

RAQUEL MARIA GIL SIMÕES

**LUXAÇÃO DA PATELA EM ANIMAIS DE
COMPANHIA**

Orientador: Professor Doutor João Martins

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2020

RAQUEL MARIA GIL SIMÕES

**LUXAÇÃO DA PATELA EM ANIMAIS DE
COMPANHIA**

Relatório final de estágio defendido para 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 12 de Março de 2020, com o despacho reitoral nº84/2020, com a seguinte composição de júri:

Presidente: Professora Doutora Laurentina Pedroso

Arguente: Professor Doutor Lénio Ribeiro

Orientador: Professor Doutor João Martins

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2020

DON'T TELL ME THE SKY IS THE LIMIT
WHEN THERE ARE FOOTPRINTS ON THE
MOON.

— PAUL BRANDT

À avó Tina.
Ao avô Tó.

Agradecimentos

À Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias e à Faculdade de Medicina Veterinária e a todos os docentes que me motivaram e transmitiram conhecimento durante estes seis anos de curso.

Ao meu orientador, Professor Doutor João Martins e à minha co-orientadora, Professora Ivone Costa pela ajuda e colaboração para a realização desta dissertação.

Aos meus pais e irmãs pelo apoio que me deram desde que entrei na escola e até ao fim do Mestrado. Por sempre acreditarem em mim e me motivarem para atingir os meus objetivos.

Aos meus avós pelas histórias de vida que me contaram, pelas inúmeras horas de conversa, por se rirem sempre comigo.

À Rita e à Pipa, pelas noitadas que fizemos, pela amizade que me deram, pelas gargalhadas que demos, pelo apoio nos momentos de desespero. À Gabi e à Sandy que me acompanharam não só no estudo mas nos momentos mais divertidos. Sem vocês, nada disto teria sido igual.

À Sofia, que nos últimos anos nos temos apoiado mutuamente nas melhores e piores situações, pelos dias de estudo intensivo e pelos momentos de loucura.

Ao Batão, à Sofia e ao Mário, por serem os melhores dos melhores, por me terem ajudado desde o início, por aturarem as minhas “Raquelices”.

Ao Rúben, pelo apoio e motivação que me tem dado, não só por me desejar sucesso a nível profissional como me tornou a melhor versão de mim mesma.

Pelo Cacau, o meu primeiro animal, o meu melhor amigo, a minha companhia, a minha motivação. Pela Mushu, Luísa e o John, pela alegria de me verem, por estarem lá nas noitadas de estudo mais emocionantes.

Resumo

O presente trabalho de final de estágio curricular foi realizado no âmbito da conclusão do curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, tendo sido abordadas as técnicas cirúrgicas para o tratamento da luxação patelar em animais de companhia, observadas durante o estágio no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

Neste trabalho abordaram-se as componentes anatómica e embriológica do joelho, a patologia de luxação da patela, os métodos diagnósticos associados e os tratamentos médicos e cirúrgicos disponíveis.

Ao longo do estágio curricular foram observados quatro casos de luxação patelar, três deles em cães e um em gato. Foram realizadas técnicas cirúrgicas para a resolução da patologia tais como, desmotomia, imbricação do retináculo, aprofundamento do sulco troclear e transposição da tuberosidade da tíbia.

Palavras-chave: Luxação patelar; Tuberosidade tibial; Sulco troclear; Técnicas cirúrgicas

Abstract

The current work was carried out as a part of the conclusion of the master's degree in veterinary medicine having been approached the surgical for the treatment of patellar luxation in pets observed during the intership at the veterinary hospital of the Veterinary Medicine Faculty of the Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

In this dissertation was addressed the anatomical and embryological components of the knee, the pathology of the patellar luxation, the associated diagnostic methods with reference of the medical and surgical treatment available.

During the internship, four cases of patellar luxation were observed, three of which were in dogs and one in a cat. Surgical techniques such as desmotomy, imbrication of the retinaculum, trochlear groove deepening and tibial tuberosity transposition were performed to resolve the pathology.

Key-words: Patellar luxation; Tibial Tuberosity; Trochlear groove; Surgical techniques.

Lista de Abreviaturas

AINE: Anti-inflamatório não esteróide

AME: Ângulo de máxima extensão

AMF: Ângulo de máxima flexão

ASA: Do inglês American Society

Anesthesiology

BID: Duas vezes ao dia, da locução latina

bis in die

bpm: Batimentos por minuto

CAMV: Centro de atendimento médico veterinário

CRI: Taxa de infusão contínua, do inglês Constant Rate Infusion

FA: Força proveniente do tendão calcâneo comum

FJ: Força sobre o joelho

FP: Força do tendão patelar

FS: Força de carga do solo

FTT: Força resultante da articulação tibiotársica

IM: Intramuscular

IV: Intravenoso

L4: Quarta vértebra lombar

L5: Quinta vértebra lombar

L6: Sexta vértebra lombar

L7: Sétima vértebra lombar

m.: Músculo

MeLK: Metadona, lidocaína e ketamina

mm.: Músculos

PO: Via oral, da locução latina *per os*

NaCl: Cloreto de sódio

ROM: Amplitude articular, do inglês Range of Motion

rpm: Ritmo por minuto

SID: Uma vez por dia, da locução latina *semel in die*

SRD: Sem raça definida

S1: Primeira vértebra sacral

S2: Segunda vértebra sacral

TID: Três vezes por dia, da locução latina *ter in die*

TRC: Tempo de repleção capilar

TTTT: do inglês Tibial Tuberosity Transposition Tool

Índice geral

RESUMO	4
ABSTRACT	5
LISTA DE ABREVIATURAS	6
ÍNDICE GERAL	2
ÍNDICE DE TABELAS E GRÁFICOS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	5
ESTÁGIO CURRICULAR	7
INTRODUÇÃO	10
1. ANATOMIA DO JOELHO	11
<i>1.1. Estrutura e musculatura</i>	11
<i>1.2. Irrigação sanguínea</i>	18
<i>1.3. Inervação</i>	18
<i>1.4. Cinesiologia e Biomecânica</i>	19
2. EMBRIOLOGIA	22
3. A PATOLOGIA	24
<i>3.1. Mecanismo da lesão</i>	24
<i>3.2. Classificação</i>	25
<i>3.3. Diagnósticos diferenciais</i>	26
<i>3.4. Epidemiologia</i>	27
4. APRESENTAÇÃO CLÍNICA	27
<i>4.1. História e sinais clínicos</i>	27
5. EXAME CLÍNICO	28
6. MÉTODOS COMPLEMENTARES DE DIAGNÓSTICO	29
7. TRATAMENTO	30
<i>7.1. Conservativo</i>	30
<i>7.2. Cirúrgico</i>	31
7.2.1. Técnicas cirúrgicas de tecidos moles	31
7.2.2. Transposição da tuberosidade tibial	32
7.2.3. Aprofundamento do sulco troclear	36

7.2.4. Osteotomia corretiva	39
7.3. <i>Complicações cirúrgicas</i>	39
7.4. <i>Recomendações pós-operatórias</i>	39
8. PROGNÓSTICO	40
MATERIAIS E MÉTODOS	41
CASOS CLÍNICOS	42
CASO CLÍNICO 1 – LUXAÇÃO MEDIAL DA PATELA DE GRAU III NO MEMBRO PÉLVICO DIREITO	42
CASO CLÍNICO 2 – LUXAÇÃO MEDIAL DA PATELA DE GRAU II NO MEMBRO PÉLVICO DIREITO	47
CASO CLÍNICO 3 – LUXAÇÃO MEDIAL DA PATELA DE GRAU III NO MEMBRO PÉLVICO ESQUERDO E DE GRAU II NO MEMBRO PÉLVICO DIREITO	51
CASO CLÍNICO 4 – LUXAÇÃO MEDIAL DA PATELA DE GRAU II NO MEMBRO PÉLVICO ESQUERDO	56
DISCUSSÃO	61
CONCLUSÃO	64
BIBLIOGRAFIA	65

Índice de tabelas e gráficos

Tabela 1: Casuística de estágio no HVFMV.....	8
Gráfico 1: Distribuição das consultas, por área, seguidas no HVFMV.....	9
Gráfico 2: Distribuição das cirurgias, por área, seguidas no HVFMV.....	9
Tabela 2: Comparação dos ângulos de máxima flexão, máxima extensão e amplitude Articular. AME: Ângulo de máxima extensão; AMF: Ângulo de máxima flexão; ROM: Amplitude articular.....	22

