento de gaveta e de rotação interna da tíbia. Pode ser realizada isoladamente ou em conjunto com outra técnica (Smith e Torg, 1985; Jevens *et al.*, 1996; Fossum, 2013; Brinker *et al.*, 2016).

### 3.1.3.1. Sutura fabelo tibial lateral (SFTL)

É uma técnica que já vem sendo utilizada desde 1970, ano em que foi pela primeira vez reportada por DeAngelis. O acesso cirúrgico é lateral, incidindo entre a aponevrose do músculo bicípite femoral e a fáscia lata (Payne e Constantinescu, 1993; Instrumentation, 1996; Piermattei e Johnson, 2004; Fossum, 2013). Examinam-se as estruturas intrarticulares como referido anteriormente no ponto 3.1.1. Lava-se copiosamente a articulação com soro fisiológico e encerra-se a cápsula articular com fio de sutura monofilamentar absorvível, com padrão de colchoeiro horizontal ou imbricação. Este encerramento dos tecidos moles pode ser uma fonte de fibrose periarticular que em último caso contribua para a estabilidade articular (Tobias e Johnston, 2012). Para aceder à fabela há que dissecar entre o músculo bicípite femoral e a cápsula articular (Instrumentation, 1996; Piermattei e Johnson, 2004). Ao identifica-la no tendão de origem do músculo gastrocnémio, atravessa-se a sua face proximal com um forte fio de sutura não absorvível. Deve confirmar-se se o fio de sutura não está exclusivamente ao redor da fabela ou atravessando a sua face distal, pois assim pode soltar-se (Tobias e Johnston, 2012). Incide-se a fáscia sobre o músculo tibial cranial elevando-o de modo a expor a tuberosidade tibial lateralmente. Realizam-se um ou dois orifícios na tuberosidade tibial e passa-se o fio por debaixo do ligamento patelar. Caso se tenha feito um orifício e enfia-se o fio de medial para lateral. No caso de se terem realizado dois orifícios o fio entra num orifício de lateral para medial e depois no sentido inverso no outro orifício e finaliza-se a sutura posicionando o membro com uma flexão de 100° aproximadamente (Fischer *et al.*, 2010; Tobias e Johnston, 2012). Ajusta-se quanto baste, para neutralizar o movimento de gaveta cranial. Não se quer demasiadamente apertado porque pode resultar numa diminuição da amplitude de movimento do joelho. O seu modo de encerramento pode ser com vários nós cegos ou com um nó de correr, ou auto-travado seguido de vários nós cegos, (Nwadike e Roe, 1998; McKee e Miller, 1999) ou através de um *crimp*, um tubo metálico de crimpagem (Anderson *et al.*, 1998; Sicard *et al.*, 2002; Banwell *et al.*, 2005). Confirma-se a sua eficiência, com os testes de gaveta cranial e compressão tibial negativos em toda amplitude de movimento da articulação. Se a instabilidade persistir, ou se for corrigida, mas com diminuição da amplitude de movimento, poderá significar que os pontos de ancoragem não estão no sítio certo e necessitam ser recolocados. Assim que a amplitude de movimento do joelho é restabelecida, encerra-se a fáscia do músculo bicípite femoral

com um padrão de colchoeiro modificado, ou com outra técnica de imbricação. O tecido subcutâneo e a pele encerram-se com padrões de rotina (Fischer *et al.* 2010; Tonks *et al.*, 2010; Tobias e Johnston 2012).

Idealmente os pontos de ancoragem no fêmur e na tíbia devem ser isométricos, ou seja, estarem equidistantes em toda a amplitude de movimento. Contudo devido à forma do côndilo femoral, aos seus complexos movimentos sobre a tíbia, à estrutura ligamentar e à restrição muscular do joelho, o eixo de rotação do fêmur em relação à tíbia não permanece constante, logo a combinação de pontos de ancoragem absolutamente isométricos não existe. Ainda assim, há pares de pontos com localizações consideradas quase isométricas (Arnoczky *et al.*, 1977; Hulse *et al.*, 2010b; Roe *et al.*, 2008). Os tradicionais pontos de ancoragem estabelecidos são, caudalmente ao côndilo femoral, passando pelo bordo proximal da fabela (Figura 13 - F1) e pela tuberosidade tibial, junto à inserção do ligamento patelar (Figura 13 - T1) (Korvick *et al.*, 1994). Estes foram recentemente considerados menos isométricos em comparação com outros pontos de ancoragem reportados, que se têm demonstrado mais favoráveis, designadamente no fêmur, ao nível do bordo distal da fabela (Figura 13 - F2) e caudoproximalmente à tuberosidade tibial, cranialmente à fossa do tendão extensor digital longo (Figura 13 - T2) (Guénégo *et al.*, 2007; Hulse, 2006), que tem resultado geralmente num sucesso funcional após cirurgia (Roe *et al.*, 2008; Hyman *et al.*, 2001).



**Figura 13** - Diferentes pontos de ancoragem da sutura: **F1** e **T1** - pontos tradicionais; **F2** e **T2** - pontos mais isométricos (adaptado de Fischer *et al.*, 2010)

De acordo com a Figura 13, F2 requer um túnel ou uma âncora óssea e em T2 requer um túnel. Observações radiográficas demonstraram que os pontos mais isométricos para colocar âncoras seriam no bordo mais caudal do côndilo femoral lateral, adjacente à face distal da fabela (Roe *et al.*, 2008); e adjacente, ao sulco extensor da tíbia, ou, ao local de inserção do ligamento patelar. Ambos foram considerados razoavelmente isométricos em combinação com o ponto femoral (Roe *et al.*, 2008). Estudos em cadáveres demonstraram que os pontos de ancoragem menos isométricos resultavam tanto em apertos como em laxidões da sutura nas diferentes fases da amplitude de movimento (Hulse *et al.*, 2010b). Clinicamente, isto pode resultar em instabilidade articular nas posições em que a sutura alivia; ou em rotura da mesma, o *crimp* ou o nó podem soltar-se; ou perda das âncoras devido ao aperto excessivo da sutura em algumas posições. É importante referir que estes testes para avaliar os pontos mais isométricos, foram feitos num número reduzido de cadáveres. As variações anatómicas de cada individuo resultaram em variados pontos isométricos. Sendo que nenhum alcança uma absoluta isometria, utilizando-se o termo *quasisométrico* (Tobias e Johnston, 2012). Todas estas modificações têm por base alcançar os pontos mais isométricos para a sutura, com um resultado positivo no pós-cirúrgico (Hyman *et al.*, 2001; Roe *et al.*, 2008). Guénégo *et al.*, (2007) diz ter bons resultados com âncoras no côndilo femoral lateral, mas se estas estiverem em pontos pouco isométricos, há alta probabilidade de se soltarem, o que se atribui à tensão excessiva no implante durante o movimento.

Dos vários tipos de fio de Nylon utilizados como implante para a SFTL, existe um conhecido por fio de Nylon líder ou “Nylon leader line” que demonstrou ter melhores resultados, por produzir maior grau de tensão nas suturas, ter maior rigidez e alongar menos perante determinada carga, quando comparado com outros, como o Nylon mais comumente utilizado o “fio de pesca” (Caporn e Roe, 1996; Nwadike e Roe, 1998). Além disso, é biologicamente inerte e tem baixa aderência bacteriana (Korvick *et al.*, 1994; Caporn e Roe, 1996). Ensaio mecânicos com uma carga de 27 a 36 kg para testar o “Nylon leader line” preso com um *crimp* metálico revelaram que este pouco cedia, aguentava mais carga, maior rigidez e maior tensão inicial em comparação com o mesmo fio, mas preso com nós cegos. (Anderson *et al.*, 1998; Peycke *et al.*, 2002; Sicard *et al.*, 2002; Banwell *et al.*, 2005).

Aconselha-se restrição de exercício durante 4 semanas após a cirurgia. Entre a 5ª e 8ª semana, o paciente pode fazer passeios à trela e de curta duração, com aumento gradual de duração. Na consulta de reavaliação é confirmada a estabilidade articular e a

normal utilização do membro deve ocorrer entre a 6ª e a 8ª semanas após cirurgia. A partir das 9ª e 16ª semanas deve gradualmente promover-se a atividade normal, à medida que a fibrose periarticular fortalece (Tobias e Johnston 2012).

### **3.1.4. Osteotomias para correção biomecânica**

São procedimentos que visam corrigir a instabilidade articular proveniente da RLCCr, mas com uma perspectiva diferente. Estas técnicas não recuperam o ligamento roturado nem a sua função, mas alteram a geometria da articulação de modo a anular o impulso tibial cranial durante a sustentação do peso corporal, que é provocado pelas forças tangenciais entre o fêmur e a tíbia na ausência do LCCr (Brinker *et al.*, 2016).

#### **3.1.4.1. Osteotomia em cunha da tíbia (*Tibial Wedge Osteotomy, TWO*)**

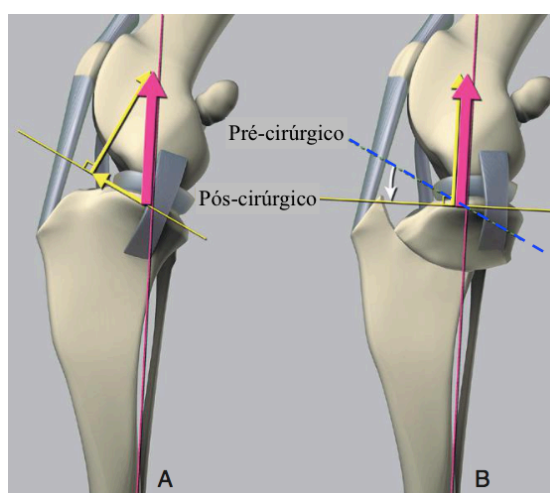
A TWO foi descrita por Slocum em 1984, sendo a precursora da TPLO, tanto que ambas se baseiam nos mesmo princípios biomecânicos, mas neste caso a osteotomia é realizada mais distalmente, o que altera a posição da tuberosidade tibial, podendo ter como complicação um diferente mecanismo de extensão. Ainda assim é considerada uma valiosa técnica para corrigir RLCCr em cães jovens com as fises tibiais proximais ainda por encerrar, não comprometendo estas zonas de crescimento, o que ocorreria nestes casos se se optasse pela TPLO (Slocum e Devine 1984; Fossum 2013).

#### **3.1.4.2. Avanço da tuberosidade tibial (*Tibial Tuberosity Advancement, TTA*)**

A TTA consiste na osteotomia da porção da tíbia que não suporta peso corporal. Esta osteotomia no plano frontal da tuberosidade tibial, avança o local de inserção do ligamento patelar, ficando este perpendicular à tangente da articulação femorotibial, o que elimina o impulso tibial cranial (Boudrieau, 2005; Kim *et al.*, 2008). Com o apoio do peso corporal há contração de músculos como o gastrocnémio que gera forças vetoriais no tarso. Forças simultâneas no ligamento patelar complementam a estabilidade do joelho. Se a inclinação da meseta tibial não for anatomicamente perpendicular ao ligamento patelar durante a sustentação do peso, as forças vetoriais não sobrepõem as forças de compressão do joelho (Montavon *et al.*, 2002; Tepic *et al.*, 2002; Fossum, 2013).

### 3.1.4.3. Osteotomia de Nivelamento da Meseta Tibial (*Tibial Plateau Leveling Osteotomy, TPLO*)

A TPLO é uma técnica que visa modificar a inclinação da meseta tibial (Figura 14), através de uma osteotomia da tibia proximal, de modo a neutralizar o seu impulso cranial (Slocum e Devine, 1998b; Kim *et al.*, 2008; Tobias e Johnston, 2012;). Estudos biomecânicos realizados em cadáveres comprovaram que, para alcançar este resultado, o nivelamento teria de estar próximo dos 6,5 graus. Abaixo deste valor verificou-se a subluxação tibial caudal, aumentando a tensão do LCCa e assim predispondo à sua lesão (Reif *et al.*, 2002; Warzee *et al.*, 2001). Esta técnica tem provado muita eficiência em neutralizar a subluxação tibial cranial decorrente da rotura do LCCr, no entanto este procedimento não impede a rotação interna da tibia nem a hiperextensão do joelho, que são as outras duas funções do LCCr (Tobias e Johnston 2012).

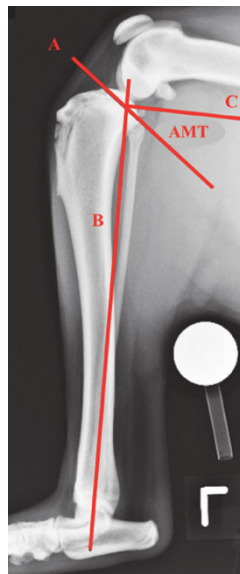


**Figura 14** - Distribuição das cargas de suporte perante diferentes inclinações da meseta tibial: **A** - Inclinação da meseta tibial pré-cirúrgica; **B** - Nivelamento da meseta tibial pós-cirúrgica (Adaptado de Kim *et al.*, 2008).

Um meticuloso planeamento pré-cirúrgico é indispensável, partindo de estudos imagiológicos e conceitos de geometria. O objetivo perante uma radiografia medial-lateral (plano sagital), é medir o ângulo da meseta tibial, identificar o local ideal para a osteotomia, escolher uma serra com tamanho adequado e identificar a magnitude de rotação da meseta tibial. Perante uma radiografia cranial-caudal (plano frontal), detetam-se eventuais deformidades angulares ou rotacionais, mede-se a sua magnitude e localiza-se a cabeça da fíbula em relação à superfície articular. Para que estas projeções radiográficas sejam satisfatórias, as imagens terão que incluir os côndilos distais do fémur

e toda a tibia até à articulação com o tarso (Slocum e Devine, 1998b; Tobias e Johnston, 2012; Fossum, 2013). Na vista medial-lateral, pretende-se que as duas articulações estejam num ângulo de 90°, com a tibia paralela à cassette. Numa radiografia ideal há sobreposição perfeita, tanto dos côndilos femorais como dos côndilos tibiais (Headrick *et al.*, 2007).

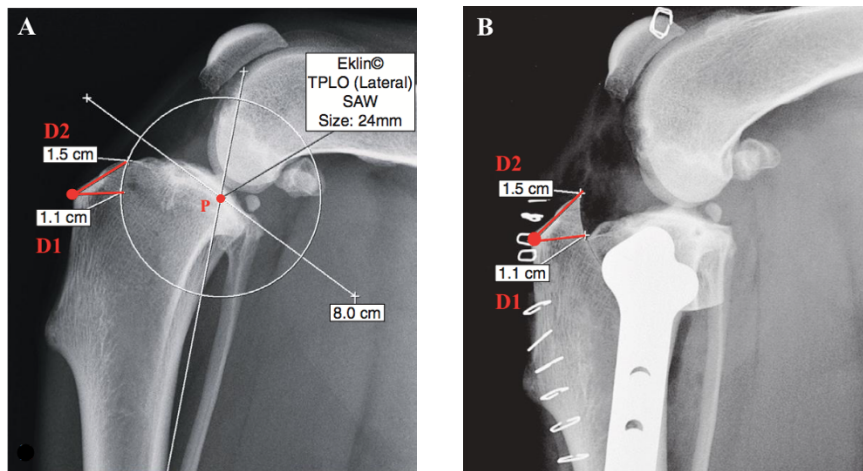
Para medir o ângulo da meseta tibial (AMT) utiliza-se a projeção radiográfica medial-lateral. Para tal, traça-se uma linha imaginária que se estende da extremidade cranial, até à extremidade caudal da meseta tibial, estimando a sua inclinação no plano sagital (Figura 15-A). Outra linha, que cruza a anterior, passa pelo centro da eminência intercondilar tibial, e pelo centro de rotação do tálus, que poderá ser referida como eixo mecânico tibial do plano sagital (Figura 15-B). No ponto de interseção destas duas linhas, acrescenta-se uma terceira linha (Figura 15-C) perpendicular à anterior o que permite calcular o AMT (Figura 15) (Slocum e Devine, 1998b; Dismukes *et al.*, 2008; Fossum, 2013).