Índice de figuras

Figura 1: (A) Articulação sinovial seccionada. (B) Secção sagital de uma articulação sinovial.	
1. Cavidade articular; 2. Membrana sinovial; 3. Cartilagem articular; 4. Camada fibrosa da cápsula articular; 4'. Cápsula articular; 5. Perióstio; 6. Osso compacto; 7. Trabécula; 8. Tecido hematopoiético; 10. Placa de crescimento; 11. Canais vasculares da cartilagem.....	12
Figura 2: Vista cranial da articulação do joelho de cão. 1. Ligamento cruzado cranial; 2. Ligamento cruzado caudal; 3. Ligamento medial do menisco; 4. Ligamento lateral do menisco; 5. Origem do tendão extensor digital longo; 6. Ligamento colateral lateral; 7. Ligamento patelar; 8. Ligamento colateral medial; 9. Porção do côndilo medial.....	13
Figura 3: Músculos da coxa, Músculos superficiais da face lateral.....	16
Figura 4: Músculos da coxa, músculos profundos, aspeto medial.....	17
Figura 5: Músculos do membro esquerdo, músculos superficiais, aspeto lateral	18
Figura 6: Membro pélvico de cão. Articulação do joelho sob os respetivos eixos de movimento	20
Figura 7: Esqueleto de cão. FS: Força de carga do solo; FA: Força proveniente do tendão calcâneo comum; FTT: Força resultante da articulação tibiotársica; FP: Força do tendão patelar; FJ: Força sob o joelho; TCC: Tendão calcâneo comum	21
Figura 8: Anormalidades do esqueleto associadas a luxação patelar	26
Figura 9: Diagnóstico de rutura de ligamento cruzado. Posição das mãos e o movimento no teste da gaveta (a). Deslocação cranial da tibia com o teste de compressão tibial (b).....	29
Figura 10: Imagens radiológicas da articulação do joelho de um cão. a) Projeção mediolateral; b) Projeção craniocaudal da anatomia imagiológica normal da posição patelar; c) Projeção craniocaudal de uma luxação patelar medial.....	30
Figura 11: Projeções craniocaudal (A) e mediolateral (B) da articulação do joelho com luxação patelar medial. Projeções radiográficas craniocaudal (C) e mediolateral (D) da mesma articulação após correção cirúrgica.....	32
Figura 12: A e B. Posicionamento correto do membro, mantendo a tibia totalmente perpendicular ao feixe da radiação, com a colocação temporária de uma pinça de redução de fragmentos sobre a porção proximal da tuberosidade da tibia; C. Radiografia da tibia, identificando a tuberosidade tibial pela colocação da pinça de redução de fragmentos.....	33
Figura 13: Extensão da osteotomia da tuberosidade tibial, notando que no lado medial, a osteotomia estende-se em 80% da tuberosidade e do lado lateral, a osteotomia estende-se em 60%	34

Figura 14: A. Localização dos pins convergentes; B. Colocação da barra roscada horizontal	34
Figura 15: A peça óssea osteotomizada é empurrada com a rotação de uma porca, à velocidade de uma volta por minuto	35
Figura 16: Medição da distância entre o bordo interno da cortical da tíbia osteotomizada (linha vermelha) e o bordo externo da cortical da tuberosidade tibial (linha azul), com a inserção de um pin stopper (ponto preto) entre os dois bordos corticais	35
Figura 17: Técnicas de trocleoplastia. J a L, Sulcoplastia troclear	37
Figura 18: Técnicas de trocleoplastia. A a C, Condroplastia troclear	37
Figura 19: Técnicas de trocleoplastia. D a F, Ressecção troclear modificada	38
Figura 20: Técnicas de trocleoplastia. G a I, Ressecção troclear em bloco.....	38
Figura 21: Representação da técnica de ressecção troclear em cunha utilizada. A: Remoção de uma porção de osso troclear em forma de V; B: Recolocação da porção de osso troclear na deformidade criada; C: Criação de um sulco troclear novo composto por cartilagem hialina.	44
Figura 22: Representação da técnica de TTTT utilizada, realizando uma osteotomia parcial da tuberosidade da tíbia utilizando uma serra oscilante fina	49
Figura 23: Representação da técnica utilizada para a inserção do dispositivo TTTT	59

Estágio curricular

O meu estágio curricular foi realizado no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária (HVFMV) na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, em Lisboa.

No HVFMV o estágio teve a duração de 22 semanas, totalizando 820 horas de trabalho, onde passei pelos serviços de Anestesia, Medicina Interna, Oncologia, Cirurgia, Clínica Geral, Urgências, Animais exóticos, Cardiologia e Imagiologia acompanhada por vários médicos veterinários. Assisti a diversas consultas, presenciando e discutindo os casos com o médico veterinário responsável. Nos serviços de cirurgia, segui as consultas pré-cirúrgicas, preparação do paciente, exames laboratoriais pré-cirúrgicos, sedação/anestesia, intervencionei ativamente em alguns procedimentos, tendo realizado o acompanhamento pós-cirúrgico dos pacientes até a sua completa recuperação anestésica. Neste serviço, participei ativamente em cirurgias eletivas, como ovariohisterectomias e orquiectomias tendo sido sempre supervisionada pelos médicos responsáveis. Realizei turnos diários rotativos de 8 horas, sendo o primeiro das 8h até as 17h, o segundo turno das 12h até às 21h e o terceiro das 16h à 01h. Fiz ainda vários turnos que englobavam os fins-de-semana e turnos noturnos de 12h. Sinto que a minha passagem pelo HVFMV foi positiva, aprendi muito com profissionais de excelência, os quais me proporcionaram oportunidades em realizar diversas tarefas a favor do crescimento profissional.

Na tabela seguinte (Tabela 1) encontram-se discriminados o número de casos que acompanhei, divididas por área de especialidade. No total presenciei 212 consultas e 66 cirurgias. Como demonstrado com a distribuição (frequência relativa) das consultas (Tabela 2) e das cirurgias (Tabela 3), assisti a mais consultas nas áreas de pós-cirurgia, seguida de consultas de medicina preventiva e gastroenterologia. Relativamente às cirurgias, acompanhei mais cirurgias eletivas, em primeiro lugar, a ovariohisterectomia e em segundo, a orquiectomia.

Numa visão global sobre o estágio, acompanhei vários casos de áreas e diagnósticos diferentes, o que me permitiu consolidar o conhecimento adquirido nas aulas teóricas e práticas lecionadas durante o mestrado integrado.

Tabela 1: Casuística de estágio no HVFM

	Área	Número de casos
Consultas	Animais Exóticos	8
	Cardiologia	9
	Comportamento	5
	Dermatologia	7
	Endocrinologia	11
	Fisioterapia / Reabilitação	5
	Gastroenterologia	21
	Medicina Preventiva	31
	Nefrologia / Urologia	12
	Neurologia	6
	Oftalmologia	13
	Oncologia	6
	Ortopedia	12
	Pneumologia	19
	Pós-cirúrgicas	35
	Urgências	12
	Total	212
Cirurgias de tecidos moles	Colocação de tubo esofágico	3
	Colopexia	2
	Endoscopia	3
	Enucleação de globo ocular	1
	Mastectomia parcial/total	5
	Nodullectomia	3
	Orquiectomia	14
	Ovariohisterectomia	16
	Piômetra	1
	Recolocação de membrana nictante	3
	Total	51
Cirurgias ortopédicas e dentárias	Amputação de membro	2
	Limpeza dentária	4
	Osteossíntese	1
	Transposição da tuberosidade da tíbia	4
	Trocleoplastia	4
	Total	15

Gráfico 1: Distribuição das consultas, por área, seguidas no HVFMV

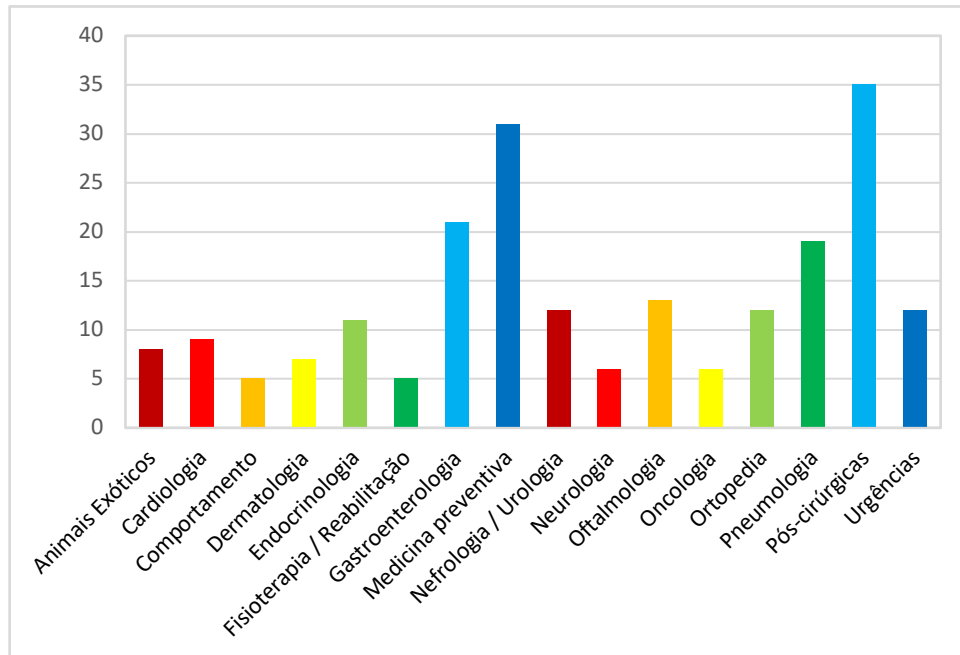
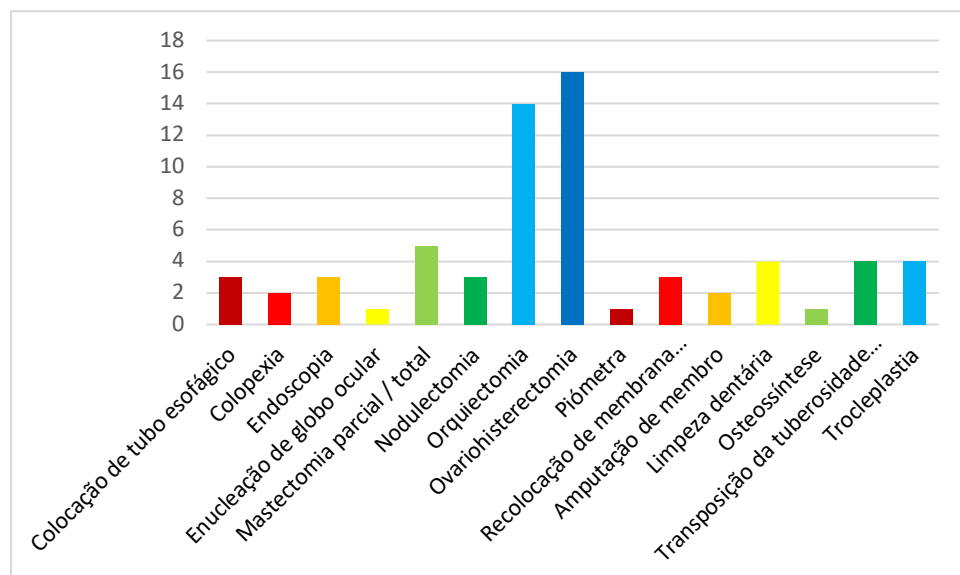


Gráfico 2: Distribuição das cirurgias, por área, seguidas no HVFMV



Introdução

A luxação patelar é uma patologia de foro ortopédico que pode afetar os animais de companhia, especialmente de pequeno porte, sendo o sinal clínico mais evidente, a claudicação crónica do membro pélvico, podendo esta ter uma apresentação intermitente, unilateral ou bilateral. Esta patologia pode ser definida como uma anomalia congénita ou de desenvolvimento, onde existe uma deformidade óssea ou muscular que permite a deslocação da patela para fora do sulco troclear, a sua posição anatómica correta (Yeadon *et al.*, 2010; Fossum *et al.*, 2013; D'Andrade, 2014; Di Dona *et al.*, 2018).

Para um correto diagnóstico e entendimento da patologia, é necessário conhecer a anatomia articular e muscular envolvida, assim como a cinesiologia e biomecânica que uma articulação saudável deverá apresentar (Fossum *et al.*, 2013; Konig & Liebich, 2014b). A patela é um osso sesamóide que se insere num tendão de inserção muscular e permite a locomoção correta quando a mesma se encontra numa articulação saudável. De forma a prevenir doença articular degenerativa, o stress no ligamento cruzado cranial, claudicação e consequentemente a dor, torna-se necessário obter uma classificação da patologia e aplicar o respetivo tratamento médico e/ou cirúrgico associado (Johnson, 2013; Konig & Liebich, 2014a). Neste trabalho realizou-se uma abordagem à luxação patelar com especial incidência sobre a descrição dos tratamentos cirúrgicos aplicados na atualidade. Nesse sentido, são apresentados e descritos quatro casos de luxação patelar medial, tratados mediante recurso a cirurgia, sendo que esta abordagem apresenta uma taxa de sucesso superior ao tratamento conservativo.

De salientar ainda que nesta patologia, o acompanhamento pós-operatório é igualmente importante, devendo ser aplicadas modalidades de fisioterapia e reabilitação, limitação de exercício e radiografias de controlo até às 8 semanas seguintes da cirurgia (Johnson & Dunning, 2005; Morgan, 2012; DeCamp *et al.*, 2016a).

1. Anatomia do Joelho

1.1. Estrutura e musculatura

As articulações podem ser diferenciadas de acordo com o número de ossos envolvidos na formação da mesma, a amplitude do movimento que podem apresentar ou a forma da articulação. Independentemente da articulação, todas apresentam características estruturais e funcionais comuns como: uma cápsula articular, uma cavidade articular e uma cartilagem articular hialina (Evans & Lahunta, 2012a; Konig & Liebich, 2014a). A cápsula articular é composta por duas estruturas: a camada fibrosa externa e a camada interna, onde se encontra a membrana sinovial. A camada fibrosa externa possui ligamentos capsulares que reforçam a cápsula na face externa da articulação com fibras dessa mesma camada, e que se estendem até o perióstio (Konig & Liebich, 2014a). Esta estrutura é composta por uma grande quantidade de fibras nervosas sensoriais, que produzem uma grande sensibilidade à dor, sempre que ocorre lesão desta camada ou o estiramento da cápsula após uma inflamação intra-articular (Evans & Lahunta, 2012d; Dyce *et al.*, 2017a). O líquido sinovial é excretado pela membrana sinovial para a cavidade articular, preenchendo as articulações com o propósito de lubrificar a articulação diminuindo assim a fricção entre as faces articulares dos ossos envolvidos (Dyce *et al.*, 2017a). A cartilagem articular está conectada com a epífise dos ossos articulares. Sob esta cartilagem articular está a placa óssea subcondral que assegura as funções dinâmicas da articulação, atuando como um amortecedor, protegendo a cartilagem e promovendo o fornecimento metabólico das camadas cartilaginosas mais profundas (Figura 1) (Evans & Lahunta, 2012d Dyce *et al.*, 2017d).

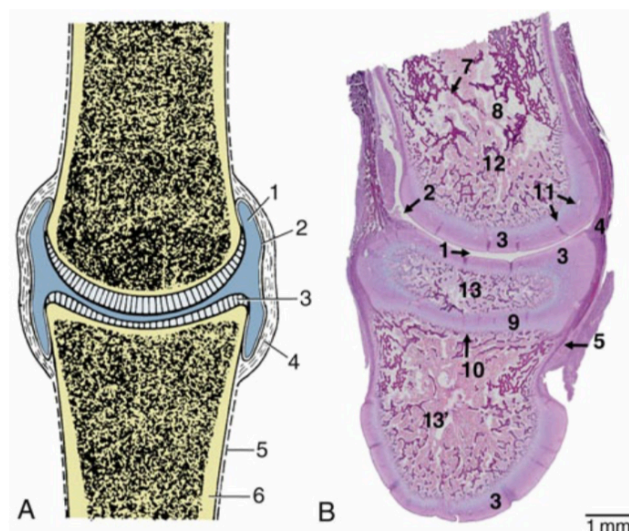


Figura 1: (A) Articulação sinovial seccionada. (B) Secção sagital de uma articulação sinovial. 1. Cavidade articular; 2. Membrana sinovial; 3. Cartilagem articular; 4. Camada fibrosa da cápsula articular; 4'. Cápsula articular; 5. Periósteo; 6. Osso compacto; 7. Trabécula; 8. Tecido hematopoiético; 10. Placa de crescimento; 11. Canais vasculares da cartilagem (Adaptado de Dyce *et al.* 2017).

As articulações são reforçadas através de ligamentos articulares intracapsulares, capsulares e extracapsulares (Evans & Lahunta, 2012a). Na articulação do joelho, podemos ainda encontrar os meniscos articulares, que são estruturas fibrocartilaginosas que contribuem para a estabilização da articulação e compensam as faces articulares se estas estiverem desalinhadas (Konig & Liebich, 2014a). A articulação do joelho caracteriza-se por ser uma articulação sinovial composta (envolve mais que dois ossos), incongruente (as faces articulares não se correspondem), condilar ou cilíndrica (referente à articulação femorotibial) e plana (referente à articulação femoropatelar) (Evans & Lahunta, 2012a; Dyce *et al.*, 2017a). No joelho estão presentes duas articulações inter-relacionadas e funcionais: a articulação femorotibial e a articulação femoropatelar (Konig & Liebich, 2014a; Melos dos Santos, 2017). A articulação femorotibial está presente entre os côndilos da extremidade distal do fémur, os meniscos medial e lateral e a extremidade proximal da tíbia. Os meniscos têm uma face proximal côncava que se insere nos côndilos do fémur e uma face distal achatada que se insere na tíbia e permitem uma mobilidade rotacional superior a esta articulação (Evans & Lahunta, 2012a; Konig & Liebich, 2014a; Dyce *et al.*, 2017d). Nesta articulação estão presentes dois tipos de ligamentos, os ligamentos dos meniscos e os ligamentos da articulação femorotibial (Konig & Liebich, 2014a; Dyce *et al.*, 2017d). Os meniscos fixam-se à tíbia por meio de quatro conjuntos de ligamentos. Os ligamentos tibiais craniais lateral e medial do menisco prolongam-se desde a

parte cranial de cada menisco até à área intercondilar cranial medial e lateral da tíbia. Os ligamentos tibiais caudais lateral e medial do menisco prolongam-se desde a face caudal do menisco medial até à área intercondilar da tíbia e à incisura poplíteia da tíbia. O ligamento meniscofemoral direciona-se da face caudal do menisco lateral para o interior do côndilo femoral medial. O ligamento transverso do joelho conecta as faces craniais dos dois meniscos (Franklin *et al.*, 2010; König & Liebich, 2014a; Dyce *et al.*, 2017c).

Na articulação femorotibial estão presentes três conjuntos de ligamentos: os ligamentos colaterais lateral e medial, os ligamentos cruzados do joelho cranial e caudal e o ligamento poplíteo oblíquo. O ligamento colateral lateral tem origem no epicôndilo lateral do fêmur emitindo dois ramos sendo que um termina no côndilo lateral da tíbia e o outro termina na cabeça da fíbula. O ligamento colateral medial origina-se no epicôndilo medial do fêmur e a sua terminação insere-se na face distal do côndilo medial da tíbia fundindo-se com a cápsula articular e com o menisco medial. Os ligamentos cruzados do joelho situam-se na fossa intercondilar do fêmur entre as duas bolsas sinoviais. O ligamento cruzado cranial do joelho origina-se na área intercondilar femoral lateral e prolonga-se craniodistalmente inserindo-se na área intercondilar central da tíbia. O ligamento cruzado caudal do joelho origina-se na área intercondilar femoral medial projetando-se caudodistalmente para terminar na incisura poplíteia da tíbia. O ligamento poplíteo oblíquo é constituído por filamentos fibrosos inseridos na cápsula articular com orientação lateroproximal e mediodistal (Figura 2) (Carpenter & Cooper, 2000; König & Liebich, 2014a).