**Figura 15** – Medição do ângulo da meseta tibial através de uma radiografia latero-lateral (Adaptado de Tobias e Johnston 2012)

Uma vez que esta técnica consiste numa osteotomia radial da tibia proximal, é importante definir o centro dessa osteotomia (circunferência), pois este dita o centro de rotação do segmento da meseta tibial que pode pôr em causa o eixo mecânico tibial do plano sagital, pois ficam os seus pontos proximal e distal nos diferentes seguimentos tibiais. Para que não percam o seu alinhamento fisiológico o ponto proximal (Figura 16-P) deverá ser o centro da osteotomia radial (Kowaleski e McCarthy, 2004; Kowaleski *et*

*al.*, 2005). Ainda assim, para Kim *et al.*, (2009) o apoio do fêmur sobre a tibia fica sempre ligeiramente caudal após TPLO. De forma a aumentar a precisão do corte, partindo do local de inserção do ligamento patelar na tuberosidade tibial medem-se D1 e D2 (Figura 16), que são dois pontos onde terá que tocar a lâmina de osteotomia intracirurgicamente. Da margem cranio-proximal da tibia até ao local da osteotomia numa linha perpendicular ao ligamento patelar, mede-se D1 e dessa mesma margem até ao local de saída da lâmina de osteotomia na tibia proximal, mede-se D2 (Tobias e Johnston, 2012).

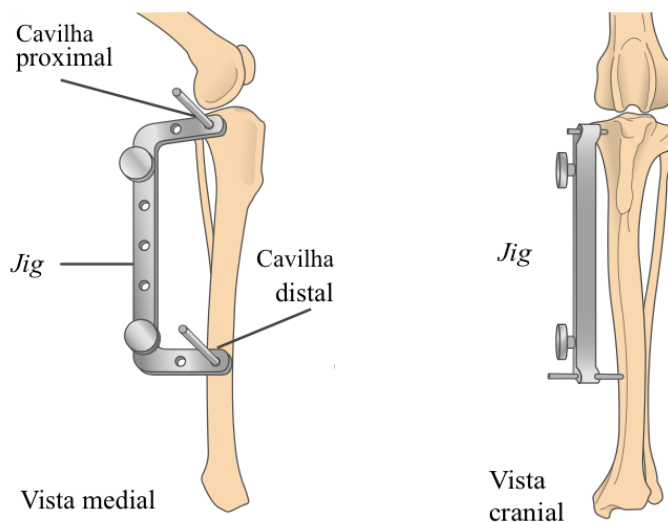


**Figura 16** – A - Medição dos pontos D1 e D2 numa radiografia pré-cirúrgica; B - Confirmação dos pontos D1 e D2 numa radiografia pós-cirúrgica (adaptado de Tobias e Johnston 2012).

Intra-cirurgicamente, como na técnica SFTL, inicia-se um exame às estruturas intrarticulares por artroscopia através de portais craniais, ou por artrotomia através duma incisão medial. A incisão inicia-se sensivelmente ao nível da patela e estende-se distalmente sobre o ligamento colateral medial, com especial cuidado para evitar a veia safena medial distalmente. Identifica-se o bordo cranial da porção caudal do músculo sartório, incidindo por essa margem. Tractionam-se os tendões de inserção dos músculos sartório, gracilis e semitendinoso. Eleva-se o periósteo caudal e cranialmente ao ligamento colateral medial para expor o córtex tibial medial. Mais caudalmente eleva-se a origem do músculo poplíteo no osso, bem como o músculo flexor digital longo. Mais cranialmente incide-se ao longo do bordo cranial do músculo tibial cranial, lateralmente à tuberosidade tibial, elevando este a partir do córtex tibial lateral, com especial atenção para não lesionar o tendão do músculo extensor digital longo (Slocum e Devine, 1998b; Piermattei e Johnson, 2004; Tobias e Johnston 2012).

Para identificar a superfície articular, sonda-se com uma agulha de pouco calibre

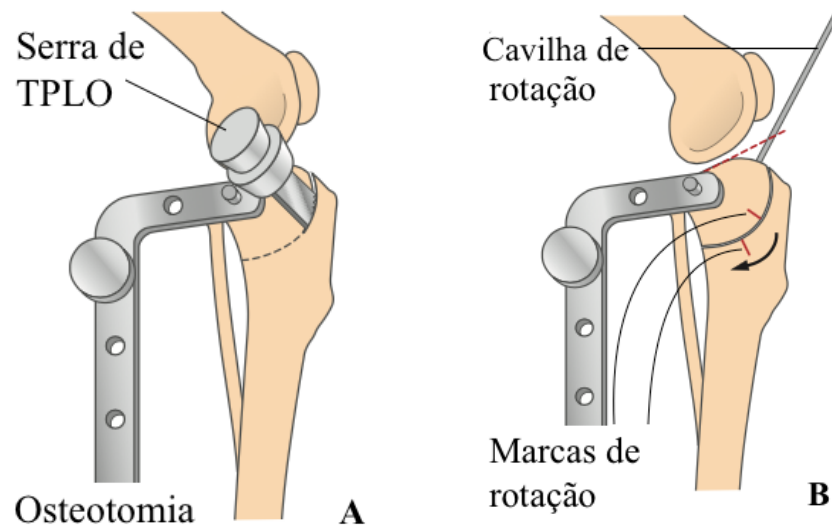
(25 gauge), de distal para proximal, através do ligamento colateral medial, até que a agulha entre no espaço articular. É muito importante estabilizar e orientar a rotação e a redução dos segmentos ósseos durante a osteotomia, mantendo o membro corretamente alinhado, para tal, utiliza-se um *jig*, um instrumento especializado para este procedimento cirúrgico (Figura 17) (Slocum e Devine, 1998b; Tobias e Johnston 2012). Para o fixar, coloca-se uma cavilha proximal, 3 a 4 mm distalmente à superfície articular, imediatamente caudal ao ligamento colateral medial. Deve estar paralela à superfície articular da tíbia proximal e perpendicular ao plano sagital desta. Palpar o ápice da patela e o local de inserção do ligamento patelar, estabelece um ponto de referência para orientar a superfície articular. Por norma o eixo longitudinal do ligamento patelar está perpendicular à superfície articular tibial proximal, logo a cavilha proximal do *jig* deve colocar-se perpendicular a esta linha, estando o joelho em posição neutra. A cavilha deve estender-se ao córtex lateral, para garantir que fica fixa na tíbia (Tobias e Johnston 2012; Fossum, 2013). A segunda cavilha do *jig* é colocada distalmente na diáfise tibial, centrada de cranial para caudal, paralela à cavilha proximal. Ambas as cavilhas devem estar paralelas entre si, isto é, num único plano, perpendiculares ao plano sagital da tíbia em ambas as orientações, tanto cranial-caudal como proximal-distal e paralelas à superfície articular da tíbia proximal (Tobias e Johnston 2012; Fossum, 2013).



**Figuras 17** – Posição do *jig* e respectivas cavilhas na tíbia (adaptado de Fossum 2013)

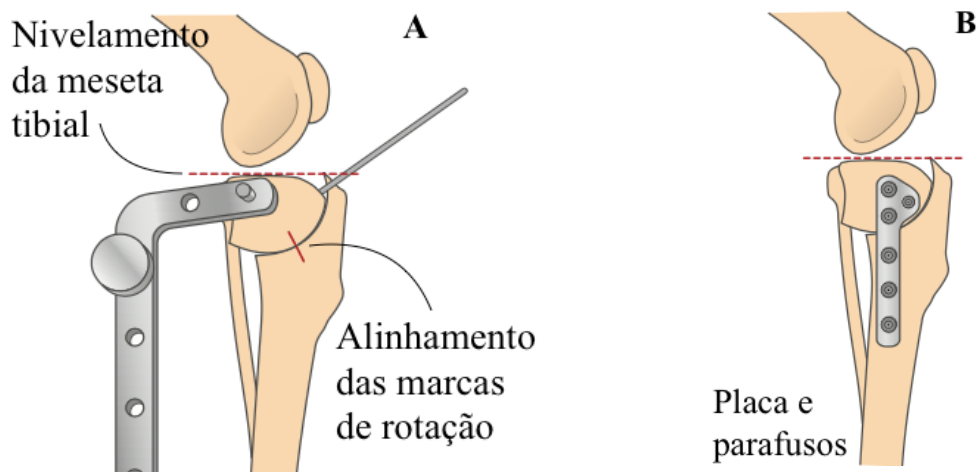
Para proteger os tecidos moles proximais, coloca-se um material esponjoso radiopaco humedecido, entre a tíbia e o músculo tibial cranial e o músculo poplíteo, protegendo-os bem como a artéria e veia poplíteas (Farrell *et al.*, 2009; Fossum, 2013).

Faz-se uma incisão de 12 a 15 mm, caudalmente ao bordo medial do ligamento patelar, junto à sua inserção com a tíbia, para expor a bursa infrapatelar. Com um afastador, como o retrator Senn, colocado na bursa afasta-se o ligamento patelar. Com electrocauterio marcam-se os locais e respectivas distancias de D1 e D2 na tíbia, segundo o planeamento pré-cirúrgico. A serra de TPLO, com a sua lâmina circular, passa por D1 e D2 respetivamente. Antes de iniciar a osteotomia, confirma-se se o segmento ósseo da meseta tibial tem tamanho suficiente para fixar a placa de TPLO, na sua face medial. O corte faz-se garantindo que o seu eixo esteja perpendicular ao plano sagital da tíbia e paralelo à sua superfície articular, orientação esta que deve ser paralela ao pin proximal do *jig*, se corretamente colocado (Figura 18 - A) (Tobias e Johnston 2012; Fossum, 2013).



**Figura 18** – **A** - Osteotomia da tíbia proximal; **B** - Cavilha e marcas de rotação (adaptado de Fossum 2013)

As marcas de rotação são excisões no perióstio adjacentes ao corte, uma em cada segmento ósseo (Figura 18 – B). São marcadas com um osteótomo, ou com um electrocautério, para que se tornem mais evidentes. A primeira marca faz-se no segmento ósseo proximal e medindo radialmente pela linha de corte, faz-se a segunda marca no segmento ósseo distal. Se esta medição for em diagonal entre o espaço causado pela osteotomia irá encurtar a distância das marcas, levando a uma insuficiente rotação. Outra cavilha é colocada no segmento proximal da osteotomia, para rotação do mesmo (Figura 18 - B). Esta é colocada ligeiramente caudal à extensão proximal da osteotomia e ligeiramente distal à superfície articular da tíbia, com uma orientação oblíqua de proximal-cranial para caudal-distal. É utilizada para rodar o segmento da meseta tibial, até alinhar as marcas de rotação (Figura 19 - A) (Tobias e Johnston 2012; Fossum, 2013).

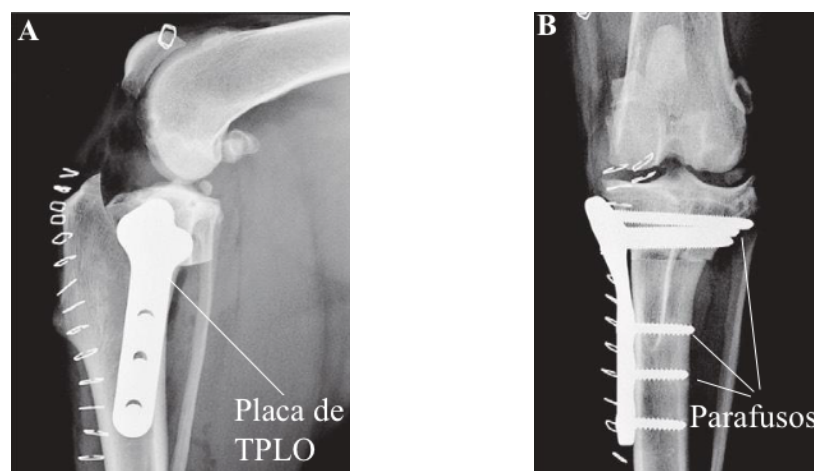


**Figuras 19 – A,** Nivelamento da meseta tibial. **B,** Fixação dos segmentos tibiais com placa de TPLO (adaptado de Fossum 2013).

A placa de TPLO coloca-se como uma fixação interna standard, sendo que a utilização de parafusos bloqueados nestes procedimentos tem demonstrado melhores resultados em comparação com os parafusos convencionais (Figura 19 – B) (Leitner *et al.*, 2008).

Segue-se o encerramento dos tecidos moles, suturando a união dos tendões de inserção dos músculos sartório, gracilis e semitendinoso, designado *pes anserinus*, com a fáscia junto à face cranio-medial da tuberosidade tibial, cobrindo assim os implantes com os tecidos moles. Por fim encerram-se o tecido subcutâneo e a pele.

A confirmação do alinhamento e aposição dos topos ósseos, tal como a posição da placa e respetivos parafusos, faz-se pela avaliação radiográfica pós-cirúrgica (Figura 20) (Tobias e Johnston 2012).



**Figura 20 -** Imagens radiográficas pós-cirúrgicas para confirmação da posição da placa e parafusos: **A -** vista medial-lateral; **B -** vista antero-posterior (adaptado de Tobias e Johnston 2012).

Após cirurgia aconselha-se restrição de exercício físico durante quatro semanas, seguindo-se passeios à trela, com aumento de duração gradual, duas a quatro vezes por dia, durante cinco a oito semanas. Um controlo radiográfico deve ser feito entre as seis e oito semanas para avaliar a evolução clínica (Tobias e Johnston 2012). À oitava semana após TPLO, Hurley *et al.*, (2007) observou um aumento das alterações radiográficas atribuídas à osteoartrite, em 373 joelhos de 295 cães.

#### 4. Material e Métodos

Toda a recolha de informação e dados clínicos dos animais apresentados à consulta e sujeitos a intervenção cirúrgica cumprem as normas de ética e bem-estar animal definidos pela FMV-ULHT e pelo código deontológico da Ordem dos Médicos Veterinários. Todos os tutores foram devidamente informados e assinaram previamente o termo de autorização de anestesia e cirurgia.

Os animais que compõem o presente relatório resultam do acompanhamento de casos clínicos cirúrgicos na FMV-ULHT e de casos observados em ambulatório com o Prof. Dr. Rui Onça. Todos os casos clínicos descritos no presente trabalho foram previamente consultados, diagnosticados e posteriormente sujeitos a tratamento cirúrgico através de duas técnicas distintas: a SFTL ou a TPLO. Assim, os doentes observados no Hospital escolar da FMV-ULHT foram submetidos à técnica SFTL e os doentes observados em regime de ambulatório tanto no Hospital Veterinário Arco do Cego em Lisboa, como na Clínica Veterinária Estuário do Tejo no Montijo, foram submetidos à técnica TPLO. Em todos os casos clínicos, foi recolhida a história clínica/ anamnese, exame físico, exame ortopédico e exames complementares de diagnóstico, assim como foi feito o acompanhamento pós-cirúrgico dos mesmos.

Para a técnica SFTL os materiais utilizados, além dos kits cirúrgicos normais, incluíram: fios Monosyn® com agulhas de secção redonda e triangular (2/0 e 3/0, B|Braun, Rubí, Espanha); o sistema de fixação/implante utilizado foi: fio de nylon CCL Lateral Suture System® (calibre 80 lb (0.9 mm) Leader Line x 800mm Medium Cruciate Needle (tamanho 3) com *crimp* de 12 mm (Veterinary Instrumentation, Sheffield, UK); alicate para apertar *crimp*; afastadores automáticos de Gelpi; distrator de joelho de tamanho adequado ao doente; retrator de nervo periférico (utilizado como sonda para exame de menisco); berbequim cirúrgico e agulha de Kirschner e elevador de periósteo.

No que respeita à técnica TPLO, os materiais utilizados foram também kits cirúrgicos normais; fios Monosyn® com agulhas de secção redonda e triangular (0, 2/0 e 3/0, B|Braun, Rubí, Espanha); afastadores automáticos de Gelpi; distrator de joelho de tamanho adequado ao doente; retrator de nervo periférico (utilizado como sonda para exame de menisco); berbequim cirúrgico e agulha de Kirschner; *Jig* de tamanho grande (Slocum Enterprise, Eugene, Ore., USA) e respetivas cavilhas de 2.5 mm; osteótomo e martelo cirúrgico; caixa para parafusos corticais auto-roscantes de 3,5 mm convencionais e parafusos bloqueados também auto-roscantes assim como todo o material necessário

para a sua aplicação; paquímetro; serra de TPLO de 24 mm (Slocum Enterprise, Eugene, Ore., USA); placas de TPLO para parafusos de 3.5 mm, bloqueadas e pré-dobradas (Veterinary Instrumentation, Sheffield, UK) e (DePuy Synthes, Raynham, Massachusetts, USA); e elevador de periósteo.