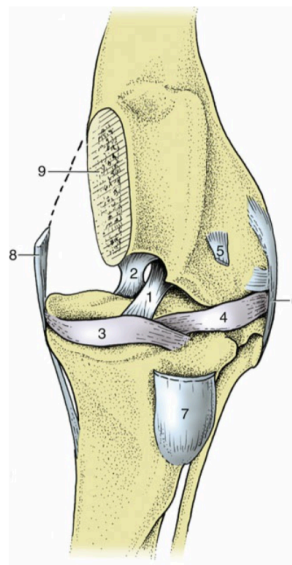


Figura 2: Vista cranial da articulação do joelho de cão. 1. Ligamento cruzado cranial; 2. Ligamento cruzado caudal; 3. Ligamento medial do menisco; 4. Ligamento lateral do menisco; 5. Origem do tendão extensor digital longo; 6. Ligamento colateral lateral; 7. Ligamento patelar; 8. Ligamento colateral medial; 9. Porção do côndilo medial (Adaptado de Dyce *et al.* 2017)

A articulação femoropatelar é formada pela face articular da patela e do fêmur. A patela é um osso sesamóide que se desenvolve dentro do tendão de inserção do músculo quadríceps, e em movimento, desliza proximodistalmente pela tróclea do fêmur na porção craniodistal do mesmo, sendo a sua função, estabilizar o movimento. Os ligamentos que suportam esta articulação são classificados em três tipos: retináculos patelares, ligamentos femoropatelares e ligamento patelar. Os retináculos patelares são filamentos de tecido conjuntivo entre o tendão do músculo (m.) quadríceps, a patela, os côndilos femorais e a tróclea da tibia. Os ligamentos femoropatelares laterais e mediais são faixas que não se apresentam totalmente unidas aos retináculos sobrejacentes. Estes prolongam-se entre os epicôndilos do fêmur e o mesmo lado da patela (Carpenter & Cooper, 2000; König & Liebich, 2014a).

A patela está aderida à tuberosidade da tibia por um único ligamento patelar que é formado pela parte distal do tendão de inserção do m. quadríceps femoral. O ligamento patelar é separado da cápsula articular por uma grande quantidade de tecido adiposo, denominado corpo adiposo infrapatelar. A bolsa sinovial localiza-se entre a parte distal do ligamento e a tuberosidade da tibia (Evans & Lahunta, 2012d, 2012a).

Distalmente, a cápsula articular comunica-se com a cavidade da articulação femorotibial. As articulações femoropatelar e femorotibial compartilham a mesma cápsula articular com três bolsas sinoviais, uma complementar à articulação femoropatelar, outra complementar à articulação femorotibial medial e a terceira complementar à articulação femorotibial lateral, sendo que todas se interligam entre si. Nas cavidades das articulações femorotibiais também se podem observar os ossos sesamóides presentes no tendão de origem do m. gastrocnémio (Evans & Lahunta, 2012d; König & Liebich, 2014a).

Embora não esteja envolvida na articulação do joelho, a articulação tibiofibular é também essencial para a estabilização do movimento do membro pélvico, onde a fíbula articula com a tibia em cada extremidade distal e proximal através de articulações sinoviais rígidas concebendo uma sindesmose entre os corpos dos dois ossos. A cavidade articular proximal comunica com a articulação femorotibial lateral e a cavidade articular distal comunica com a articulação tarsocrural (Evans & Lahunta, 2012d; König & Liebich, 2014a; Dyce *et al.*, 2017a).

A musculatura do membro pélvico pode ser dividida em quatro categorias, os músculos (mm.) femorais, os mm. do joelho, os mm. do tarso e os mm. dos dedos (König & Liebich, 2014a; Dyce *et al.*, 2017c). Uma vez que o presente trabalho aborda a articulação do joelho, irão ser abordados os músculos cuja função está relacionada com o movimento desta

articulação. Os mm. femorais (Figura 3) subdividem-se em quatro grupos, os mm. externos da anca, os mm. femorais caudais, os mm. femorais mediais e os mm. pélvicos internos, sendo que somente os dois primeiros grupos contêm músculos cuja função é assistir no movimento da articulação do joelho. Dentro dos mm. femorais externos da anca, o único músculo que auxilia no movimento da articulação é o m. tensor da fáscia lata. Este músculo é o mais cranial da musculatura externa da anca e está localizado entre a face lateral do íleo e a articulação do joelho, alongando-se até à margem cranial do fêmur. Tem origem na parte ventral da espinha ilíaca e da aponevrose do m. glúteo médio e prossegue distalmente até à patela. O músculo tenciona a fáscia lata e, desse modo, flexiona a anca e causa a extensão do joelho (Carpenter & Cooper, 2000; König & Liebich, 2014a; Dyce *et al.*, 2017c;).

Nos mm. femorais caudais, três músculos ajudam no movimento do joelho, o m. bíceps femoral, o m. semitendinoso e o m. semimembranoso. O m. bíceps femoral é o maior e mais lateral dos três, sendo composto por uma parte cranial, que se origina no sacro e no ligamento sacrotuberal, e de uma parte caudal, que se origina no ísquio. Este músculo insere-se na patela e na fáscia profunda da perna e tem como função a flexão da articulação do joelho. O m. semitendinoso tem origem nas regiões caudal e ventrolateral da tuberosidade isquiática, entre as cabeças pélvicas do m. bíceps femoral e do m. semimembranoso. Este prolonga-se distalmente ao longo do bordo caudal do m. bíceps femoral, onde emite duas porções junto ao m. poplíteo que se dirigem para o lado medial do membro. O m. semitendinoso origina um tendão forte, que percorre a face medial do m. gastrocnémio até ao tendão calcâneo, inserindo-se na tuberosidade calcânea. Tem como função a extensão do joelho quando o membro é colocado no chão e flexiona o joelho quando o membro se eleva. O m. semimembranoso tem origem na face ventral do ísquio e insere-se com um tendão mais reduzido na aponevrose do m. gastrocnémio e no côndilo femoral medial. A sua função é de extensão da articulação do joelho (König & Liebich, 2014a; Dyce *et al.*, 2017c; McGeady *et al.*, 2017).

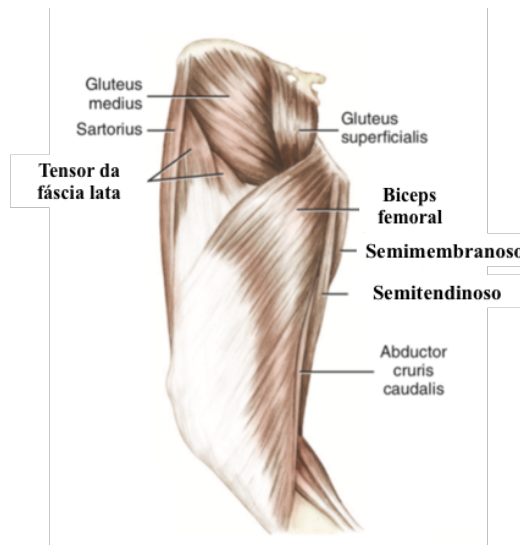


Figura 3: Músculos da coxa, Músculos superficiais da face lateral (Adaptado de Evans et al., 2012)

Dentro da categoria dos mm. do joelho apontam-se o m. quadríceps femoral e o m. poplíteo (Figura 4) que atuam principalmente nesta articulação. O m. quadríceps femoral pode ser subdividido em m. vasto lateral, m. vasto medial, m. vasto intermédio e m. reto femoral. Os quatro têm uma inserção em comum para um único tendão, englobando a patela e um osso sesamóide, que termina na tuberosidade da tíbia. O m. reto femoral origina-se no corpo do ílio, sendo que a origem dos outros três músculos é nas faces cranial, medial e caudal do fémur. O m. quadríceps femoral tem como função a extensão da articulação do joelho. O m. poplíteo situa-se na face caudal da articulação e origina-se no côndilo lateral do fémur abrangendo um osso sesamóide. O m. poplíteo alonga-se sob o ligamento colateral lateral e prolonga-se entre este e o menisco lateral do joelho, terminando inserindo-se como um tendão nas faces caudal e medial da extremidade proximal da tíbia e tem como função a flexão do joelho (Konig & Liebich, 2014a; Dyce *et al.*, 2017c).

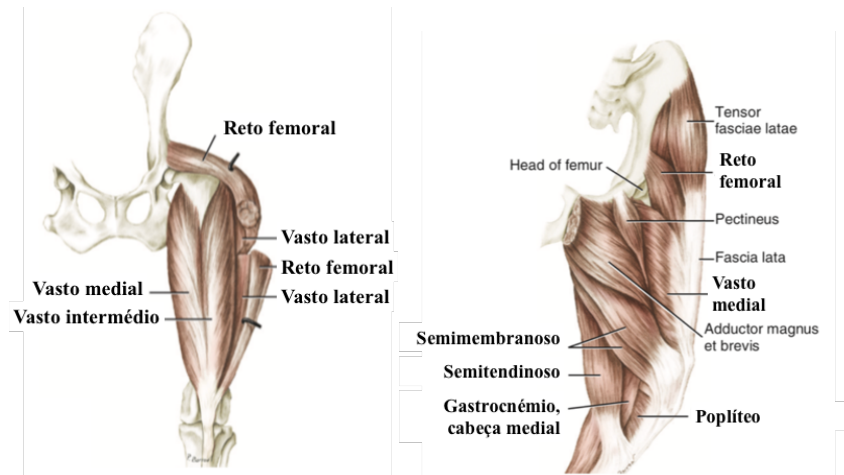


Figura 4: Músculos da coxa, músculos profundos, aspeto medial (Adaptado Evans *et al.*, 2012)

Por último, existem dois músculos caudais da tíbia (Figura 5) que promovem a flexão da articulação do joelho, são eles o m. gastrocnémio e o m. flexor superficial dos dedos. O m. gastrocnémio divide-se em duas cabeças com origem nas faces caudolateral e caudomedial do fémur, na face proximal dos côndilos, e terminam num único tendão comum, formando a parte principal do tendão calcâneo comum que se insere no calcâneo. Enquanto que no cão, a cabeça medial tem origem no lábio medial da extremidade distal do fémur e a cabeça lateral tem origem no lábio lateral do fémur, no gato, o músculo tem origem na patela e na fáscia lata. Cada cabeça do m. gastrocnémio tem um osso sesamóide associado. O m. flexor superficial dos dedos tem origem na tuberosidade supracondilar lateral do fémur estando intimamente unido à cabeça lateral do m. gastrocnémio. Insere-se na falange média como um tendão superficial dos dedos que posteriormente se divide num ramo para cada dedo do tarso. Este último tem como função a flexão da articulação do joelho (Evans & Lahunta, 2012d; König & Liebich, 2014a; Dyce *et al.*, 2017c).

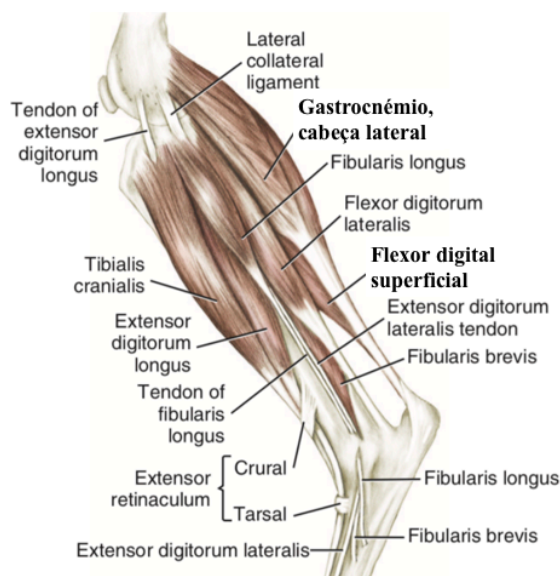


Figura 5: Músculos do membro esquerdo, músculos superficiais, aspeto lateral (Adaptado Evans et al., 2012)

1.2. Irrigação sanguínea

A irrigação sanguínea da articulação do joelho é realizada principalmente pela artéria descendente do joelho e pela artéria poplítea. A artéria descendente do joelho é um ramo da artéria femoral que se prolonga pela face craniomedial da porção distal do fémur, dando suporte à articulação femoropatelar e femorotibial, como aos músculos em redor a estas. É acompanhada no seu trajeto por uma veia satélite (Evans & Lahunta, 2012c; Dyce *et al.*, 2017b).

A artéria poplítea é a continuação da artéria femoral após a projeção da artéria femoral caudal distal. A artéria poplítea tem um trajeto na porção caudal da articulação do joelho emitindo ramos para o seu aporte sanguíneo, as artérias geniculares laterais e distais que suprimem a face caudal da articulação do joelho e a artéria genicular média que se dirige para a parte interior da articulação do joelho (Evans & Lahunta, 2012c; König & Liebich, 2014d).

1.3. Inervação

A inervação da articulação do joelho é feita pelo nervo safeno e nervo tibial. O nervo safeno é a continuação do nervo femoral que se origina nos ramos ventrais dos nervos segmentares da quarta vértebra lombar (L4) e da quinta vértebra lombar (L5). O nervo safeno, no plano genicular, emite um pequeno ramo medial que acompanha os vasos sanguíneos que irrigam o joelho. O nervo tibial pertence ao plexo isquiático e origina-se nos ramos ventrais dos

nervos segmentares da sexta vértebra lombar (L6), da sétima vértebra lombar (L7) e da primeira vértebra sacral (S1). O nervo tibial inerva a maior parte dos músculos que auxiliam a movimentação da articulação do joelho. Este nervo, emite ramos musculares a partir do plano caudal do joelho que irão inervar os músculos gastrocnémio, semitendinoso, semimembranoso, flexor superficial dos dedos e poplíteo (Konig & Liebich, 2014c; Dyce *et al.*, 2017e).

O nervo glúteo cranial e glúteo caudal não têm uma ligação direta com a articulação do joelho, mas sim com a musculatura que a auxilia. O nervo glúteo cranial inerva o m. tensor da fáscia lata e o nervo glúteo caudal inerva o m. bíceps femoral, o m. semitendinoso e o m. semimembranoso (Evans & Lahunta, 2012b; Konig & Liebich, 2014c).

1.4. Cinesiologia e Biomecânica

A cinesiologia e a biomecânica são duas áreas científicas complementares com o mesmo objeto de estudo, o movimento do corpo, sendo muito importantes para o entendimento do movimento das articulações, porém são bastante distintas entre si (Twietmeyer, 2012; Musumeci, 2016).

De uma forma sumária, a cinesiologia estuda, não só o movimento dos músculos, mas, também, quais estão envolvidos nesse movimento. A biomecânica provém da mecânica clássica e transpõem os seus conhecimentos para o sistema biológico. A biomecânica explica como se gera a força para o movimento ser possível e a resistência em cada momento (Twietmeyer, 2012; Musumeci, 2016).

Cingindo à articulação do joelho, esta é considerada a mais complexa do corpo animal, ao ter diversas estruturas extrarticulares e intrarticulares que auxiliam nos movimentos de flexão, extensão, abdução e adução (Konig & Liebich, 2014e; Dyce *et al.*, 2017a). De acordo com a cinesiologia, os movimentos desta articulação podem ser observados sob 3 eixos ortogonais (Figura 6), o eixo X que atravessa os côndilos femorais com uma projeção mediolateral, o eixo Y que se encontra paralelo à face medial do corpo da tíbia e o eixo Z que se atravessa craniocaudalmente ao centro articular. A flexão e extensão desta articulação, mediante o auxílio dos músculos envolvidos, é realizada sob o eixo X numa amplitude de 140°, onde, na flexão, os côndilos femorais rolam caudalmente e cranialmente na extensão sobre a meseta tibial. O fémur articula com a tíbia, formando um ângulo flexor de 110°. A abdução e adução da mesma é realizada sob o eixo Y. O eixo Z é limitado ao movimento de translação

com o auxílio dos ligamentos cruzados do joelho (Franklin *et al.*, 2010; Musumeci, 2016; Melos dos Santos, 2017).

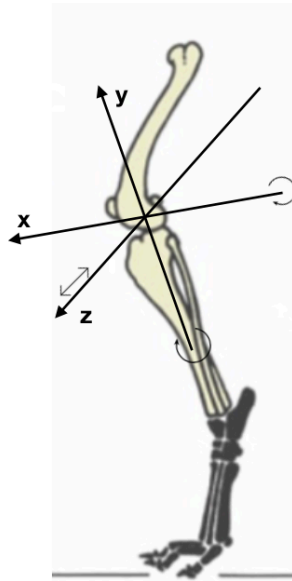


Figura 6: Membro pélvico de cão. Articulação do joelho sob os respetivos eixos de movimento (Adaptado de Dyce, 2017).

Num animal em posição estática, a articulação está fletida e a sua extensão completa é feita com o animal em movimento sendo que atinge um ângulo máximo caudal de 150° .

É importante conhecer a biomecânica envolvida no movimento desta articulação, uma vez que é um ponto-chave para a compreensão da fisiopatologia da luxação da patela. Uma articulação estável é essencial para obter um equilíbrio entre as forças externas do solo e as forças musculares envolvidas somando ainda o peso corporal que a articulação tem que suportar. A maioria dos músculos implicados fazem parte de um complexo sistema de arcos reflexos que ajuda na estabilização da articulação (D'Andrade, 2014; König & Liebich, 2014e; Melos dos Santos, 2017). Existem dois conjuntos de forças opostas (Figura 7) que, numa articulação saudável, se encontram equilibradas. Em estacção, com a articulação num ângulo caudal de 135° , há uma força de carga do solo (FS) aplicada no membro através da extremidade podal. Com isto, origina-se uma força proveniente do tendão calcâneo comum com início na parte distal do mesmo com projeção proximal (FA) que mantém a estabilidade do tarso. Estas duas forças emitem um vetor de força resultante da articulação tibiotársica (FTT). Para contrariar estas forças e equilibrar o membro, o tendão patelar atua na estabilização da articulação do joelho através da força do tendão patelar (FP) e a articulação emite uma força sob o joelho (FJ) paralela à anterior (Simeón & Monge, 2005; Twietmeyer, 2012; Melos dos Santos, 2017).

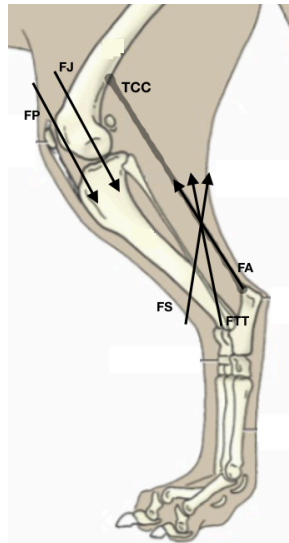


Figura 7: Esqueleto de cão. FS: Força de carga do solo; FA: Força proveniente do tendão calcâneo comum; FTT: Força resultante da articulação tibiotársica; FP: Força do tendão patelar; FJ: Força sob o joelho; TCC: Tendão calcâneo comum (Adaptado de Dyce, 2017)

Foi realizado um estudo por Klinhom *et al.* (2015) onde se comparou a amplitude articular (ROM, do inglês Range of Motion) do membro pélvico num padrão de caminhada e num padrão de trote em cães de raça Chihuahua afetados e não afetados por luxação patelar. Neste estudo, o ROM ativo foi medido a partir da subtração do ângulo de máxima flexão (AMF) ao ângulo de máxima extensão (AME). Estes parâmetros foram documentados havendo uma comparação entre três grupos, sendo o grupo 1 constituído por 5 animais sem patologias articulares ou ósseas, o grupo 2 era constituído por 6 animais que apresentavam luxação patelar unilateral e o grupo 3 era constituído por 10 animais que apresentavam luxação patelar bilateral (Tabela 2). Os resultados deste estudo demonstraram que quando os animais apresentavam luxação patelar unilateral, o membro afetado não teve efeitos no ROM do membro não afetado, mas comparando os valores do grupo 1 com os restantes grupos, os animais que apresentavam luxação patelar unilateral ou bilateral apresentava efeito no ROM do membro pélvico e no membro torácico como consequência da incapacidade de sustentação normal do peso corporal (Klinhom *et al.*, 2015).