Os fármacos utilizados foram: midazolam (Labesfal Farma, Portugal); diazepam (Labesfal Farma, Portugal); acepromazina (Vetoquinol, Barcarena, Portugal); metadona (Dechra, Northwich, UK); fentanilo (B|Braun); penso de fentanilo (Sandoz, Holzkirchen, Alemanha); dexmedatomidina (Orion Pharma, Espoo, Finlândia); ketamina (Merial, Lyon, França); propofol lipuro® (B|Braun, Melsungen, Alemanha) ; isoflurano (Zoetis, Madrid, Espanha); meloxicam (Boehringer Ingelheim, Alemanha); omeprazol; cefazolina (Labesfal Farma, Portugal); ceftriaxona (Basi Laboratorios, Portugal); amoxiciclina+ácido clavulânico (Norbrook, Newry, UK).

Uma vez que as técnicas cirúrgicas aplicadas foram previamente descritas nos pontos 3.1.3.1. e 3.1.4.3. da Introdução, cada um dos casos clínicos será apresentado e apenas as alterações realizadas face ao descrito nestes pontos será incluído na descrição da técnica cirúrgica.

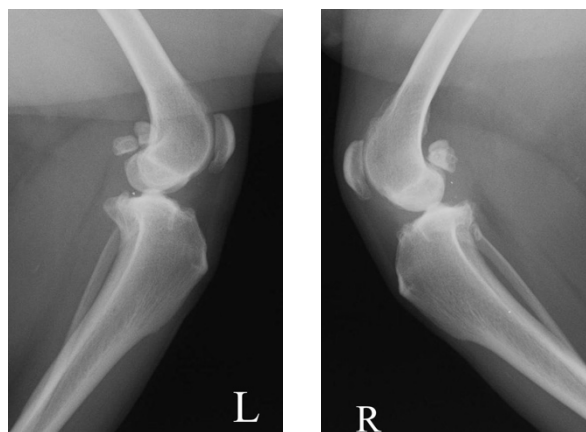
## 5. Descrição de Casos Clínicos

Os dois primeiros casos descritos são referentes a doentes submetidos à técnica Sutura Fabelo Tibial Lateral (SFTL).

### Caso Clínico nº 1

“Quiche”, canídeo, fêmea esterilizada, sem raça definida, com aproximadamente 8 anos e 13.3 kg. Apresentou-se à consulta devido a queixa de claudicação ligeira do membro pélvico direito (MPD). A “Quiche” encontrava-se saudável, vacinada e desparasitada. Proveniente de uma associação, coabitava com muitos outros animais, em regime de canil. A sua alimentação era à base de ração seca. Tinha um temperamento calmo. O exame de estado geral não revelou alterações dignas de registo, sendo que os parâmetros vitais se encontravam dentro dos limites normais para a espécie e porte. O exame físico dinâmico confirmou a claudicação do MPD, sendo classificada em grau I/II (I-IV). O exame físico ortopédico revelou um teste de compressão tibial positivo bilateral, um “clique” à extensão e flexão do joelho direito e crepitação no joelho esquerdo, efusão sinovial também bilateral, espessamento da cápsula articular medial (“*medial buttress*”) mais evidente no membro pélvico esquerdo (MPE). Assim deduziu-se que os sinais clínicos do MPD eram devido a lesão aguda e os observados no MPE a lesão crónica.

Para complementar o diagnóstico recorreu-se ao exame radiográfico com projeção medial-lateral (Figura 21). Este revelou em ambos os joelhos sinais precoces de osteoartrite, nomeadamente a nível da crista troclear onde é evidente osteofitose assim como a nível do bordo distal da patela e mesetas tibiais, sendo mais exuberante no joelho direito. Revelou também efusão sinovial bilateral. Os raios X foram realizados sem compressão.



**Figura 21** - L (MPE); R (MPD)– Projeções radiográficas medio-laterais de ambos os joelhos (gentilmente cedidas pela FMV-ULHT)

Deste modo, atendendo à sintomatologia apresentada, exame físico e exames complementares, o diagnóstico definitivo foi RLCCr bilateral.

O plano terapêutico eleito foi o tratamento cirúrgico, através da técnica SFTL, primeiramente ao MPD.

Previamente à cirurgia, foi realizado um painel analítico pré-anestésico que incluía hemoleucograma e bioquímicas gerais onde se verificou que todos os parâmetros estavam dentro do intervalo de valores normal para a espécie. O animal foi pré-medocado com midazolam 0,2 mg/kg intravenoso (IV), acepromazina 0,01 mg/kg IV e metadona 0,5 mg/kg intramuscular (IM). Foi induzido com propofol 2 mg/kg IV (dose efeito). Entubação endotraqueal com tubo 6.5. A manutenção anestésica foi com isoflurano (concentração mínima alveolar (CAM) 1.4-1.6), com monitorização multiparamétrica (FC, FR, SpO<sub>2</sub>, ETCO<sub>2</sub>, ECG e PANI) durante a cirurgia. Realizou-se antibioterapia pré e intra-cirúrgica com cefazolina 22 mg/kg IV, repetida a cada 90 min.

Após tricotomia e assepsia do joelho direito, colocou-se o doente em decúbito lateral esquerdo. O acesso cirúrgico foi lateral ao joelho. Procedeu-se à incisão da pele e tecido subcutâneo, seguindo-se a cápsula articular. Para melhor visualizar e aceder ao seu interior, provocou-se a luxação patelar medial e de modo a ganhar espaço colocou-se um distrator de joelho a tracionar as superfícies femoral e tibial, e um afastador Gelpi em posição perpendicular a este para afastar os tecidos moles. A artrotomia exploratória por visualização e palpação com um retrator de nervo periférico a atuar como sonda, confirmou a RLCCr e do menisco medial. Verificou-se ainda lesão da superfície articular tipo *Outerbridge* no côndilo femoral medial. Realizou-se menisectomia parcial caudal assim como remoção das fibras ligamentares roturadas, seguidas de lavagens com soro fisiológico estéril. Por último encerrou-se a cápsula articular, com pontos simples em cruz, utilizando fio absorvível Monosyn® 2/0 e agulha de secção redonda. Seguidamente foi realizado o acesso cirúrgico à fabela lateral de forma a conseguir a sua exposição.

Para a SFTL realizada neste doente utilizou-se como implante o fio de nylon: CCL Lateral Suture System®, de calibre 80 lb 0.9 mm, tamanho 3 (Veterinary Instrumentation, Sheffield, UK). A sua fixação consistiu nos tradicionais pontos de ancoragem (num túnel ósseo feito na tuberosidade tibial, perpendicularmente ao plano sagital, utilizando o berbequim cirúrgico e uma agulha de Kirschner; e no tendão que adere a fabela lateral ao fémur). Esta encerrou-se com um *crimp* metálico de 12 mm.

Repetiram-se lavagens com soro fisiológico estéril.

Por fim encerrou-se a fáscia do músculo bicípite femoral com uma técnica de imbricação, utilizando um fio de sutura Monosyn® 2/0 e agulha de secção triangular. Com o mesmo fio encerrou-se o tecido subcutâneo com uma sutura contínua e por último, encerrou-se a pele com uma sutura intradérmica contínua. Foi aplicado um penso local a cobrir a incisão.

O procedimento demorou aproximadamente 1h.

A anestesia decorreu sem complicações, tendo-se mantido os parâmetros vitais do doente sempre estáveis.

Após cirurgia foi administrado meloxicam 0,2 mg/kg SC; controlo analgésico com penso de fentanil 50 microg/h + metadona cada 4h nas primeiras 12h pós-cirurgia.

O doente teve alta no dia seguinte, sendo prescrito meloxicam 0,1 mg/kg por via oral (PO), uma vez por dia, durante 30 dias consecutivos, omeprazol 1mg/kg PO em jejum; e amoxiciclina + ácido clavulânico 20 mg/kg PO de 12 em 12 horas, durante 8 dias consecutivos. Foi recomendada crioterapia no local intervencionado, varias vezes ao dia durante 10 a 15 minutos, dentro das primeiras 72h. Aconselhou-se a utilização de colar isabelino. Quanto aos passeios, sempre com trela curta, de pouca duração (5 minutos), podendo aumentar a frequência gradualmente.

Passadas quatro semanas a doente foi reavaliada. A pele encontrava-se completamente cicatrizada e com bom aspeto. Apoiava o MPD durante a marcha. O joelho apresentava ausência de efusão sinovial. Avaliou-se a amplitude de movimento do joelho, que estava quase dentro do considerado normal. Não se sentia crepitação à flexão do joelho. A evolução do caso clínico foi considerada melhor do que a generalidade dos casos clínicos semelhantes, segundo o cirurgião.

A “Quiche” não voltou a comparecer às consultas de seguimento, mas foi transmitido por contacto telefónico que se encontrava bem e sem claudicação.

## Caso Clínico nº 2

“Oreo”, canídeo, macho inteiro, sem raça definida, com cerca de 16 anos de idade e 8.4 kg. Foi consultado devido a claudicação aguda do MPD. Encontrava-se saudável, vacinado e desparasitado. A sua alimentação era à base de ração seca, vivia em casa, mas na rua convivia com outros animais. Tinha um comportamento muito ativo e por hábito corria com o seu tutor. O exame de estado geral não revelou alterações dignas de registo, pelo que os seus parâmetros vitais se encontravam dentro dos limites normais para a espécie e porte. O exame físico dinâmico confirmou claudicação de grau II/III (I-IV). O exame físico ortopédico revelou teste de compressão tibial positivo no MPD, e ligeira efusão sinovial. Por comparação com o membro pélvico contralateral foi notório uma ligeira atrofia muscular do MPD, não se evidenciando outro tipo de alterações no esqueleto apendicular. Para complementar o diagnóstico recorreu-se ao exame radiográfico medio-lateral (Figura 22), onde se observou ligeira efusão sinovial, demonstrado pela radiopacidade intrarticular e deslocação caudal da fâscia do músculo poplíteo. O raio X foi realizado com compressão, visualizando-se a translação craneal da tibia. Sendo o diagnóstico definitivo RLCCr.

O plano eleito foi o tratamento cirúrgico, através da técnica SFTL.



**Figura 22** - Projeção radiográfica medio-laterais do joelho direito (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça)

Antes da intervenção cirúrgica, foi realizado um painel analítico pré-anestésico que incluía hemoleucograma e bioquímicas gerais confirmando-se que todos os parâmetros estavam dentro da normalidade para o animal em questão.

O animal foi pré-medicação com midazolam 0,2 mg/kg IV, acepromazina 0,01 mg/kg IV, metadona 0,5 mg/kg IM; foi induzido com propofol 2 mg/kg IV (dose efeito); intubação endotraqueal com tubo 4.5; a manutenção anestésica foi com isoflurano (CAM 1.4-1.6); fez-se monitorização multiparamétrica (FC, FR, SpO<sub>2</sub>, ETCO<sub>2</sub>, ECG e PANI) durante a cirurgia; realizou-se antibioterapia pré e intra-cirúrgica com cefazolina 22 mg/kg IV, repetida a cada 90 min.

Após preparação cirúrgica do joelho colocou-se o doente em decúbito lateral esquerdo. À semelhança do caso anterior o acesso foi lateral ao joelho. Procedeu-se à incisão da pele e tecido subcutâneo, seguindo-se a cápsula articular. Para melhor visualizar e aceder ao seu interior, provocou-se a luxação patelar medial e de modo a ganhar espaço colocaram-se um distrator de joelho e um afastador Gelpi, um a tracionar as superfícies femoral e tibial e outro, perpendicular a afastar os tecidos moles. Foi realizada uma artrotomia exploratória e utilizando um retrator de nervo periférico a atuar como sonda, procedeu-se à visualização e palpação dos ligamentos cruzados e meniscos. Confirmou-se a rotura do LCCr e removeram-se as fibras ligamentares roturadas. Confirmou-se ainda a integridade dos meniscos.

Fizeram-se lavagens com soro fisiológico estéril e encerrou-se a cápsula articular, com pontos simples em cruz, utilizando fio absorvível Monosyn® 3/0 e agulha de secção redonda.

Como no caso anteriormente descrito, utilizou-se como implante o fio de Nylon: CCL Lateral Suture System®, de calibre 80 lb, 0.9 mm, tamanho 3 (Veterinary Instrumentation, Sheffield, UK). Ancorou-se a SFTL nos tradicionais pontos e encerrou-se com um *crimp* metálico de 12 mm.

Repetiram-se lavagens com soro fisiológico estéril.

Encerrou-se a fáscia do músculo bicípite femoral com a técnica de imbricação, utilizando um fio de sutura Monosyn® 3/0 e agulha de secção triangular. Seguiu-se o tecido subcutâneo com um padrão de sutura contínuo e a pele com uma sutura intradérmica. Aplicou-se um penso local a cobrir a incisão.

O procedimento demorou aproximadamente 1 hora e 10 minutos.

A anestesia decorreu sem complicações, com os parâmetros vitais do doente sempre estáveis.

Após cirurgia foi administrado meloxicam 0,2 mg/kg SC; controlo analgésico com penso de fentanil 50 microg/h + metadona 0,1 mg/kg IV a cada 4h nas primeiras 12h pós-cirurgia.

Com a alta, foi prescrito meloxicam 0,1 mg/kg PO, uma vez por dia, durante 30 dias consecutivos, omeprazol 1mg/kg PO em jejum, e amoxiciclina + ácido clavulânico 20 mg/kg PO de 12 em 12 horas, durante 8 dias consecutivos. Foi recomendado crioterapia no local intervencionado, varias vezes ao dia durante 10 a 15 minutos, dentro das primeiras 72h. Aconselhou-se a utilização de colar isabelino. Quanto aos passeios, sempre com trela curta e de pouca duração (5 minutos), podendo aumentar a frequência gradualmente.

Ao fim de 4 semanas o seguimento pós-cirúrgico revelou uma sutura em perfeita cicatrização. O “Oreo” apoiava o MPD durante a marcha. O joelho apresentava ausência de efusão sinovial e a sua amplitude de movimento estava dentro do considerado normal.

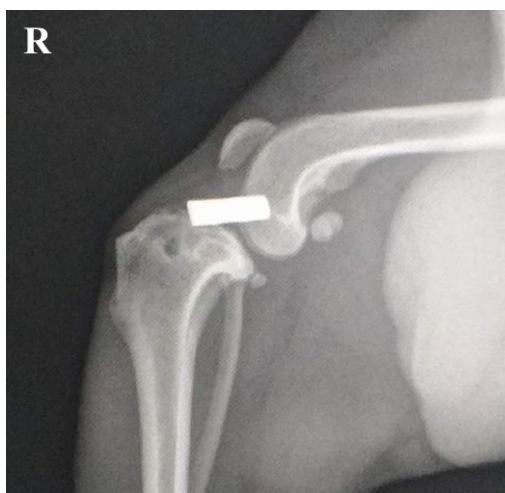
Passados 2 meses o doente demonstrou não apoiar o MPD em repouso e por vezes, não apoiava durante a corrida. O tutor referiu que o cão era muito ativo e sempre correu bastante durante fase inicial de recuperação.

Ao exame físico dinâmico classificou-se a claudicação em grau II (I-IV). O exame físico ortopédico não apresentava efusão sinovial e aparentemente não tinha dor. A única alteração registada foi um aumento de tamanho e rigidez muscular no local de inserção do músculo pectíneo.

Foi recomendado meloxicam 0,1mg/kg PO, uma vez por dia durante 5 dias.

Aos 3 meses pós-cirúrgicos, o doente mantinha o mesmo historial da avaliação anterior.

Com ausência de efusão sinovial, aparentemente sem dor. E presença de um espessamento dos grupos musculares: sartório, tensor da fâscia lata e reto femoral. Fez-se uma avaliação radiográfica com projeção medio-lateral (Figura 23), mas sem alterações a registar.



**Figura 23** – Imagem radiográfica medial-lateral pós-cirúrgica (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça).