Tabela 2: Comparação dos ângulos de máxima flexão, máxima extensão e amplitude articular. AME: Ângulo de máxima extensão; AMF: Ângulo de máxima flexão; ROM: Amplitude articular (Adaptado de Klinhom et al., 2015)

		AME	AMF	ROM
Grupo 1	Articulação do joelho esquerdo / direito em caminhada	78,70° / 77.17°	124.89° / 124.98°	46.18° / 47.81°
	Articulação do joelho esquerdo / direito em trote	70.96° / 69.50°	124.09° / 124.83°	53.13° / 55. 53°
Grupo 2	Articulação do joelho afetado / não afetado em caminhada	75.43° / 76.06°	123.56° / 123.15°	48.13° / 47.09°
	Articulação do joelho afetado / não afetado em trote	68.57° / 66.59°	122.44° / 122.00°	53.87° / 55.41°
Grupo 3	Articulação do joelho esquerdo / direito em caminhada	95.36° / 95.21°	142.99° / 131.32°	47.63° / 45.59°
	Articulação do joelho esquerdo / direito em trote	71.57° / 71.06°	127.04° / 127.23°	55.47° / 56.17°

2. Embriologia

Os membros apendiculares surgem primariamente como proeminências que se formam a partir da superfície ventrolateral do corpo do embrião, localizadas nos trajetos dos nervos que os irão suprimir. Essa proeminência é formada por uma porção mesenquimatosa, constituída por tecido conjuntivo embrionário, envolta por uma cápsula ectodermal (Sinowatz, 2010; McGeady *et al.*, 2017).

Posteriormente, o mesênquima diferencia-se para formar tecido ósseo, muscular e vasos sanguíneos, sendo que os nervos são a única estrutura pertencente aos membros que provêm do exterior da proeminência. Há o crescimento e alongamento desta proeminência, a porção distal diferencia-se formando a mão ou o pé, e a porção proximal adquire um formato cilíndrico que irá dar origem aos ossos longos (Evans & Lahunta, 2012d; König & Liebich, 2014b; McGeady *et al.*, 2017).

Na próxima etapa de desenvolvimento, a mesoderme é transformada numa série de estruturas cartilagíneas no formato do osso que vai originar. Cria-se, então, um eixo cartilagíneo rodeado por uma fina camada de mesoderme não transformada, denominada de pericôndrio.

Enquanto o processo ocorre, uma densa porção de mesoderme mantém-se entre as cartilagens para, posteriormente, originar as articulações (McGeady *et al.*, 2017).

A etapa seguinte envolve a substituição, e não a sua transformação, da cartilagem por tecido ósseo. Processo esse que não ocorre simultaneamente nem de igual forma nos demais ossos (Sinowatz, 2010; König & Liebich, 2014b).

Primeiro há o desenvolvimento do centro de ossificação diafisária ou primária com a substituição de cartilagem por osso no interior da diáfise. Mais tarde, tecido conjuntivo, semelhante ao pericôndrio, invade os centros das extremidades epifisárias para estabelecer os centros de ossificação epifisária ou secundária. No processo de expansão e remodelação óssea, o centro de ossificação primário e secundário tornam-se cavitários para a entrada de células medulares (Sinowatz, 2010; McGeady *et al.*, 2017).

Com a ossificação destas estruturas, a cartilagem mantém-se como placas de crescimento entre os mesmos centros, que futuramente tem como objetivo o alongamento e crescimento ósseo, concretizado com uma substituição óssea continua na diáfise, enquanto que o crescimento da cartilagem afasta a epífise (König & Liebich, 2014a).

A fusão óssea entre a epífise e a diáfise ocorre quando o equilíbrio entre o crescimento cartilágneo e a substituição óssea sofre uma ruptura e a substituição por osso eleva-se. Nos carnívoros, a fusão da epífise proximal e distal do fêmur surge doze a dezoito meses após o nascimento e a fusão da epífise proximal e distal da tíbia surge doze meses após o nascimento (König & Liebich, 2014a; McGeady *et al.*, 2017).

A mesoderme presente na cartilagem dos ossos contribui para a formação de tecidos articulares que mais tarde originam uma única cavidade articular rodeada por cartilagem articular e uma membrana sinovial (Sinowatz, 2010; König & Liebich, 2014b).

Simultaneamente ao desenvolvimento ósseo, há o desenvolvimento muscular. Fora do núcleo axial presente nos ossos, algumas células mesenquimatosas diferenciam-se em precursores de mioblastos. Os mesmos formam as fibras musculares ou miócitos que, com o desenvolvimento embrionário, dão origem aos músculos do membro (McGeady *et al.*, 2017). A tíbia e o fêmur começam o seu processo de ossificação a partir do 40º dia de gestação. A patela está presente no tendão do m. quadríceps a partir de segunda metade da gestação. As malformações ósseas que podem originar patologias articulares, como a luxação da patela, aparecem por volta deste período gestacional (Evans & Lahunta, 2012a).

Antes do nascimento, o número total destas células musculares no organismo é definido não havendo a multiplicação das mesmas após o nascimento. O crescimento muscular

ocorre, então, pelo aumento em tamanho das células existentes e não pelo aumento em número das mesmas (Sinowatz, 2010; McGeady *et al.*, 2017).

A enervação que apoia os membros provém a partir do ramo ventral de nervos espinhais, sendo que para o membro posterior, os mesmos originam-se a partir dos nervos espinais localizados entre a L4 e a segunda vértebra sacral (S2) (Konig & Liebich, 2014a).

3. A patologia

A luxação da patela é considerada uma das mais importantes patologias ortopédicas hereditárias, afetando principalmente cães de raça pequena, podendo afetar também cães de raças maiores e gatos (van Grevenhof *et al.*, 2016; Vérez-Fraguela *et al.*, 2017).

Quando a patela sofre uma deslocação do sulco articular nos côndilos trocleares do fémur, pode-se originar uma doença articular degenerativa, stress no ligamento cruzado cranial, claudicação e, conseqüentemente dor. A cirurgia é considerada essencial para o tratamento definitivo de muitos casos, no entanto, a diminuição da prevalência desta doença deverá passar por um controlo na reprodução das raças mais afetadas, reduzindo assim a necessidade de cirurgia e promovendo o aumento do bem-estar animal (van Grevenhof *et al.*, 2016; Maeda *et al.*, 2019).

3.1. Mecanismo da lesão

A luxação patelar pode ter como etiologia, distúrbios de origem congénita ou de desenvolvimento ou uma origem traumática que pode induzir um estiramento da cápsula articular e da fáscia, com a conseqüente destabilização femoropatelar (D'Andrade, 2014; Di Dona *et al.*, 2018). De acordo com Petazzonni (2014), o facto de a luxação patelar não ser observada na altura do nascimento, mas sim ser uma conseqüência de deformidades ósseas ou articulares presentes em animais jovens, esta deverá ser considerada uma patologia de desenvolvimento e não congénita. Outros estudos descrevem a tentativa de identificar marcadores genéticos associados ao desenvolvimento da luxação da patela, mas na atualidade apenas se conseguiram identificar marcadores sugestivos da doença (Maeda *et al.*, 2019).

De acordo com Maeda *et al.* (2019), o risco de os animais jovens afetados apresentarem um grau II ou superior, ser mais comum que apresentarem o grau I, indica que os animais com grau I têm mais fatores associados com uma patologia com origem no desenvolvimento do que os restantes, em que a causa mais provável é congénita.

Uma anomalia no músculo quadríceps, patela, sulco troclear, ligamento patelar ou na tuberosidade da tíbia durante o período de desenvolvimento, pode originar uma alteração anatômica da porção distal do fêmur e/ou da porção proximal da tíbia e consequentemente instabilidade patelar. As deformidades da articulação do joelho que podem afetar a estabilidade patelar incluem, *varus* ou *valgus* da porção distal do fêmur, torção interna ou externa da porção distal do fêmur, *varus* ou *valgus* da porção proximal da tíbia, torção interna ou externa da tíbia e um sulco troclear pouco profundo (Di Dona *et al.*, 2018).

Associado à luxação patelar medial crônica, pode também ser observada em cerca de 20% dos animais adultos, a rutura parcial ou completa do ligamento cruzado cranial do joelho devido à constante tensão ligamentar consequente da rotação da tíbia (Petazzonni, 2014).

3. 2. Classificação

A classificação desta patologia depende da direção da luxação da patela e da causa subjacente. A patela pode luxar medialmente, lateralmente ou mesmo nas duas direções (van Grevenhof *et al.*, 2016).

Existem quatro graus na luxação medial da patela (Figura 8) (D'Andrade, 2014; van Grevenhof *et al.*, 2016; Di Dona *et al.*, 2018):

- Grau I: A patela pode facilmente ser deslocada com a articulação do joelho estendida. Quando é solta, a patela retorna imediatamente à sua posição original de encontro aos côndilos trocleares. Normalmente é o grau mais comum desta patologia, onde a claudicação é intermitente. A rotação da tíbia é mínima quando a articulação do joelho está fletida e mantém-se alinhada sem a abdução da articulação do tarso.

- Grau II: A patela permanece normalmente deslocada do sulco articular dos côndilos da tróclea. Com o animal sedado, a patela pode ser recolocada pela rotação lateral da tíbia. Quando a tíbia retorna à sua posição original, a patela desloca-se espontaneamente. A tíbia pode estar rodada aproximadamente 30° relativamente ao plano sagital. A abdução do tarso é observada quando a patela se desloca medialmente.

- Grau III: A patela está permanentemente deslocada e a tíbia pode estar rodada aproximadamente 30°-60°. O membro consegue suportar peso, mas só com a articulação fletida.

- Grau IV: A tuberosidade da tíbia pode estar rodada aproximadamente 60°-90°. A patela está permanentemente deslocada. Geralmente o membro não consegue suportar peso e há dificuldade em identificar a patela na palpação.

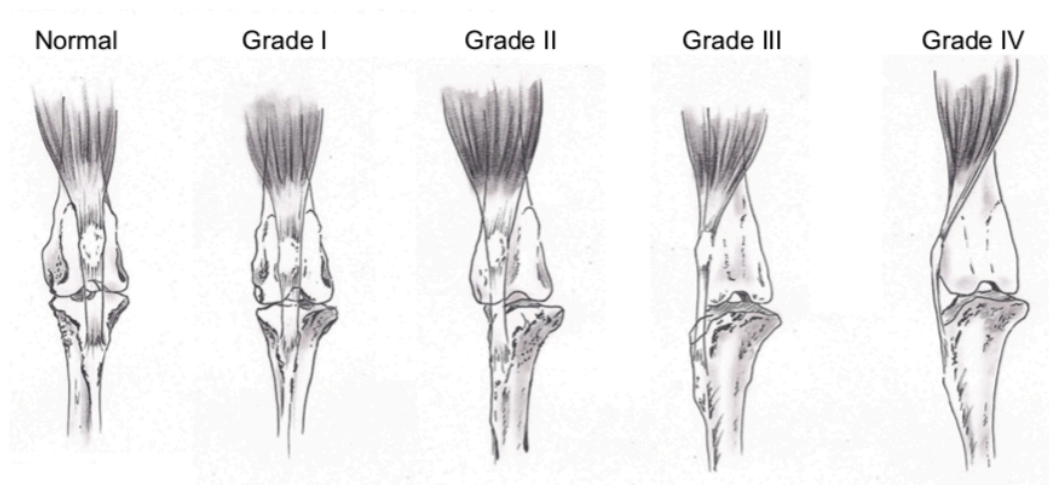


Figura 8: Anormalidades do esqueleto associadas a luxação patelar (Adaptado de Di Dona *et al.* 2018)

Uma luxação de grau II pode evoluir para o grau III por erosão progressiva da crista das trócleas levando a um agravamento da sintomatologia (Di Dona *et al.*, 2018).

A significância clínica da gravidade da luxação patelar pode variar entre significativa e assintomática (grau I), sintomática intermitente (grau I e II) ou sintomática contínua (grau III e IV), no entanto, esta classificação não menciona a deformidade óssea nem a sua gravidade, logo deve ser considerada unicamente um sinal clínico e nunca um diagnóstico (Petazzonni, 2014).

3.3. Diagnósticos diferenciais

Os diagnósticos diferenciais podem ser divididos em 5 categorias: trauma, infeccioso, de desenvolvimento, nutricional e neoplásico (Thompson, 2014).

Na categoria traumática, pode-se ter como diagnósticos diferenciais as seguintes patologias: fratura, luxação ou subluxação óssea, trauma nas unhas, e contusão óssea. Na categoria infecciosa, podemos estar perante uma osteomielite. Se for uma patologia de desenvolvimento do animal, temos como diagnósticos diferenciais, luxação patelar, osteocondrose, panosteíte, osteodistrofia hipertrófica, necrose avascular da cabeça do fémur, não-união do processo ancóneo e quistos ósseos. Dentro da categoria nutricional pode-se apresentar uma deficiência de vitamina D e, por fim, se estivermos perante uma patologia neoplásica pode estar presente um osteossarcoma, um mieloma múltiplo ou metástases ósseas (Thompson, 2014).

3.4. Epidemiologia

Pode-se encontrar vários estudos que indicam uma elevada prevalência de luxação de patela bilateral e uma prevalência inferior quando a patologia é unilateral. Verifica-se também que existe maior predisposição em fêmeas do que em machos, sendo que os animais esterilizados apresentam uma predisposição a desenvolver luxação da patela, três vezes superior aos animais inteiros (van Grevenhof *et al.*, 2016; Di Dona *et al.*, 2018). A luxação patelar medial é mais comum do que uma luxação lateral podendo-se encontrar na literatura veterinária, prevalências de 92% e 8%, respetivamente, tanto em cães de raça pequena como em cães de raça grande (Bosio *et al.*, 2017). No entanto, a luxação patelar lateral é observada com mais frequência em cães de raças grandes (Morgan, 2012) e raramente é encontrada em gatos (Petazzonni, 2014).

Apesar de esta doença surgir numa idade mais precoce, geralmente só é diagnosticada por volta dos 3 anos de idade, devido ao desenvolvimento de sinais clínicos (DeCamp *et al.*, 2016a; van Grevenhof *et al.*, 2016; Di Dona *et al.*, 2018). Existe uma predisposição racial para o desenvolvimento desta doença nas seguintes raças: Poodle, Pomeranian, Yorkshire Terrier, Chihuahua, French Bulldog, Lhasa Apso, Cavalier King Charles Spaniel, Bichon, Pug, Bulldog, West Highland White Terrier, Jack Russel Terrier e Shit-tzu (D'Andrade, 2014; DeCamp *et al.*, 2016a; Di Dona *et al.*, 2018).

4. Apresentação clínica

4.1. História e sinais clínicos

Os animais com luxação da patela podem apresentar diversos sinais clínicos e podem apresentar variação individual de acordo com o grau da patologia. Os animais com luxação patelar lateral, apresentam sinais clínicos mais marcados do que os animais com luxação patelar medial. Uma apresentação clínica comum nos animais com esta patologia pode ser observada quando os animais estendem o membro pélvico afetado para trás, numa tentativa de recolocar a patela na sua posição anatómica correta. Os animais podem também apresentar claudicação intermitente ou continua, com uma ligeira rotação interna da tíbia e abdução da extremidade distal do membro afetado (Bosio *et al.*, 2017; Di Dona *et al.*, 2018). No grau I de luxação, os pacientes tendem a não apresentar sintomatologia. Com o grau II desta patologia, os animais

tendem a claudicar intermitentemente alternando o membro que suporta o peso. No grau III e IV, normalmente está presente uma claudicação constante no membro afetado com uma postura estática alterada. Quando a patologia é bilateral medial, a postura é caracterizada como anormal, encontrando-se os membros pélvicos numa postura constante de agachamento com os mesmos semifletidos, rodados internamente e a articulação permanece em *varus*, não havendo claudicação. Quando a luxação é lateral, observa-se uma articulação em *valgus* (Roush, 1993; Di Dona *et al.*, 2018).

5. Exame clínico

Deve-se salientar a importância da realização de um exame ortopédico detalhado com vista a caracterizar o grau da luxação e excluir outras patologias que possam originar uma sintomatologia semelhante. Em primeiro lugar, o médico veterinário deve avaliar o animal em marcha, os movimentos articulares de flexão e extensão e só depois deverá avaliar a patela e classificar o grau de luxação. Em alguns cães, como o Sharpei ou o Akita, a patela pode apresentar uma localização mais elevada em relação à tróclea, sendo esta denominada patela alta. Em animais com condrodistrofia, a patela poderá estar mais baixa do que o normal (Yasukawa *et al.*, 2016; Di Dona *et al.*, 2018).

Durante o exame patelar, o médico veterinário posiciona-se caudalmente ao cão, localiza o tubérculo da tíbia e anota a sua posição para evitar uma má interpretação. Em gatos, o tubérculo tibial não é tão proeminente. Proximalmente, 1 a 4 cm do tubérculo, encontra-se a patela. Na manobra realizada para luxar a patela medialmente, a articulação do joelho tem que se encontrar em extensão, os dedos do animal permanecem rodados para o interior e é aplicada pressão sobre a patela num sentido medial. Para luxar a patela lateralmente, a articulação do joelho deve estar ligeiramente fletida, os dedos do animal estão rodados para o exterior e aplica-se pressão sobre a patela num sentido lateral. Na patela instável, com uma simples rotação da extremidade distal para o exterior ou para o interior, a patela pode luxar. Após o exame, a patela deve ser recolocada na sua posição anatómica correta, devendo em seguida ser realizado um exame físico para avaliar a integridade dos ligamentos cruzados do joelho (Roush, 1993; DeCamp *et al.*, 2016a).

Uma vez que a luxação da patela está geralmente associada à rutura do ligamento cruzado cranial do joelho, quando se procede ao exame físico, avalia-se a integridade destes ligamentos com o teste da gaveta e o teste de compressão tibial (Figura 9) (Vérez-Fraguela *et*

al., 2017). O teste da gaveta (Figura 9a) consiste em colocar o dedo indicador na região patelar proximal e o dedo polegar por trás do fémur. Com a outra mão, o dedo indicador é colocado na face cranial da tuberosidade da tíbia e o polegar na face caudal da cabeça da fíbula. Com o fémur estável, a tíbia é movimentada em sentido cranial e caudal para avaliar a estabilidade ligamentar. No teste de compressão tibial (Figura 9b), enquanto se mantém a articulação do joelho ligeiramente fletida, a região metatársica é fletida ao máximo dorsalmente. O dedo indicador da mão, localizada sobre a articulação femorotibial, deteta se existe um movimento cranial da tíbia, este estará presente no caso de dano ligamentar (Franklin *et al.*, 2010; DeCamp *et al.*, 2016a).