O doente foi referenciado para reabilitação física. No exame de reabilitação funcional foi registada claudicação de grau II (I-IV) no MPD. À palpação da coxa direita, havia pontos de tensão nos músculos sartório, quadricípite, semi-tendinoso, ilio-psoas e pectíneo. Foi proposto um plano semanal com laser terapia durante seis semanas bem como exercícios passivos e ativos controlados em casa. À terceira semana, o “Oreo” demonstrou uma claudicação de grau I (I-IV) no MPD e mantinha dor à palpação dos grupos musculares da coxa direita. Foi nesta altura acrescentado ao plano de reabilitação terapia por ultrasson. A partir da sexta semana, o “Oreo” demonstrou bons resultados, pois apoiava melhor o MPD, mas ainda com alguma dor à palpação dos músculos quadricípite e semi-tendinoso. O plano terapeutico manteve-se, mas com uma frequência quinzenal, perfazendo um total de 12 semanas.

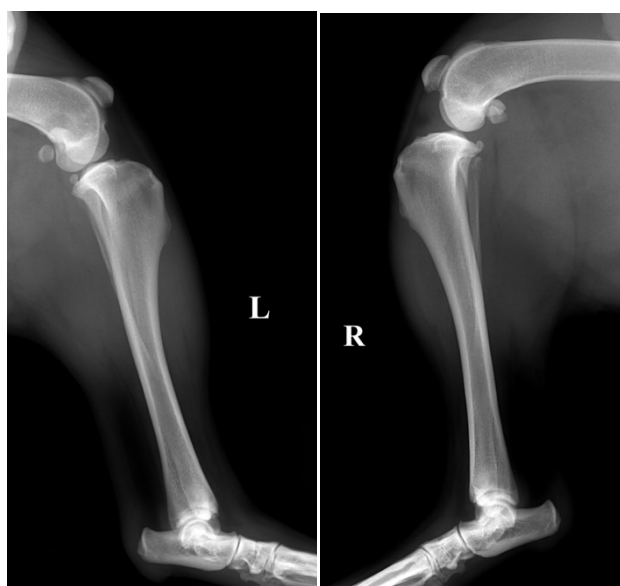
Ao fim das 12 semanas o doente não claudicava, nem apresentava dor à palpação musculoesquelética tendo alta clínica.

Os dois casos que se seguem são referentes a doentes submetidos à técnica de Osteotomia de Nivelamento da Meseta Tibial (TPLO)

**Caso Clínico nº3**

“Ozzy”, um canídeo, fêmea inteira de raça Rottweiler, com 5 anos e 44 kg. Foi consultada com queixa de claudicação aguda do MPD, imediatamente após um passeio com o seu tutor. Encontrava-se saudável, vacinada e desparasitada. Tinha um estilo de vida ativo. A sua alimentação era à base de ração seca, vivia em casa, mas na rua convivía com outros animais. O exame de estado geral não revelou alterações dignas de registo, encontrando-se os parâmetros vitais dentro dos limites normais para esta espécie e porte. No exame físico dinâmico registou-se que a doente apoiava o MPD em pinça e classificou-se a claudicação em grau III (I-IV). O exame físico ortopédico revelou ligeira atrofia muscular da coxa direita, em comparação com o membro contralateral. Efusão sinovial e ligeiro espessamento da cápsula articular medial (*“medial buttress”*) também estavam presentes no joelho direito. O teste de compressão tibial foi positivo para o MPD.

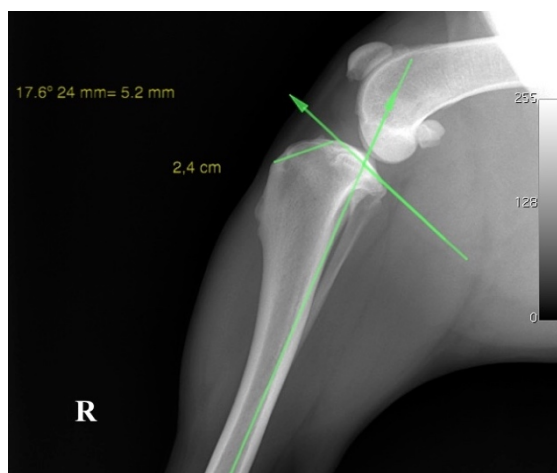
O exame radiográfico médio-lateral do joelho direito (Figura 24) revela apenas efusão sinovial e ligeira esclerose da crista troclear femoral. Identifica-se também que o bordo distal da patela se apresenta irregular. O diagnóstico definitivo foi RLCCr no MPD.



**Figura 24** - Projeções radiográficas medial-lateral de ambos os joelhos, pré-cirurgia (imagens gentilmente cedidas pelo Dr. Rui Onça).

O plano eleito foi o tratamento cirúrgico, através da técnica TPLO.

Segundo o planeamento cirúrgico (Figura 25) mediu-se o AMT: 17.6°; e a distância D2: 2.4cm.

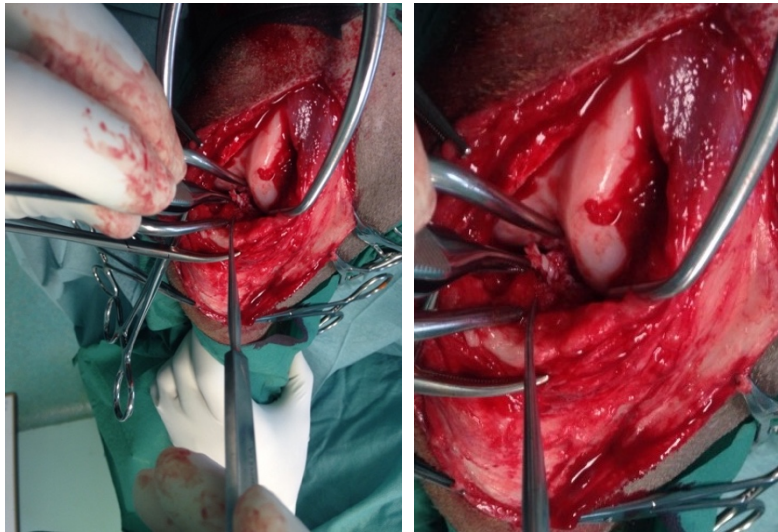


**Figura 25-** Medição pré-cirúrgica do AMT e D2 (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça)

Foi realizado um painel analítico pré-anestésico que incluía hemoleucograma e bioquímicas gerais onde se verificou que todos os parâmetros estavam dentro da normalidade para o animal em questão.

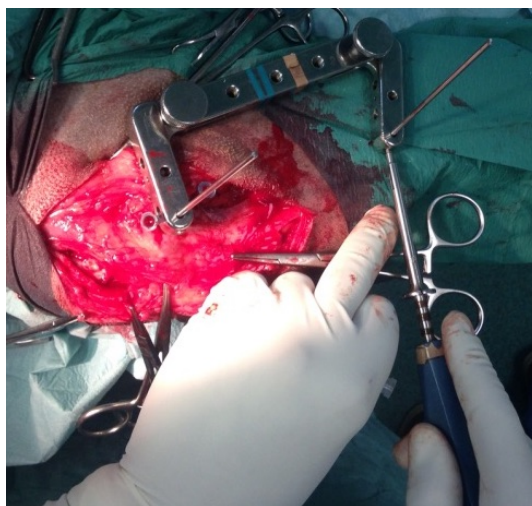
O animal foi pré-medicado com dexmedetomidina 0,005 mg/kg IV; metadona 0,5 mg/kg IM; diazepam 0,2 mg/kg IV; ketamina 1 mg/kg IV. Foi induzido com propofol 2 mg/kg IV (dose efeito) e intubação endotraqueal com tubo 10. A manutenção anestésica foi com isoflurano (CAM 1.4-1.6). Fez-se monitorização multiparamétrica (FC, FR, SpO2, ETCO2, ECG e PANI) durante a cirurgia; realizou-se antibioterapia intra-cirúrgica com ceftriaxona 22 mg/kg IV, repetida a cada 90 min.

Após tricotomia e antisepsia do joelho, colocou-se o doente em decúbito dorsal. O acesso cirúrgico foi medial ao joelho, incidindo a pele e tecido subcutâneo até à cápsula articular, provocou-se a luxação lateral da patela e colocaram-se um distrator de joelho e um afastador Gelpi à semelhança do caso anterior para proceder à artrotomia exploratória, que revelou fibras ligamentares roturadas (Figura 26) assim como o menisco medial. As fibras remanescentes foram removidas e fez-se menisectomia parcial caudal. Fizeram-se lavagens com soro fisiológico estéril.

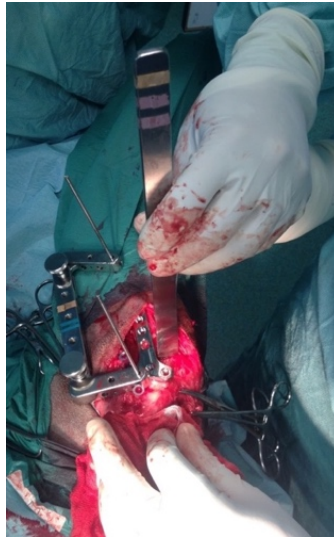


**Figura 26-** Artrotomia exploratória, revelando fibras ligamentares roturadas (imagem do autor).

Seguiu-se a colocação de compressas para proteção dos tecidos moles caudalmente à tibia proximal. Utilizou-se uma agulha de 23 gauge como sonda, para confirmar o local exato da superfície articular da tibia proximal. Com o berbequim cirúrgico colocaram-se cavilhas de 2.5 mm, uma proximal e outra distal na tibia, para fixar o *Jig* (Slocum Enterprise, Eugene, Ore., USA), ilustrado na Figura 27. Com um osteótomo fizeram-se as marcas das distâncias D1 e D2 (Figura 28), assim como as marcas para rotação, medidas com um paquímetro.

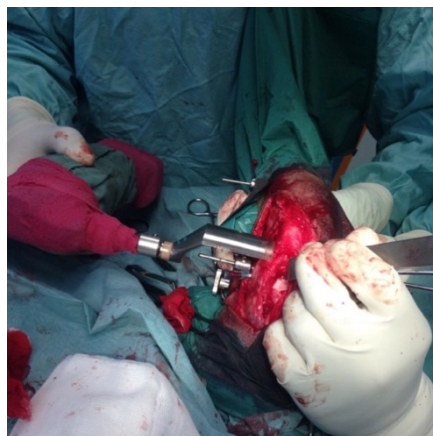


**Figura 27-** Colocação do *jig* e suas cavilhas proximal e distal (imagem do autor)

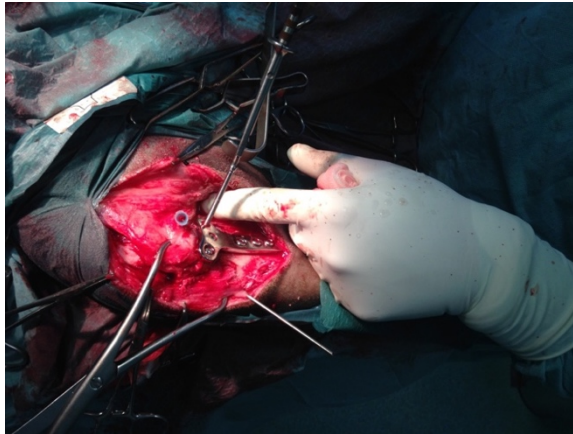


**Figura 28-** Execução das marcas de rotação com o osteótomo, com a placa de TPLO encostada para garantir espaço à sua medida (imagem do autor)

Como demonstra a Figura 29, procedeu-se à osteotomia radial da tíbia proximal com serra de TPLO de 24mm (Slocum Enterprise, Eugene, Ore., USA). Imediatamente depois da osteotomia, tiraram-se as compressas protetoras dos tecidos moles, para que não fiquem esquecidas, nem dificultem a rotação do segmento ósseo proximal. Colocou-se outra cavilha ao lado da cavilha proximal do *Jig* e utilizaram-se estas duas para alavancar o segmento tibial proximal, procedendo assim a sua rotação. Depois de estarem bem alinhadas as marcas de rotação, aplicou-se uma pinça óssea a prender os dois segmentos tibiais, colocou-se outra cavilha com orientação cranio-caudal no plano sagital da tíbia proximal para fixar os dois segmentos ósseos, até ser realizada a estabilização da osteotomia (Figura 30) com uma placa de TPLO bloqueada (Veterinary Instrumentation, Sheffield, UK), utilizando parafusos bloqueados de 3.5 mm no segmento proximal da placa e de 3.5 mm de cortical auto-roscantes, no segmento distal.



**Figura 29 -** Osteotomia radial da tíbia proximal com serra de TPLO de 24 mm (imagem do autor).



**Figura 30**– Aperto dos parafusos para fixar a placa de TPLO, sendo visível a pinça óssea e a cavilha com orientação cranio-caudal para conter os dois segmentos tibiais (imagem do autor)

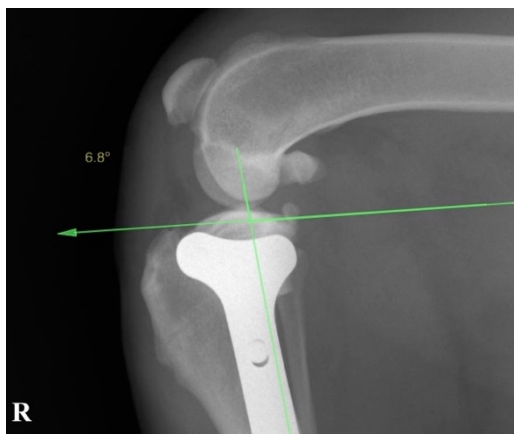
Repetiram-se as lavagens com soro fisiológico estéril e encerrou-se a cápsula articular com pontos simples em cruz, utilizando um fio absorvível Monosyn® 0 e agulha de secção redonda, seguidamente encerraram-se as incisões dos tecidos moles de forma rotineira e a pele com uma sutura intradérmica contínua, utilizando um fio absorvível Monosyn® 2/0 e agulha de secção triangular. Fez-se um penso local a cobrir a incisão.

Para confirmação pós-cirúrgica da posição da placa, parafusos e correto nivelamento da meseta tibial recorreu-se à imagem radiográfica (Figura 31). O AMT foi reduzido de 17.6° para 6.8°.

A anestesia decorreu sem complicações, com os parâmetros vitais do doente sempre estáveis, atendendo que o procedimento demorou aproximadamente 2h e 45m.

Após cirurgia foi administrado meloxicam 0,2 mg/kg SC; controlo analgésico com penso de fentanil 100 microg/h + metadona 0,1 mg/kg IV a cada 4h nas primeiras 12h pós-cirurgia.

Com a alta foi receitado amoxicilina + ácido clavulânico 20 mg/kg PO, de 12h em 12h, durante 8 dias; meloxicam 0,2 mg/kg PO de 24h em 24h durante 30 dias e omeprazol 1mg/kg PO em jejum (se ao fim de 15 dias o animal apresentasse sinais de maior conforto, reduzia-se a dosagem de meloxicam para 0,1mg/kg). Recomendou-se crioterapia no local intervencionado, várias vezes ao dia durante 10 a 15 minutos, dentro das primeiras 72h. Aconselhou-se a utilização de colar isabelino. Quanto aos passeios, sempre com trela curta e de pouca duração (5 minutos), podendo aumentar a frequência gradualmente. A “Ozzy” iniciou plano de reabilitação física aos 15 dias pós-cirúrgicos com exercícios de movimentos ativos e passivos controlados.



**Figura 31** – Medição do AMT pós-cirúrgico (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça)

Passadas 4 semanas no seguimento pós-cirúrgico, a sutura estava em boa cicatrização. O doente apoiava o MPD e tinha uma amplitude de movimento quase normal. Ao exame ortopédico, demonstrou conforto à palpação do joelho, mas ainda tinha uma ligeira assimetria muscular das coxas. Fez um exame radiográfico (Figura 32) que se revelou satisfatório para esta fase de recuperação.



**Figura 32** - Radiografia medial-lateral às 4 semanas pós-cirúrgicas (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça)

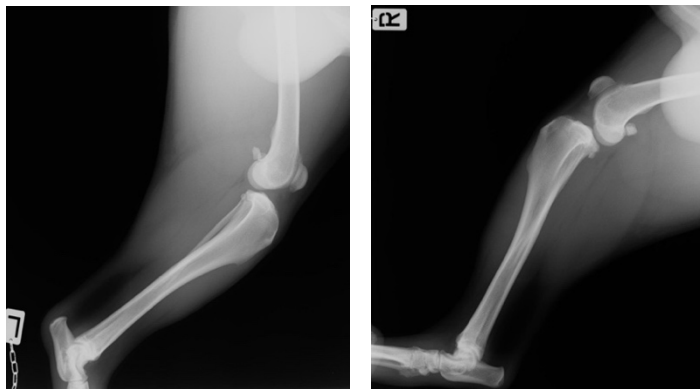
A “Ozzy” voltou a ser reavaliada aos 5 meses pós cirúrgicos. Não demonstrou qualquer tipo de claudicação, a amplitude de movimentos estava igual à do membro contra-lateral e os grupos musculares das coxas simétricos.

## Caso Clínico nº 4

“Brandy”, um canídeo, macho inteiro, da raça Retriever do Labrador, com 7 anos e 29Kg. Foi consultado devido a claudicação de ambos os membros pélvicos. Encontrava-se saudável, vacinado e desparasitado. Tinha um estilo de vida relativamente ativo, pois vivia em apartamento, fazendo alguns passeios à trela. A sua alimentação era à base de ração seca. Os tutores descreveram que já tinha começado a claudicar do MPD, de forma intermitente, há cerca de 2 meses e que ocasionalmente tomava anti-inflamatório demonstrando melhoras. À data da consulta já claudicava de ambos os membros pélvicos apresentando bastantes dificuldades a andar e a levantar.

O exame de estado geral não revelou alterações relevantes, sendo que os parâmetros vitais se encontravam dentro dos limites normais para a espécie e porte em questão. O exame físico dinâmico classificou a claudicação em grau III (I-IV) em ambos os membros pélvicos, sendo mais exuberante no direito. No exame físico ortopédico apresentava uma ligeira atrofia muscular também de ambos os membros pélvicos; teste de sentar (“*Sit test*”) positivo bilateral; teste de compressão tibial positivo bilateral; efusão sinovial bilateral; espessamento da cápsula articular medial (“*medial buttress*”) bilateral, presença de “clique” à flexão e extensão do joelho direito e crepitação à flexão e extensão de ambos os joelhos.

Para complementar o diagnóstico o exame radiográfico na projeção médio-lateral de ambos os joelhos (Figura 33) revelou efusão sinovial bilateral, no entanto o joelho direito apresentava também sinais de osteoartrite, nomeadamente a nível da crista troclear onde é evidente osteofitose assim como a nível do bordo distal da patela e mesetas tibiais. O exame radiográfico foi realizado com compressão e é notório o deslize cranial da tibia em relação ao fémur devido à insuficiência ligamentar. Concluiu-se a presença de RLCCr bilateral.

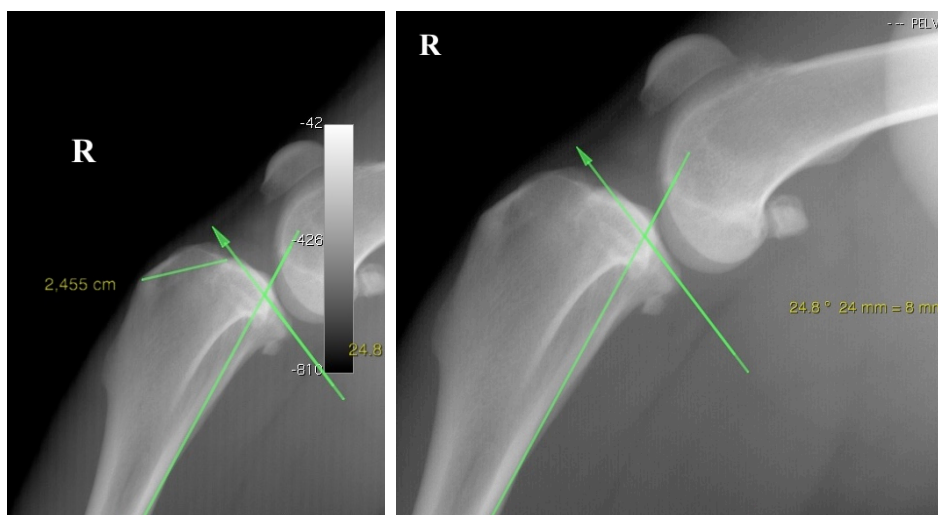


**Figura 33-** Projeção radiográfica medial-lateral de ambos os joelhos, pré-cirurgia (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça)

Foi eleito um plano terapêutico, mediante a técnica cirúrgica TPLO, primeiramente ao MPD.

### 1ª Intervenção do Brandy - MPD

Segundo o planeamento cirúrgico (Figura 34) mediu-se o AMT: 24.8° e distância D2: 2.455 cm.



**Figura 34** - Medição pré-cirúrgica do AMT e D2 (imagens gentilmente cedidas pelo Dr. Rui Onça).

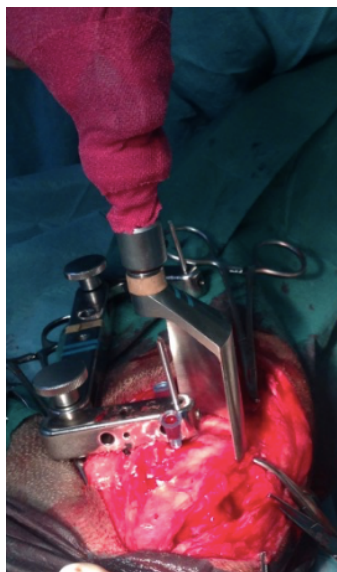
Como nos casos anteriorente descritos, foi realizado um painel analítico pré-anestésico onde se incluía hemoleucograma e bioquímicas gerais, que demonstrou ter todos os parâmetros dentro da normalidade.

O animal foi pré-medicado com dexmedetomidina 0,005 mg/kg IV; metadona 0,5 mg/kg IM; diazepam 0,2 mg/kg IV; ketamina 1 mg/kg IV. Foi induzido com propofol 2 mg/kg IV (dose efeito) e intubação endotraqueal com tubo 8.5. A manutenção foi com isoflurano (CAM 1.4-1.6) de forma a manter um plano anestésico moderado. Fez-se monitorização multiparamétrica (FC, FR, SpO<sub>2</sub>, ETCO<sub>2</sub>, ECG e PANI) durante a cirurgia; realizou-se antibioterapia pré e intra-cirúrgica com cefazolina 22mg/kg IV, repetida a cada 90 min.

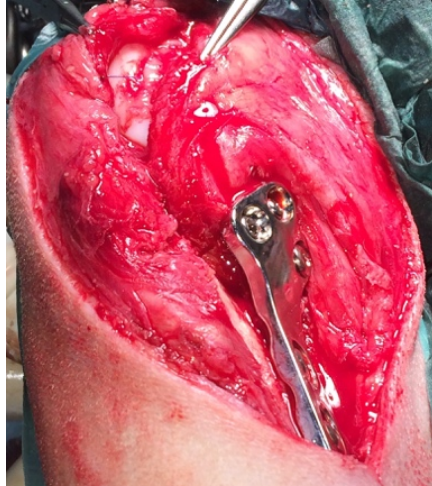
Após tricotomia e assepsia, colocou-se o doente em decúbito dorsal. À semelhança do caso anteriormente descrito, o acesso cirúrgico foi medial ao joelho, incidindo a pele e tecidos moles até à cápsula articular, provocou-se a luxação lateral da patela e colocaram-se um distrator de joelho e um afastador Gelpi para proceder à artrotomia exploratória, que revelou fibras ligamentares roturadas, sendo estas removidas e lesão meniscal medial, procedendo-se à menisectomia parcial caudal. Fizeram-se

lavagens com soro fisiológico estéril. Seguiu-se a colocação de compressas para proteção dos tecidos moles caudalmente à tibia proximal. Utilizou-se uma agulha de 23 gauge como sonda, para confirmar o local exato da superfície articular da tibia proximal. Com o berbequim cirúrgico colocaram-se cavilhas de 2.5 mm, uma proximal e outra distal na tibia, para fixar o *Jig* (Slocum Enterprise, Eugene, Ore., USA). Com um osteótomo fizeram-se as marcas das distâncias D1 e D2, assim como as marcas para rotação, medidas com um paquímetro.

Como ilustrado na Figura 35, procedeu-se à osteotomia radial da tibia proximal com serra de TPLO de 24 mm (Slocum Enterprise, Eugene, Ore, USA). Seguidamente, removeram-se as compressas protetoras dos tecidos moles. Foi colocada outra cavilha ao lado da cavilha proximal do *Jig*, utilizando estas duas para alavancar o segmento tibial proximal, facilitando assim a sua rotação. Depois de estarem bem alinhadas as marcas de rotação, aplicou-se uma pinça óssea a prender os dois segmentos tibiais, e colocou-se outra cavilha com orientação cranio-caudal, no plano sagital da tibia proximal, para fixar os dois segmentos ósseos, até ser realizada a estabilização da osteotomia com uma placa de TPLO bloqueada (DePuy Synthes, Raynham, Massachusetts, USA), utilizando parafusos bloqueados de 3.5 mm no segmento proximal da placa e de 3.5 mm de cortical auto-roscantes, no segmento distal (Figura 36). Repetiram-se as lavagens e encerrou-se a cápsula articular com pontos simples em cruz, utilizando um fio absorvível Monosyn® 0 e agulha de secção redonda; os restantes tecidos encerraram-se de forma rotineira e a pele com uma sutura intradérmica contínua, utilizando um fio absorvível Monosyn® 2/0 e agulha de secção triangular. Colocou-se um penso local a cobrir a incisão.



**Figura 35** – Osteotomia radial da tibia proximal com serra de TPLO (foto do autor).



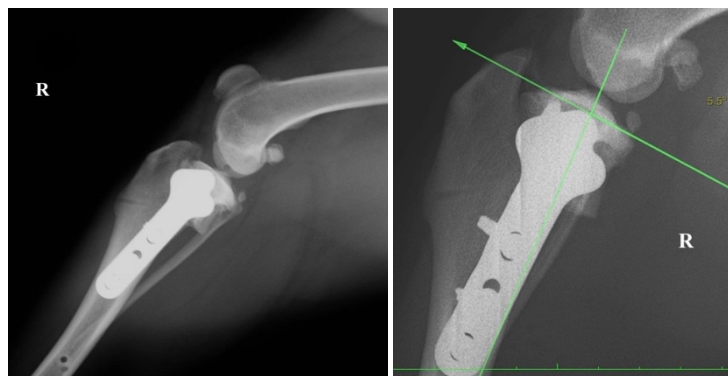
**Figura 36** – Placa de TPLO e parafusos bloqueados (foto do autor).

Recorreu-se à imagem radiográfica pós-cirúrgica (Figura 37) para confirmar a correta posição da placa, dos parafusos e o nivelamento da meseta tibial, que atingiu um AMT de 5.5°.

A anestesia decorreu sem complicações, com os parâmetros vitais do doente sempre estáveis, atendendo ao tempo cirúrgico de aproximadamente 3h.

Após cirurgia foi administrado meloxicam 0,2 mg/kg SC; controlo analgésico com penso de fentanil 100 microg/h + metadona 0,1mg/kg IV cada 4h nas primeiras 12h pós-cirurgia.

Com a alta foi receitado amoxicilina + ácido clavulânico 22 mg/kg PO, de 12h em 12h, durante 8 dias e meloxicam 0,2 mg/kg PO de 24h em 24h durante 30 dias, assim como omeprazol 1mg/kg PO em jejum (se ao fim de 15 dias o animal apresentasse sinais de maior conforto, reduzir a dosagem de meloxicam para 0,1mg/kg). Crioterapia no local intervencionado, várias vezes ao dia durante 10 a 15 minutos, dentro das primeiras 72h. Aconselhou-se a utilização de colar isabelino. Quanto aos passeios sempre com trela e de curta duração (5 minutos), podendo aumentar a frequência gradualmente.



**Figura 37**- Medição do AMT pós-cirúrgico (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça)

O Brandy foi reavaliado três semanas após a cirurgia, de forma a planear o tratamento cirúrgico para a RLCCr do membro contra-lateral (MPE).

Nesta consulta o animal já apoiava melhor o MPD do que o MPE. O joelho direito ainda apresentava uma amplitude de movimento diminuída e à palpação notou-se a presença de efusão sinovial. Foi recomendado continuar, como prescrito anteriormente, com anti-inflamatório e inibidor da bomba de próton para proteção gástrica até perfazer os 30 dias pós-cirúrgicos.

## 2ª Intervenção do Brandy – MPE

Segundo o planeamento para a segunda cirurgia (Figura 38), mediu-se o AMT: 27°. O MPE foi submetido à cirurgia 5 semanas depois do MPD.



**Figura 38** – Medição do AMT pré-cirúrgico (imagens gentilmente cedidas pelo Dr. Rui Onça)

O painel analítico pré-anestésico que incluía hemoleucograma e bioquímicas gerais demonstrou que todos os parâmetros estavam dentro da normalidade.

O animal foi pré-medicado com dexmedetomidina 0,005 mg/kg IV; metadona 0,5 mg/kg IM; diazepam 0,2 mg/kg IV; ketamina 1 mg/kg IV. Foi induzido com propofol 2 mg/kg IV (dose efeito) e intubação endotraqueal com tubo 8.5. A manutenção foi com isoflurano (CAM 1.4-1.6) de forma a manter um plano anestésico moderado. Fez-se monitorização multiparamétrica (FC, FR, SpO<sub>2</sub>, ETCO<sub>2</sub>, ECG e PANI) durante a cirurgia; realizou-se antibioterapia intra-cirúrgica com cefazolina 22mg/kg IV, repetida a cada 90 min.

O procedimento repetiu-se exatamente como na anterior cirurgia ao joelho direito, com acesso cirúrgico medial. A artrotomia exploratória revelou fibras ligamentares roturadas, que foram removidas, assim como lesão meniscal medial, procedendo-se à menisectomia parcial caudal. Após osteotomia radial da tíbia proximal

com serra de TPLO (24 mm, Slocum Enterprise, Eugene, Ore., USA), reduziu-se o AMT e estabilizou-se a osteotomia com uma placa de TPLO bloqueada (DePuy Synthes, Raynham, Massachusetts, USA), utilizando parafusos bloqueados de 3.5 mm no segmento proximal da placa e de 3.5 mm de cortical auto-roscentes, no segmento distal.

Os tecidos moles foram encerrados de forma rotineira e a pele com uma sutura intradérmica absorvível.

Fez-se um disparo radiográfico pós-cirúrgico (Figura 39) para confirmar a correta posição da placa e dos parafusos bem como o AMT final de 5°.

A anestesia decorreu sem complicações, com os parâmetros vitais do doente sempre estáveis atendendo que o procedimento demorou aproximadamente 2h45m.

Após cirurgia foi administrado meloxicam 0,2 mg/kg SC; controlo analgésico com penso de fentanil 100 microg/h + metadona 0,1mg/kg IV a cada 4h nas primeiras 12h pós-cirurgia.

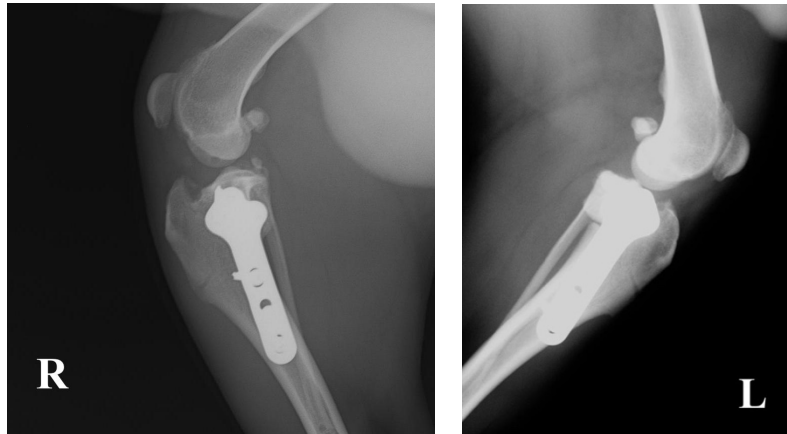
Com a alta foi receitado amoxicilina + ácido clavulânico 22 mg/kg PO, de 12h em 12h, durante 8 dias e meloxicam 0,2 mg/kg PO de 24h em 24h durante 30 dias acompanhado de omeprazol 1 mg/kg PO (se ao fim de 15 dias o animal apresentasse sinais de maior conforto, reduzir a dosagem de meloxicam para 0,1mg/kg). Recomendou-se crioterapia no local intervencionado, várias vezes ao dia durante 10 a 15 minutos, dentro das primeiras 72h. Aconselhou-se a utilização de colar isabelino. Quanto aos passeios, sempre com trela e de curta duração (5 minutos), podendo aumentar-se a frequência gradualmente.

Também foi aconselhada reabilitação física com exercícios passivos e ativos controlados (passeios curtos com trela).



**Figura 39-** Medição do AMT pós-cirúrgico (imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça)

Completando um total de oito semanas depois da primeira intervenção, e três semanas depois da segunda intervenção, o Brandy foi reavaliado aos dois joelhos. Ambas as incisões cirúrgicas apresentavam boa cicatrização e o Brandy apoiava ambos os membros. Não tinham sinais de inflamação nem desconforto à palpação. A amplitude de movimento dos joelhos estava quase normal. Fizeram-se exames radiográficos (Figura 40) para avaliar o calo ósseo, que foi considerado satisfatório.



**Figura 40-** Radiografia medial-lateral de ambos os joelhos. **R** - às 8 semanas pós-cirurgia ao MPD e **L** - às 3 semanas pós-cirurgia ao MPE (imagens gentilmente cedida pelo Dr. Rui Onça)

## 6. Discussão e Conclusão

O presente trabalho consistiu na descrição de quatro casos clínicos de cães com RLCCr, sujeitos a intervenções cirúrgicas à articulação do joelho, usando duas técnicas distintas: a SFTL e a TPLO. Como já referido anteriormente, ambas as técnicas possuem vantagens e desvantagens e os motivos que levaram à escolha de uma ou outra prenderam-se com: o porte do animal, o tipo de atividade que pratica, a condição económica do tutor e a preferência do cirurgião.

Entre os diferentes casos clínicos descritos, em primeiro serão discutidos os casos nº1 “Quiche” e nº2 “Oreo”, doentes que foram submetidos à técnica cirúrgica SFTL. Posteriormente discutir-se-ão os casos clínicos nº3 e nº4 “Ozzy” e “Brandy” respetivamente, doentes estes submetidos à técnica cirúrgica TPLO.

Relativamente ao fator raça dos quatro animais intervencionados, dois deles eram de raça definida (um Rottweiler e outro Labrador Retriever) o que vai ao encontro de um estudo realizado por Wingfield *et al.* em 2000, que conclui que raças de médio/grande porte são mais vulneráveis à lesão ligamentar, uma vez que, requerem metade da carga por unidade de peso corporal para que se origine a rotura, em comparação com o LCCr de cães de raças de menor porte (Wingfield *et al.*, 2000).

Um estudo realizado em 1993 por Whitehair *et al.*, sobre a epidemiologia da RLCCr em cães, concluiu que há uma maior incidência de RLCCr em fêmeas quando comparadas com machos. Contudo, os quatro casos clínicos descritos no presente trabalho não permitiram tirar essa conclusão pela reduzida amostra. Por outro lado, em 1999, Duval *et al.*, descrevem uma maior prevalência desta lesão em animais esterilizados quando comparados com animais não esterilizados (Duval *et al.*, 1999). No presente estudo, dos quatro casos clínicos observados, três animais eram não-esterilizados. Tal, pode dever-se ao facto de a sociedade portuguesa ainda ter alguma relutância na esterilização dos animais de companhia, sendo que o único cão esterilizado pertencia a uma associação. No entanto, o estudo previamente referido diz respeito a uma amostra de cães nos Estados Unidos da América o que leva a crer que as duas amostras são divergentes no que diz respeito à implementação da esterilização na sociedade não excluindo, claro o facto de serem apenas quatro casos clínicos.

Uma anamnese e exame físico completos são fundamentais para iniciar uma correta abordagem médico-cirúrgica. O motivo de consulta em todos os casos clínicos

descritos foi claudicação de um ou dos dois membros pélvicos como confirmam os estudos descrito pelos autores Beale, 2005 e Guerrero *et al.*, 2008.

A lesão articular pode estar presente unilateralmente o que provoca uma sobrecarga no membro contralateral ou bilateralmente, provocando uma sobrecarga nos membros torácicos como afirmam Marcellin-Little, 2004; Palmer, 2009. Nos casos descritos, a “Quiche” (caso clínico nº 1) e o “Brandy” (caso clínico nº4) apresentavam RLCCr bilateral manifestando sobrecarga nos membros torácicos, notório durante o exame físico dinâmico, pois estes doentes adotavam uma postura com os membros torácicos deslocados caudalmente em direção ao centro de gravidade corporal devido ao desconforto nos membros pélvicos. Por outro lado, o “Oreo” (caso clínico nº2) e a “Ozzy” (caso clínico nº3) apresentavam RLCCr unilateral sobrecarregando o membro contralateral. Nestes casos foi possível observar uma assimetria da massa muscular dos membros pélvicos, que estava mais atrofiada no membro pélvico lesionado, em comparação com o membro pélvico saudável. Esta sobrecarga do membro contralateral predispõe ao aparecimento de RLCCr nesse mesmo membro como descrito por autores como Vasseur, 2003; Guerrero *et al.*, 2008; McKee e Cook, 2006.

O exame físico ortopédico, está descrito por autores como Henderson e Milton 1978; Slocum e Devine, 1998a; Harasen, 2002; Fossum, 2013. Quando direcionado para a identificação de lesões do joelho, inicia-se com a palpação desta articulação onde se podem detetar alterações como efusão sinovial. Este achado está em conformidade com a literatura e foi observado nos quatro casos clínicos descritos (Henderson e Milton 1978; Slocum e Devine, 1998a; Harasen, 2002; Fossum, 2013).

O espessamento da cápsula articular medial (“*medial buttress*”), outro achado clínico comum descrito na bibliografia (Slocum e Devine, 1998a; Harasen, 2002; Fossum, 2013) que é um sinal de instabilidade ligamentar crónica, estava presente nos casos da “Quiche” (caso clínico nº1), da “Ozzy” (caso clínico nº3) e do Brandy (caso clínico nº4). Esta alteração está associada a um processo crónico segundo os autores acima referidos, e enquadra-se nos casos clínicos nº1 e nº4. Já o caso clínico nº3, apresentou um quadro agudo de RLCCr, o que leva a sugerir que o processo da lesão até à RLCCr total, propriamente dita, já estava instalado, como se de uma RLCCr parcial se tratasse. Tal observação também se encontra descrita na literatura segundo os autores Tarvin e Arnoczky, 1981 e Scavelli *et al.*, 1990. No caso particular do “Oreo” (caso clínico nº2), o espessamento da cápsula articular medial não foi detetado ao exame físico, provavelmente por ser uma lesão aguda, como foi constatado na consulta.

Outro sinal encontrado comumente durante o exame ortopédico do joelho é a crepitação articular que ocorre durante a avaliação da flexão e extensão da amplitude de movimento do joelho, e que foi detetado na “Quiche” (caso clínico nº1), exclusivamente no joelho esquerdo, e no “Brandy” (caso clínico nº 4) em ambos os joelhos. Os autores Slocum e Devine, 1998a; Harasen, 2002 e Fossum, 2013 afirmam que durante o exame físico do joelho a audição de um “clique” (achado clínico diferente de crepitação) é patognomónico de lesão meniscal quando detetado, mas a sua ausência não descarta a presença da lesão. No âmbito do presente trabalho, o “clique” foi ouvido nos casos da “Quiche” e do “Brandy”, sendo que no “Brandy, o “clique” estava presente apenas no MPD, apesar de ter lesão meniscal nos dois joelhos, como confirmado posteriormente na artrotomia exploratória.

Em relação ao teste de gaveta cranial e ao teste de compressão tibial há diferentes opiniões entre os autores. Assim, autores como Tobias e Johnston, 2012 defendem que o teste de gaveta cranial é um pilar no diagnóstico da instabilidade articular, mas por outro lado, Fossum, 2013 é da opinião que o teste de compressão tibial diagnostica com maior sensibilidade esta lesão, no caso de RLCCr total. As roturas parciais do LCCr tem extrema dificuldade em ser diagnosticadas como afirmam os autores Tarvin e Arnoczky, 1981; Scavelli *et al.*, 1990 e Tobias e Johnston, 2012, pois o movimento de gaveta pode estar presente ou ausente. Nos quatro casos clínicos em estudo foi utilizado o teste de compressão tibial durante o exame físico ortopédico no animal desperto, uma vez que o teste de gaveta cranial, além de provocar algum desconforto, requer que o doente esteja devidamente relaxado, o que nem sempre ocorre sem sedação, como referem os autores Tobias e Johnston 2012.

O exame radiográfico auxilia no diagnóstico de RLCCr. No plano radiográfico com incidência medio-lateral do joelho, foi detetada efusão sinovial em todos os casos clínicos devido à presença de uma linha radiolucida caudal à meseta tibial, o que corresponde à deslocação caudal da fásia do músculo poplíteo, bem como o aumento da radiopacidade intrarticular. No caso da “Quiche” (caso clínico nº1) e do “Brandy” (caso clínico nº4), além desta observação, foi também detetada osteoartrite a nível da crista troclear com evidente osteofitose a nível do bordo distal da patela, mesetas tibiais e esclerose das cristas trocleares. Estes sinais conferem um carácter mais crónico às lesões, o que corrobora as descrições realizadas por De Rooster *et al.*, 1998; Fossum, 2013 e Brinker *et al.*, 2016. Além disso, também é de salientar que estes sinais de cronicidade estão presentes nos dois casos clínicos de RLCCr bilateral.

Os dois primeiros casos descritos neste trabalho, a “Quiche” (caso clínico nº1) e o “Oreo” (caso clínico nº2), foram submetidos à técnica SFTL por ser mais económica e se adequar ao baixo peso dos cães em questão, sendo que o cirurgião assistente não executa esta técnica a doentes com mais de 25 kg. Autores como Nwadike e Roe 1998; Leighton, 1999; Casale e McCarthy, 2009 e Fossum, 2013 partilham desta mesma opinião, pois o implante colocado neste procedimento cirúrgico pode ceder ou partir-se quando sujeito a maiores cargas. Em ambos os casos, os locais de ancoragem dos implantes foram, como descrito no ponto 3.1.3.1. da introdução e ilustrado na Figura 13 (no tendão do músculo gastrocnémio, em localização proximal à fabela e numa tunelização óssea na tuberosidade tibial), considerados os mais tradicionais, mas não são os mais isométricos como descreve o autor Fischer *et al.*, 2010. Este procedimento, prima pela simplicidade de execução e baixo custo em material. Contudo, para tornar os locais de ancoragem mais isométricos, ter-se-ia de aplicar âncoras ou tunelizações ósseas para fixar os implantes, o que implica um elevado custo em termos de material e uma técnica cirúrgica mais complexa. Assim sendo, verifica-se que a disponibilidade financeira do tutor constitui um forte impacto na eleição da técnica cirúrgica.

Relativamente às complicações das técnicas cirúrgicas descritas neste trabalho, apenas se observaram complicações no pós-cirúrgico do “Oreo”. Intra-cirurgicamente, não ocorreram quaisquer complicações. Também não foram observadas complicações como infeções, tumefações, exsudação ou auto-traumatismo, como está descrito na literatura (Casale e McCarthy, 2009). Contudo, o “Oreo” (caso clínico nº 2) demonstrou, ao fim de dois meses após a cirurgia, não apoiar o membro em estação e por vezes, durante a corrida. Foi relatado pelo tutor que o “Oreo” tinha um comportamento muito ativo, sendo que houve um excesso de atividade física durante a fase inicial da recuperação, o que pode ser apontado como causa desta complicação. Tal pode ser também corroborado por Casale e McCarthy, 2009 quando afirmam que condições como o excesso de peso e o excesso de exercício físico no pós-cirúrgico são causas predisponentes para o aparecimento de complicações após intervenção. Num estudo retrospectivo realizado entre 1997-2005, com uma amostra de 363 cães diagnosticados com RLCCr e sujeitos à técnica SFTL, foram observadas complicações intra-cirúrgicas, nomeadamente durante o aperto da sutura, que culminou na rotura do tendão de inserção do músculo gastrocnémio no fémur (0,3%) (Casale e McCarthy, 2009). Um outro doente do mesmo estudo desenvolveu um défice do nervo peroneal, logo após cirurgia (0,3%), com melhorias notórias ao fim de uma semana, sendo o défice resolvido até à quarta semana. Outros cães

(n=14 (3,9%)) do mesmo estudo apresentaram ainda complicações como infecções na zona intervencionada. Auto-traumatismo, tumefação ou exsudação surgiram em 32 dos doentes (8,8%). Registaram-se, no total de casos do referido estudo, 63 casos de complicações (17,4%) e 26 necessitaram de uma segunda intervenção para as corrigir (7,2%) (Casale e McCarthy, 2009).

É importante referir que, no caso da “Quiche” (caso clínico nº1), esta apenas se apresentou a uma consulta de reavaliação 4 semanas após a cirurgia. Nessa data apresentava uma evolução favorável, sem efusão sinovial nem crepitação no joelho, apresentando apoio do membro durante a marcha e uma amplitude de movimento considerada normal para o joelho. No entanto, não foi possível acompanhar o caso devido à falta de comparência nas consultas de acompanhamento, mas por contacto telefónico foi transmitido pelos responsáveis da associação que acolheu a “Quiche”, que esta se encontrava bem do membro submetido à técnica SFTL. Segundo um estudo realizado em 1995 por Moore e Read, baseado em 42 cães sujeitos a SFTL houve resultados satisfatórios em 85,7% dos casos sendo que 60% apresentaram uma marcha normal (Moore e Read, 1995).

Os dois últimos casos clínicos descritos neste trabalho, dizem respeito aos canídeos “Ozzy” e “Brandy” que foram submetidos à técnica cirúrgica TPLO, dado que os animais em questão pesavam 44 Kg e 29 Kg respetivamente, e o cirurgião assistente não pratica esta técnica em cães com menos de 25 kg, o que está em conformidade com a bibliografia. Sendo uma técnica mais dispendiosa, a disponibilidade financeira dos tutores também foi um fator decisivo.

Comparativamente com a técnica descrita por Tobias e Johnston 2012 e Fossum, 2013, aquando da realização da técnica cirúrgica, executou-se uma alteração na mesma no que respeita à forma como foi realizada a rotação do segmento tibial proximal. A literatura descrita refere que a rotação deste segmento ósseo é alcançada com uma cavilha colocada no plano sagital da tibia proximal com orientação cranio-proximal para caudo-distal, (como foi ilustrado na Figura 18 – B). Contrariamente, nos dois casos cirúrgicos de TPLO descritos, a rotação do segmento tibial proximal foi alcançada por meio de duas cavilhas colocadas lado a lado, no plano frontal da tibia proximal, sendo que uma delas é a cavilha proximal do *jig*, em que uma atua como alavanca, forçando a outra para que haja rotação do segmento ósseo, como descrito na literatura por (Slocum e Devine, 1993).

Os dois procedimentos cirúrgicos decorreram sem complicações, ainda assim está descrita uma grande variedade, pois esta é uma técnica bastante invasiva, complexa

e minuciosa. Intra-cirurgicamente, as complicações mais comuns são fraturas da tíbia e fíbula, aplicação errada da placa, parafusos ou *jig* (como por exemplo intra-articular), assim como a quebra destes materiais cirúrgicos. Hemorragia devido à laceração de vasos como a artéria e veia tibial cranial e artéria poplítea, assim como esquecimento de material como esponjas ou compressas protetoras dos tecidos moles também são exemplos de complicações deste tipo de cirurgia como afirmam (Moles e Glyde, 2009).

Autores como Pacchiana *et al.*, 2003; Priddy *et al.*, 2003; Stauffer *et al.*, 2006 e Haaland e Sjostrom, 2007 afirmam que as complicações que mais se observam nas primeiras duas semanas pós-cirúrgicas, estão relacionadas com a incisão e envolvem edema e inflamação dos tecidos, prurido associado ao penso, à sutura ou aos agrafos que pode desencadear comportamentos de auto-traumatismo; seroma, deiscência de pontos, corrimento, infeção, hematoma, contusões e tumefação da cápsula articular. Complicações que ocorram depois das duas primeiras semanas, incluem espessamento do ligamento patelar, fratura da tuberosidade tibial, da própria tíbia e fíbula, reação do perióstio, osteomielite, artrite séptica, laxidão dos implantes, quebra de parafusos e luxação do tendão do músculo extensor digital longo. No caso da “Ozzy” (caso clínico nº3) e do “Brandy” (caso clínico nº4) não ocorreram complicações nem intra-cirurgicamente nem no período pós- cirúrgico. Neste último período, os tutores dos pacientes em causa assumem um papel fundamental e decisivo na evolução. No caso da “Ozzy” (caso clínico nº3) o tutor empenhou-se na sua recuperação iniciando atempadamente um plano de reabilitação física após a intervenção, que consistiu em movimentos passivos e ativos controlados. Este facto é corroborado por Hulse e Johnson, 2005 quando afirmam que um criterioso programa de fisioterapia pode potencializar a recuperação após a cirurgia (Hulse e Johnson, 2005).

No caso do “Brandy” (caso clínico nº4) este teve uma recuperação mais demorada, uma vez que, cinco semanas após intervenção MPD foi submetida a intervenção no MPE. Este facto justificou o atraso na recuperação da amplitude de movimento e da musculatura das coxas. Num estudo retrospectivo feito por Moeller *et al.* em 2010, com o objetivo de avaliar a musculatura da coxa e a amplitude de movimento do membro submetido à TPLO, refere que foi notada uma significativa diminuição destes parâmetros tal como aconteceu com o “Brandy” (caso clínico nº4) antes de iniciar o plano de reabilitação física.

Os tutores da “Ozzy” e do “Brandy” ficaram satisfeitos com este tratamento e respetivos resultados, o que corrobora o estudo de Priddy *et al.*, (2003) que faz um

balanço final dos resultados da TPLO como satisfatório para 93% dos tutores. Este estudo baseou-se numa amostra de 151 cães e demonstrou que 78.8% dos tutores relataram que o seu cão não claudicava, 15.9% descrevem que claudica intermitentemente e 5.3% referem que o seu cão claudicava permanentemente.

Os quatro casos clínicos em estudo tiveram uma recuperação semelhante excepto as ligeiras variantes acima descritas, o que leva a concluir que a recuperação de ambas as técnicas é semelhante. Tal também se encontra descrito por Conzemius *et al.*, 2005, num estudo feito em 131 Labradores Retriever separados em dois grupos, sendo que uns foram submetidos à técnica SFTL e outros à TPLO, concluindo que foi semelhante a recuperação entre as técnicas SFTL e TPLO, entre os 2 e 6 meses pós-cirúrgicos. Contudo, Lazar *et al.*, em 2005 revelaram que uma avaliação radiográfica da osteoartrite a longo prazo, em cães tratados tanto com SFTL como com TPLO, evidenciou que os cães submetidos à SFTL tinham mais osteoartrite que os submetidos à TPLO (Lazar *et al.*, 2005). Seria interessante radiografar estes mesmos quatro casos clínicos, a longo prazo, com o fim de avaliar o surgimento ou não de osteoartrite.

De acordo com a descrição destes quatro casos observados conclui-se que ambas as técnicas tiveram resultados satisfatórios. A SFTL é uma técnica cirúrgica com relativa facilidade de execução. Não se considera um procedimento demorado nem muito invasivo. Não é dispendiosa quanto aos materiais (quando utiliza os tradicionais pontos de ancoragem). Nos casos clínicos relatados a técnica foi apenas aplicada em animais abaixo de 20 kg. Quanto à recuperação há casos que podem prescindir de um plano de reabilitação física pós-cirúrgica. Já a TPLO é uma técnica cirúrgica que exige uma grande curva de aprendizagem no que respeita à técnica cirúrgica. É um procedimento demorado e bastante invasivo. Requer maior investimento em material cirúrgico, sendo adequada para animais de qualquer tamanho, mas preferencialmente utilizada em doentes de maior peso corporal. Dificilmente dispensa um plano de reabilitação física pós-cirúrgico.

Quanto às limitações do presente relatório, foram encontradas: as condições económicas dos tutores, o material específico que as técnicas exigem, o peso dos doentes observados, a preferência do cirurgião assistente, bem como o reduzido número de casos clínicos descritos, o que condiciona a extrapolação de todos os resultados, que podem apenas ser considerados como descritivos.

## 7. Referências bibliográficas

- Alm A., Stromberg B. (1974): Transposed medial third of patellar ligament in reconstruction of the anterior cruciate ligament: a surgical and morphologic study in dogs. *Acta Chir Scand* 445(suppl) pp:37.
- An K. N., Chao E. Y. S. e Kaufman K. R. (1997). Analysis of muscle and joint loads. In *Basic Orthopaedic Biomechanics*, 2nd Edn, eds V. C. Mow & W. C. Hayes, pp: 1-35. Philadelphia: Lippincott-Raven.
- Anderson C.C., Tomlinson J.L., Daly W.R., (1998): Biomechanical evaluation of a crimp clamp system for loop fixation of monofilament nylon leader material used for stabilization of the canine stifle joint. *Vet Surg* 27 pp:533.
- Aragon C.L., Budsberg S.C. (2005): Applications of evidence-based medicine: cranial cruciate ligament injury repair in the dog. *Vet Surg* 34 pp:93-98.
- Arnoczky S.P., Torzilli P.A., Marshall J.L. (1977): Biomechanical evaluation of anterior cruciate ligament repair in the dog: an analysis of the instant center of motion. *J Am Anim Hosp Assoc* 13 pp:553.
- Arnoczky S.P., Marshall J.L. (1977): The cruciate ligaments of the canine stifle: an anatomical and functional analysis. *Am J Vet Res* 38 pp:1807-1814.
- Arnoczky S.P., Tarvin G.B., Marshall J.L., (1979): The over-the-top procedure: a technique for anterior cruciate ligament substitution in the dog. *J Am Anim Hosp Assoc* 15 pp:283-290.
- Arnoczky S.P., Tarvin G.B., Marshall J.L. (1982): Anterior cruciate ligament replacement using patellar tendon: an evaluation of graft revascularization in the dog. *J Bone Joint Surg Am* 64 pp:217.
- Banwell M.N., Kerwin S.C., Hosgood G., (2005): In vitro evaluation of the 18 and 36 kg Securos cranial cruciate ligament repair system. *Vet Surg* 34 pp:283.
- Barone R. (1989): *Articulations de la ceinture et du member pelviens, Anatomie compare des mammifères domestiques*, 3<sup>a</sup> edição, Éditions Vigot, Paris pp:251-289.

Beale B. S. (2005): "What's New in Cranial Cruciate Ligament Repair", Proceedings of the NAVC, NAVC, Florida pp:708-712.

Boudrieau R. J. (2005): Tibial tuberosity advancement (TTA): clinical results. In Proceedings of the American College of Veterinary Surgeons (ACVS) Veterinary Symposium, San Diego, CA, October 27-29.

Brinker W. O., Piermattei D., Flo G., et al (2016): Small Animal Orthopedics and Fracture Repair, 5th Edition, Elsevier, pp: 616-641.

Bruce W.J. (2007): Cranial Cruciate Ligament Injuries - Surgical Management. Proceedings of the WSAVA Congress, Sydney, Australia.

Budsberg S.C., Verstraete M.C., Soutas-Little R.W., et al (1988): Force plate analyses before and after stabilization of canine stifles for cruciate injury. Am J Vet Res 46 pp:1522.

Casale S.A., McCarthy R.J. (2009): Complications associated with lateral fabellotibial suture surgery for cranial cruciate ligament injury in dogs: 363 cases (1997–2005). J Am Vet Med Assoc pp: 234:229.

Caporn T.M., Roe S.C. (1996): Biomechanical evaluation of the suitability of monofilament nylon fishing and leader line for extra-articular stabilisation of the canine cruciate deficient stifle. Vet Comp Orthop Traumatol 9 pp:126.

Clancy WG, Narechania RG, Rosenberg TD, et al (1981): Anterior and posterior cruciate ligament reconstruction in Rhesus monkeys: a histological, microangiographic, and biomechanical analysis. J Bone Joint Surg Am 64 pp:1270.

Conzemius M.G., Evans R.B., Besancon M.F., (2005): Effect of surgical technique on limb function after surgery for rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. J Am Vet Med Assoc 226 pp: 232-236.

Cross A.R., Lewis D.D. (2000): Treatment of Cranial Cruciate Ligament Injuries in dogs. Dog Owners and Breeders Symposium pp:1-3.

Crowninshield R. D. e Brand R. A. (1981). Physiologically based criterion of muscle force prediction in locomotion. Journal of Biomechanics 14 pp: 793-801.

DeAngelis M., Lau R.E. (1970a): A lateral retinacular imbrication technique for the surgical correction of anterior cruciate ligament rupture in the dog. *J Am Vet Med Assoc* 157 pp: 79-84.

DeAngelis M., Lau R.E. (1970b): A lateral retinacular imbrication technique for the surgical correction of anterior cruciate ligament rupture in the dog. *J Am Vet Med Assoc* pp: 57-79.

Denny H.R., Butterworth S.J. (2000): The Stifle. In: *A Guide to Canine and Feline Orthopaedic Surgery*. 4a Edição. Blackwell Science Ltd, pp:512-544.

Dejardin, L.M. (2002) "Tibial Plateau Leveling Osteotomy" in Slatter D., *Textbook of Small Animal Surgery*, volume 2, 3<sup>rd</sup> edition, W. B. Saunders, Philadelphia pp: 2133-2142.

De Rooster H., Van Ryssen B., van Bee H. (1998): Diagnosis of cranial cruciate ligament injury in dogs by tibial compression radiography. *Vet Rec* pp:366-368.

Dismukes D.I., Tomlinson J.L., Fox D.B., (2008): Radiographic measurement of canine tibial angles in the sagittal plane. *Vet Surg* 37 pp:300.

Doom M., (2008): Immunopathological mechanisms in dogs with rupture of the cranial cruciate ligament. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 125pp:143-161.

Dural I., Bertrana C.D., (2010): Estudio Descriptivo de Casos de Pacientes con Ruptura del Ligamento Cruzado Anterior Tratados Mediante Técnica de la Osteotomía Tibial en Cuña. XIV Jornadas Internacionais de Medicina Veterinária UTAD pp:130-211.

Duval J.M., Budsberg S.C., Flo G.L., et al (1999): Breed, sex, and body weight as risk factors for rupture of the cranial cruciate ligament in young dogs. *J Am Vet Med Assoc* pp:215-811.

Dyce K.M., Sack W.O. & Wensing C.J.G. (1987): O membro pélvico dos carnívoros. In K.M. Dyce, W.O. Sack & C.J.D. Wensing, *Tratado de anatomia veterinária – tradução*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S. A. pp:311-316.

Dye S.F., Cannon W.D. Jr (1998): Anatomy and biomechanics of the anterior cruciate ligament. *Clin Sports Med* 7 pp:715.

Evans H.E., Lahunta A. (2012): Stifle Joint. In: Miller's Anatomy of the Dog. 4a Edição. Elsevier pp:177-181.

Farrell M., Calvo I., Clarke S.P., (2009): Ex vivo evaluation of the effect of tibial plateau leveling osteotomy on the proximal soft tissue envelope with and without the use of protective gauze sponges. Vet Surg 38 pp:636.

Ferreira D.A., Lacilla J.M.V. (2010): Anatomia Veterinária VI: Osteologia, artrologia e miologia do membro pélvico pp:15-18.

Fischer C., Cherres M., Grevel V., et al (2010): Effects of attachment sites and joint angles at the time of lateral suture fixation on tension in the suture for stabilization of the cranial cruciate ligament deficient stifle in dogs. Vet Surg 39 pp:334.

Fitzpatrick N., Solano M. (2010): Predictive variables for complications after tibial plateau leveling osteotomy with stifle inspection by arthrotomy in 1000 consecutive dogs. Vet Surg 39 pp: 460.

Flo G.L. (1975): Modification of the lateral retinacular imbrication technique for stabilizing cruciate ligament injuries. J Am Vet Med Assoc 11 pp:570–576.

Fossum T. W. (2013): Small Animal Surgery, 4th Edition, Elsevier pp: 1323-1338.

Frey T.N., Hoelzler M.G., Scavelli T.D. (2010): Risk factors for surgical site infection-inflammation in dogs undergoing surgery for rupture of the cranial cruciate ligament: 902 cases (2005–2006). J Am Vet Med Assoc 236 pp:88.

Fu F., Christel P., Miller M.D., et al (2009): Graft selection for anterior cruciate ligament reconstruction. Instr Course Lect 58 pp:337.

Gambardella P.C., Wallace L.J., Cassidy F. (1985): Lateral suture technique for management of anterior cruciate ligament rupture in dogs: a retrospective study. J Am Anim Hosp Assoc 31pp:289.

Glyde M. (2008): “Cruciate Disease and Meniscal Injury: Fact, Fiction or Surgical Failure”, *Proceedings of the 33<sup>rd</sup> WSAVA Congress*, Dublin pp:648-649.

Guénégo L., Zahra A., Madelénat A. (2007): Cranial cruciate ligament rupture in large

and giant dogs. A retrospective evaluation of a modified lateral extracapsular stabilization. *Vet Comp Orthop Traumatol* 20 pp:43-50.

Guerrero T., Quirós J.R., Socorro A.J., Ascaso F.S.R. (2008): Rotura ligamento cruzado anterior en el perro: signos clínicos, diagnóstico y tratamiento. *Canis et Felis* 95 pp:6-26.

Haaland PJ, Sjostrom L (2007): Luxation of the long digital extensor tendon as a complication to tibial plateau leveling osteotomy. *Vet Comp Orthop Traumatol* 20 pp:224.

Harasen, G. (2002): Diagnosing Rupture of the Cranial Cruciate Ligament. *Can Vet J.* 43(6) pp:475-476.

Hayashi K., Frank J. D., Dubinsky C. Et al. (2003): Histologic changes in ruptured canine cranial cruciate ligament. *Vet Surg* 32 pp:269-277.

Headrick J., Cook J., Helphrey M. (2007): A novel radiographic method to facilitate measurement of the tibial plateau angle in dogs: a prospective clinical study. *Vet Comp Orthop Traumatol* pp:20-24.

Henderson R.A., Milton J.L. (1978): The tibial compression mechanism: a diagnostic aid in stifle injuries. *J Am Anim Hosp Assoc* 14 pp:474.

Hoelzler M.G., Millis D.M., Francis D.A., et al. (2004): Results of arthroscopic versus open arthrotomy for surgical management of cranial cruciate ligament deficiency in dogs. *Vet Surg* 33 pp:146-155.

Houlton J.E.F. (2008): What's new in Cruciate Disease. Proceeding of the SEVC Southern European Veterinary Conference, Barcelona, Spain.

Hulse D., Beale B., Kerwin S. (2010a): Second look arthroscopic findings after tibial plateau leveling osteotomy. *Vet Surg* 39 pp:350.

Hulse D., Hyman W., Beale B., et al (2010b): Determination of isometric points for placement of a lateral suture in treatment of the cranial cruciate ligament deficient stifle. *Vet Comp Orthop Traumatol* 23 pp:163.

Hulse D. (2006): New concepts in extra-articular stabilization for the CCL deficient stifle.

In 13th ESVOT Congress, Munich, Germany pp:59-60.

Hulse D. A., Johnson A. L. Tratamento da doença articular In: Fossum T. W. Cirurgia de pequenos animais. 2 ed, São Paulo: Roca, 2005. cap. 35, p. 1017-1142.

Hurley CR, Hammer DL, Shott S. (2007): Progression of radiographic evidence of osteoarthritis following tibial plateau leveling osteotomy in dogs with cranial cruciate ligament rupture: 295 cases (2001–2005). *J Am Vet Med Assoc* 230 pp:1647.

Hyman W., Hulse D.S., Saunders B. (2001): Strain Analysis of Femoral and Tibial Anchorage Sites for Extra-Articular Reconstruction of the Cranial Cruciate Deficient Stifle Joint. Château Lake Louise, Canada, 28th Veterinary Orthopedic Society pp: 32.

Innes J.F., Bacon D., Lynch C. (2000): Long-term outcome of surgery for dogs with cranial cruciate ligament deficiency. *Vet Rec* 147 pp:325-328.

Instrumentation, V. (1996): “Lateral Suture Systeme.” From <http://www.vetinst.com/skin1/admin/UserFiles/File/JS%20PDF/BRLATSUTLOWRES.pdf>

Jevens D.J., DeCamp C.E., Hauptman J., et al (1996): Use of force-plate analysis of gait to compare two surgical techniques for treatment of cranial cruciate ligament rupture in dogs, *Am J Vet Res* 57 pp:389-393.

Johnson J.A., Austin C., Breur G.J. (1994): Incidence of canine appendicular musculoskeletal disorders in 16 veterinary teaching hospitals from 1980 through 1989. *Vet Comp Orthop Traumatol* 7 pp:56-69.

Johnson J.M., Johnson A.L. (1993): Cranial cruciate ligament rupture: pathogenesis, diagnosis, and postoperative rehabilitation. In: Roush JK, ed. Stifle Surgery, *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 23 pp:717-733.

Johnson K.A., Francis D.J., Manley P.A., et al (2004): Comparison of the effects of caudal pole hemi-menisectomy and complete medial meniscectomy in the canine stifle joint. *Am J Vet Res* 65 pp:1053.

Kaiser, S., Cornely, D., Golder, W., Garner, M., Waibl, H., & Brunnberg, L. (2001). Magnetic Resonance Measurements of the Deviation of the Quadriceps Muscle in Dogs

With Congenital Patellar Luxation. *Veterinary Surgery*, 30 pp: 552-558.

Kaufman K. R., An K. N., Litchy W. J. e Chao E. Y. S. (1991). Physiological prediction of muscle forces-I. Theoretical formulation. *Neuroscience* 40, 781±92.

Kim S.E., Pozzi A., Kowaleski M.P., Lewis D.D. (2008): Tibial osteotomies for cranial cruciate ligament insufficiency in dogs, *Vet Surg* 37 pp:111, 2008.

Kim S.E., Pozzi A., Banks S.A. (2009): Effect of tibial plateau leveling osteotomy on femorotibial contact mechanics and stifle kinematics. *Vet Surg* 38 pp:23.

König H., Liebich H. (2002) Miembros pelvianos. In: *Anatomía de los Animales Domésticos - Aparato Locomotor - Texto y atlas en color*. 2a Edição. Editorial Medica Panamericana; pp: 203-264.

Korvick D.L., Johnson A.L., Schaeffer D.J. (1994): Surgeons' preferences in treating cranial cruciate ligament ruptures in dogs. *J Am Vet Med Ass* 205 pp:1318–1324.

Kowaleski M.P., McCarthy R.J.(2004): Geometric analysis evaluating the effect of tibial plateau leveling osteotomy position on postoperative tibial plateau slope. *Vet Comp Orthop Traumatol* pp:17-30.

Kowaleski M.P., Apelt D., Mattoon J.S. (2005): The effect of tibial plateau leveling osteotomy position on cranial tibial subluxation: an in vitro study. *Vet Surg* 34 pp:332.

Kowaleski, M.P., Boudrieau, R.J. & Pozzi, A. (2012). *Stifle Joint*. In: Tobias, K.M. & Johnston, S.A. *Veterinary Surgery Small Animal*. Vol One.Elsevier/Saunders.

Lazar T.P., Berry C.R., deHaan J.J. (2005): Long-term radiographic comparison of tibial plateau leveling osteotomy versus extracapsular stabilization for cranial cruciate ligament rupture in the dog. *Vet Surg* 34 pp:133.

Leighton R.L. (1999): Preferred method of repair of cranial cruciate ligament rupture in dogs: a survey of ACVS diplomates specializing in canine orthopedics. *American College of Veterinary Surgery*. *Vet Surg* 28 pp:194.

Leitner M., Pearce S.G., Windolf M. (2008): Comparison of locking and conventional screws for maintenance of tibial plateau positioning and biomechanical stability after locking tibial plateau leveling osteotomy plate fixation. *Vet Surg* 37 pp:357.

- Mann F.A., Wagner-Mann C., Tangner C.H. (1988): Manual goniometric measurement of the canine pelvic limb. *J Am Anim Hosp Assoc* 24 pp:189.
- Marshall J.L., Olsson S.E. (1971): Instability of the knee. A long-term experimental study in dogs. *J Bone Joint Surg Am* 53 pp:1561–1570.
- Marcellin-Little, D. J. (2004) “Physical rehabilitation of stifle and elbow joints”, Proceedings of the ESVOT Congress, ESVOT, Munich.
- Matera, J. M., Tatarunas, A. C., Oliveira, R. M., Brugnaro, M., Macchione, R. F. (2007): Estudo epidemiológico retrospectivo de cães portadores de rotura do ligamento cruzado cranial: 323 casos (1999 a 2005). *Braz. J. vet. Res. Anim. Sci.* v.44, pp:88-95.
- McKee W.M., Miller A. (1999): A self locking knot for lateral fabellotibial suture stabilisation of the cranial cruciate ligament deficient stifle in the dog. *Vet Comp Orthop Traumatol* pp:12-78.
- McKee, W. M., Cook, J. L. (2006) “The stifle”, *BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Disorders*, BSAVA, pp: 350-367.
- McLeod W.D. (1985): The biomechanics and function of the secondary restraints to the anterior cruciate ligament. *Orthop Clin North Am* 16 pp:165.
- Moeller E.M., Allen D.A., Wilson E.R.(2010): Long-term outcomes of thigh circumference, stifle range of motion, and lameness after unilateral tibial plateau leveling osteotomy. *Vet Comp Orthop Traumatol* pp:23-37.
- Moles A., Glyde M. (2009): Anatomical investigation of the canine cranial tibial artery. *Vet Comp Orthop Traumatol* 22 pp:351.
- Monk M.L., Preston C.A., McGowan C.M. (2006): Effects of early intensive postoperative physiotherapy on limb function after tibial plateau leveling osteotomy in dogs with deficiency of the cranial cruciate ligament. *Am J Vet Res* 67 pp:529.
- Montavon P.M., Damur D.M., Tepic S. (2002): Advancement of the tibial tuberosity for the treatment of cranial cruciate deficient canine stifle. *ESVOT – VOS 1st World Orthopaedic Veterinary Congress, Munich, Germany*, pp: 152.

- Moore K.W., Read R.A. (1995): Cranial cruciate ligament rupture in the dog: a retrospective study comparing surgical techniques. *Aust Vet J* 72 pp:281.
- Moore K.W., Read R.A. (1996): Rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. Part II. Diagnosis and management. *Compend Contin Educ Pract Vet* 18 pp:381-405.
- Muir P. (2010): *Advances in The Canine Cranial Cruciate Ligament*. Wiley-Blackwell, 1st Edition.
- Newton, C. D.; Nunamaker, D. M. (1985) “Stifle Kinesiology”, *Textbook of Small Animal Orthopaedics*.
- Nickel R. (1986a): “Arteries of the pelvic limb”, *The Anatomy of Domestic Animals*, volume 3, Verlag, Berlin, pp:137-148.
- Nickel R. (1986b): “Articulations of the pelvic limb”, *The Anatomy of Domestic Animals*, volume 1, Verlag, Berlin, pp: 204-208.
- Nwadike B.S., Roe S.C. (1998): Mechanical comparison of suture material and knot type used for fabello-tibial sutures. *Vet Comp Orthop Traumatol* 11pp:47.
- Ottani V., Raspanti M., Ruggeri A. (2001): Collagen structure and functional implications. *Micro* 32 pp:251-260.
- Paatsama S. (1952): Ligament injuries of the canine stifle joint: A clinical and experimental study. Doctoral Thesis, Helsinki University, Helsinki.
- Pacchiana P.D., Morris E., Gillings S.L., (2003): Surgical and postoperative complications associated with tibial plateau leveling osteotomy in dogs with cranial cruciate ligament rupture: 397 cases (1998–2001). *J Am Vet Med Assoc* 222 pp:184.
- Palmer R. H. (2007) “Meniscus: Anatomy, Mechanisms of Injury, Surgery”, *Proceedings of the Voorjaarsdagen Congress*, Amesterdam, pp: 144-145.
- Palmer R. H. (2009) “Cranial Cruciate Ligament Disease: Early Diagnosis and Overview of Treatment Options”, *Proceedings of the 34<sup>th</sup> WSAVA Congress*, São Paulo.
- Patriarco A. G., Mann R. W., Simon S. R. e Mansour J. M. (1981). An evaluation of the approaches of optimization models in the prediction of muscle forces during human gait.

Journal of Biomechanics 14, 513±25.

Payne J. T., Constantinescu G. M. (1993): Stifle joint anatomy and surgical approaches in the dog. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 23 pp:691-701.

Peycke L.E., Kerwin S.C., Hosgood G. (2002): Mechanical comparison of six loop fixation methods with monofilament nylon leader line. *Vet Comp Orthop Traumatol* 15 pp:210.

Piermattei D.L., Flo G.L. (1997): *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*, 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders pp:534-537.

Piermattei D.L., Johnson K.A. (2004): *An atlas of surgical approaches to the bones and joints of the dog and cat*, ed 4, Philadelphia, Saunders, pp: 338-366.

Priddy N.H., Tomlinson J.L., Dodam J.R. (2003): Complications with and owner assessment of the outcome of tibial plateau leveling osteotomy for treatment of cranial cruciate ligament rupture in dogs: 193 cases (1997– 2001). *J Am Vet Med Assoc* 222 pp:1726.

Pozzi A., Hildreth B.E., Rajala-Schultz P.J., (2008): Comparison of arthroscopy and arthrotomy for the diagnosis of medial meniscal pathology: an ex-vivo study. *Vet Surg* 37 pp:23-32.

Radostits O.M. (2002): *Exame Clínico e Diagnóstico em Veterinária*, Guanabara Koogan, pp:450-464.

Reif U., Hulse D.A., Hauptman J.G. (2002): Effect of tibial plateau leveling on stability of the canine cranial cruciate deficient stifle joint: an in vitro study. *Vet Surg* 31 pp:147.

Roe S.C., Kue J., Gemma J. (2008): Isometry of potential suture attachment sites for the cranial cruciate ligament deficient canine stifle. *Vet Comp Orthop Traumatol* 21 pp:215–220.

Scavelli T.D., Schrader S.C., Matthiesen D.T. (1990): Partial rupture of the cranial cruciate ligament of the stifle in dogs: 25 cases (1982–1988). *J Am Vet Med Assoc* 195 pp:1135.

Schulz K., (2007) Diseases of the joints. In: Fossum TW. *Small animal surgery*. 3a

Edição. Missouri: Mosby Elsevier, pp: 1143-1315.

Selmi, A. L. & Padilha filho, J. G. (2001). Rupture of the cranial cruciate ligament associated with deformity of the proximal tibia in five dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 42, pp:390-393.

Shahar R. e Banks-Sills L. (2002): Biomechanical Analysis of the Canine Hind Limb: Calculation of Forces During Three-legged Stance. *The Veterinary Journal*, 163 pp: 240-250.

Shearer P., (2011). Epidemiology of orthopedic disease. *Veterinary Focus*, 21(2).

Sicard G.K., Hayashi K., Manley P.A. (2002): Evaluation of 5 types of fishing material, 2 sterilisation methods, and a crimp-clamp system for extra-articular stabilization of the canine stifle joint. *Vet Surg* 31 pp:78.

Slocum B., Devine T. (1984): Cranial tibial wedge osteotomy: a technique for eliminating cranial tibial thrust in cranial cruciate ligament repair. *J Am Vet Med Assoc*;184 pp:564–569.

Slocum B., Devine T. (1993): Tibial Plateau Leveling Osteotomy for Repair of Cranial Cruciate Ligament Rupture in the Canine. *Vet Clin North Am, Small Anim*, vol 23, pp:777-795.

Slocum B., Devine-Slocum T. (1998a): Knee. In Bojrab MJ, editor: *Current techniques in small animal surgery*, ed 4, Baltimore, Williams and Wilkins, pp: 1187.

Slocum B., Devine-Slocum T. (1998b): Tibial plateau leveling for cranial cruciate ligament rupture. In Bojrab MJ, editor: *Current techniques in small animal surgery*, ed 4, Philadelphia, Lea & Febiger, pp 1209-1215.

Slocum B., Devine-Slocum T. (1998c): Meniscal release. In Bojrab MJ, editor: *Current techniques in small animal surgery*, ed 4, Baltimore, Williams and Wilkins, p 1197.

Smith G.K., Torg J.S. (1985): Fibular head transposition for repair of cruciate-deficient stifle in the dog. *J Am Vet Med Assoc*; 187 pp:375–383.

Stauffer K.D., Tuttle T.A., Elkins A.D., (2006): Complications associated with 696 tibial plateau leveling osteotomies (2001–2003). *J Am Anim Hosp Assoc* 42 pp:44.

Tang Z., Yang L., Wang Y. (2009): Contributions of different intraarticular tissues to the acute phase elevation of synovial fluid MMP-2 following rat ACL rupture. *J Orthop Res* 27 pp:243.

Tarvin G.B., Arnoczky S.P. (1981): Incomplete rupture of the cranial cruciate ligament in a dog. *Vet Surg* 10 pp:94.

Tirgari M. (1978): The surgical significance of the blood supply of the canine stifle joint. *J Small Anim Pract* 19 pp:451-462.

Tepic S., Damur D.M., Montavon P.M. (2002): Biomechanics of the stifle joint. In *Proceedings of the 1st World Orthopaedic Veterinary Congress, Munich, Germany, September* pp:5-8.

Tobias K.M., Johnston S.A. (2012): *Veterinary Surgery Small Animal, Volume 1 e Volume 2*. Elsevier, pp: 906-957.

Tomlinson J. (2005): "Approach to and Exploration of the Stifle", *Proceeding of the NAVC*, NAVC, Florida.

Tonks C.A., Pozzi A., Ling H.Y. (2010): The effects of extraarticular suture tension on contact mechanics of the lateral compartment of cadaveric stifles treated with TightRope CCL or lateral suture technique. *Vet Surg* 39 pp:343.

Vasseur P. B., Pool R. R., Arnoczky S. P., Lau R. E. (1985): Correlative biomechanical and histologic study of the cranial cruciate ligament in dogs. *Am J Vet Res* 46 pp:1842-1854.

Vasseur, P. B. (2003): Stifle joint. In D. Slatter, *Textbook of small animal surgery* 3<sup>rd</sup> edition, pp:2090-2133. USA: Elsevier Science Saunders.

Vezzoni A., (2004), TPLO by Slocum: a successful approach in the treatment of cranial cruciate ligament injuries. *Proceedings of the 29th World Small Animal Veterinary Association Congress, Rhodes, Greece*.

Warzee C.C., DeJardin L.M., Arnoczky S.P., (2001): Effect of tibial plateau leveling on cranial and caudal tibial thrusts in canine cranial cruciate-deficient stifles: an in vitro experimental study. *Vet Surg* 30 pp:278.

Whitehair J. G., Vasseur P. B., Willits N. H., (1993) Epidemiology of cranial cruciate ligament rupture in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 203 (7) pp:1016-1019.

Whitney W.O. (2003): Arthroscopically assisted surgery of the stifle joint. In: *Small Animal Arthroscopy*, Beal B.S., Hulse D.A., Schulz K.S., Whitney W.O: (eds). Philadelphia: WB Saunders pp:117-157.

Widmer W.R., Buckwalter K.A., Braunstein E.M., et al (1994): Radiographic and magnetic resonance imaging of the stifle joint in experimental osteoarthritis of dogs. *Vet Radiol Ultrasound* 35 pp: 371.

Wingfield C., Amis A.A., Stead A.C., et al: Comparison of the biomechanical properties of rottweiler and racing greyhound cranial cruciate ligaments. *J Small Anim Pract* 41:303, 2000.

Zamprogno H. TPLO (2007): uma nova e eficaz opção na cirurgia para RLCCr. *Acta Scientiae Veterinariae*. 35 pp:275-276.