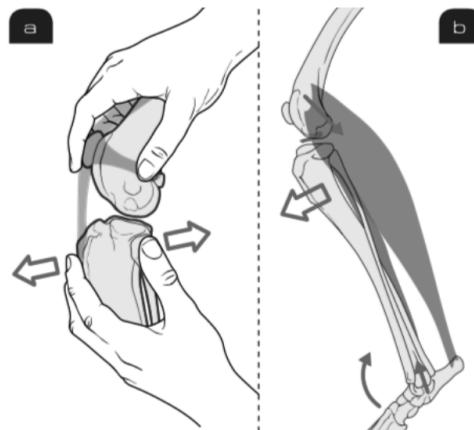


Figura 9: Diagnóstico de rutura de ligamento cruzado. Posição das mãos e o movimento no teste da gaveta (a). Deslocação cranial da tíbia com o teste de compressão tibial (b). (Adaptado de Vérez-Fraguela *et al.*, 2017)

6. Métodos complementares de diagnóstico

Associado a um bom exame físico, é necessário realizar métodos imagiológicos para um diagnóstico bem fundamentado. A radiografia da articulação do joelho permite confirmar a luxação, e avaliar a presença de alterações degenerativas associadas com a patologia. Com um grau baixo de luxação, uma única projeção ortogonal é suficiente para avaliar se há deformidades na tíbia e/ou no fémur, mas se a luxação for de um grau mais grave, poderá ser necessário confirmar as deformidades com mais de uma projeção (Marino & Loughin, 2010; Kirberger & McEvoy, 2016; Di Dona *et al.*, 2018). Na projeção mediolateral, quando existe luxação patelar, a patela encontra-se sobreposta aos côndilos do fémur enquanto que na projeção craniocaudal obtém-se uma imagem da patela localizada medial ou lateralmente aos

côndilos do fêmur, sendo também possível observar se existem deformidades ósseas *valgus* ou *varus* (Figura 10) (Kealy & McAllister, 2000; Marino & Loughin, 2010; Di Dona *et al.*, 2018).

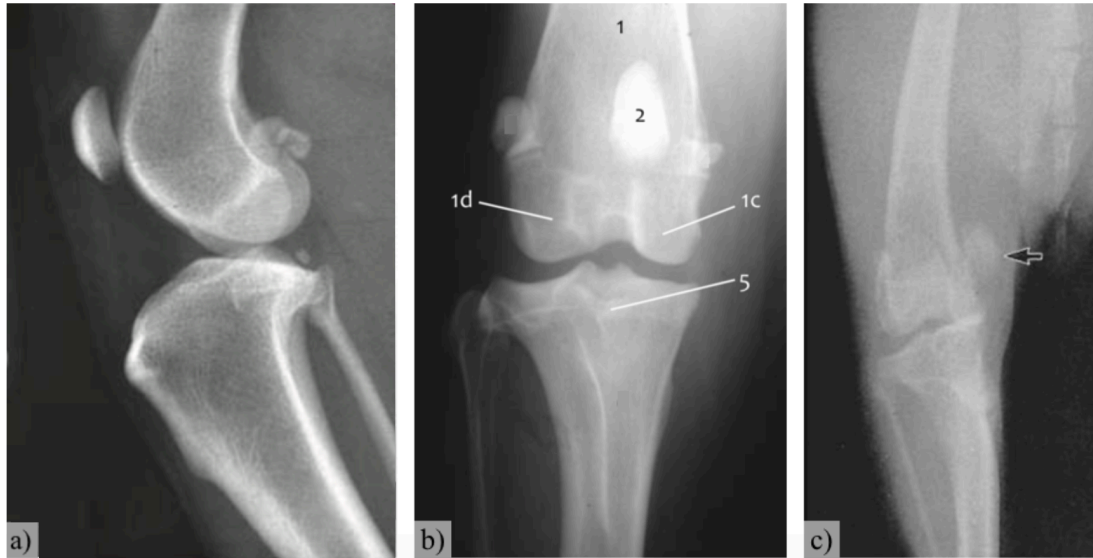


Figura 10: Imagens radiológicas da articulação do joelho de um cão. a) Projeção mediolateral; b) Projeção craniocaudal da anatomia imagiológica normal da posição patelar; c) Projeção craniocaudal de uma luxação patelar medial. (Adaptado de Kealy *et al.*, 2000 e Kirberger, 2016)

O exame complementar que permite uma avaliação mais pormenorizada da articulação é a tomografia computadorizada, permitindo também este exame, um melhor planeamento do protocolo cirúrgico, caso seja necessário (Marino & Loughin, 2010; Di Dona *et al.*, 2018).

7. Tratamento

A nível terapêutico, a luxação patelar pode ser abordada através de um tratamento conservativo ou cirúrgico, estando a escolha destes dependente de fatores como a idade, o tamanho do animal, o grau de luxação e a presença de deformidades ósseas (Bosio *et al.*, 2017).

7.1. Conservativo

O tratamento médico da luxação da patela está indicado em animais com grau I da patologia quando a claudicação é moderada e esporádica. Este inclui a administração de anti-inflamatórios não esteroides (AINES) e analgésicos associados com exercícios de reabilitação e restrição de movimento. Em animais acima da condição corporal normal, está indicada a redução de peso (Di Dona *et al.*, 2018).

7.2. Cirúrgico

O tratamento cirúrgico é recomendado em pacientes com claudicação não responsiva a tratamento conservativo, com episódios recorrentes ou com claudicação permanente por mais que 3 semanas. Na presença de grau III e IV de luxação patelar, os animais necessitam de tratamento cirúrgico (Morgan, 2012). Este está também indicado, em animais jovens com o objetivo de corrigir as deformidades ósseas antes do desenvolvimento ósseo estar concluído (Di Dona *et al.*, 2018).

As técnicas cirúrgicas podem incluir: capsulorrafia, imbricação do retináculo, transposição do músculo reto femoral, transposição da tuberosidade tibial, desmotomias, aprofundamento do sulco troclear e osteotomias corretivas da tibia e fêmur (Bosio *et al.*, 2017).

7.2.1. Técnicas cirúrgicas de tecidos moles

Face às deformidades subsequentes à patologia, poderá ser necessário utilizar técnicas cirúrgicas de tecidos moles, nomeadamente a sutura de imbricação retinacular e a desmotomia medial ou lateral. A imbricação retinacular tem como objetivo o reforço da cápsula articular lateral. A técnica consiste numa incisão cutânea lateral para se visualizar a cápsula articular e o ligamento femoropatelar lateral ou retináculo. Coloca-se uma primeira sutura de poliéster através do ligamento femorofabelar e fibrocartilagem parapatelar lateral. De seguida, colocam-se suturas simples descontínuas de imbricação através da cápsula articular fibrosa e o bordo lateral do tendão patelar. Para terminar, com a articulação ligeiramente fletida, coloca-se uma última sutura a ligar as duas suturas anteriores (Johnson & Dunning, 2005; Theresa Welch Fossum *et al.*, 2013).

A desmotomia medial ou lateral é utilizada para a libertação do retináculo medial com o objetivo de reposicionar a patela, uma vez que a cápsula articular tende a ser mais espessa e tracionada em animais que sofrem de luxação patelar. Nesta técnica, há a libertação do retináculo medial, que se encontra contraído do mesmo lado onde está presente a luxação. Ao se realizar a extensão e flexão da articulação após resolução óssea cirúrgica, observa-se a patela a deslizar obliquamente, consequência de uma contratura da cápsula articular. Inicia-se a desmotomia com uma incisão ao nível da meseta tibial que se estende proximalmente até deixar de existir tensão patelar. Esta incisão não volta a ser suturada (Johnson & Dunning, 2005; Fossum *et al.*, 2013; DeCamp *et al.*, 2016b;).

7.2.2. Transposição da tuberosidade tibial

A transposição da tuberosidade da tibia é uma técnica cirúrgica que realinha a inserção do ligamento patelar que se encontra entre a patela e a tibia. Uma vez que o ligamento patelar se insere na tuberosidade da tibia, se a mesma estiver com uma rotação anormal, o ligamento acompanha a rotação e cria um desvio no alinhamento anatomicamente correto do m. quadríceps (Johnson & Dunning, 2005; Fossum *et al.*, 2013; Di Dona *et al.*, 2018).

Nesta técnica, procede-se à incisão da pele na face medial do membro sobre a articulação femorotibial com o objetivo de expor a porção troclear do fêmur e a tuberosidade da tibia. Utilizando a serra oscilante, realiza-se a osteotomia da tuberosidade da tibia. A mesma é transportada lateralmente até a patela ficar centrada no sulco troclear. Se houver necessidade de aumentar a tensão do tendão patelar, a tuberosidade pode ser deslocada distalmente. Para a recolocação da tuberosidade da tibia, prepara-se previamente o local de implantação com um osteótomo para se garantir uma superfície lisa. Utiliza-se um fio de Kirschner (0,8-1,5 mm), adaptado ao tamanho do osso, e atravessa-se a tuberosidade e a tibia numa direção caudodistal até assentar no córtex distal. Um segundo fio de Kirschner é usado para aumentar a estabilidade da implantação. De seguida, coloca-se um fio de cerclage, num padrão de 8, caudal e ligeiramente distal à porção distal da osteotomia e sobre os fios de Kirschner, criando assim uma banda de tensão (Figura 11). Após a colocação dos fios de Kirschner, os mesmos são dobrados proximalmente e cortados a 3mm após a dobra para facilitar uma futura remoção (Fossum *et al.*, 2013; DeCamp *et al.*, 2016b; Di Dona *et al.*, 2018).

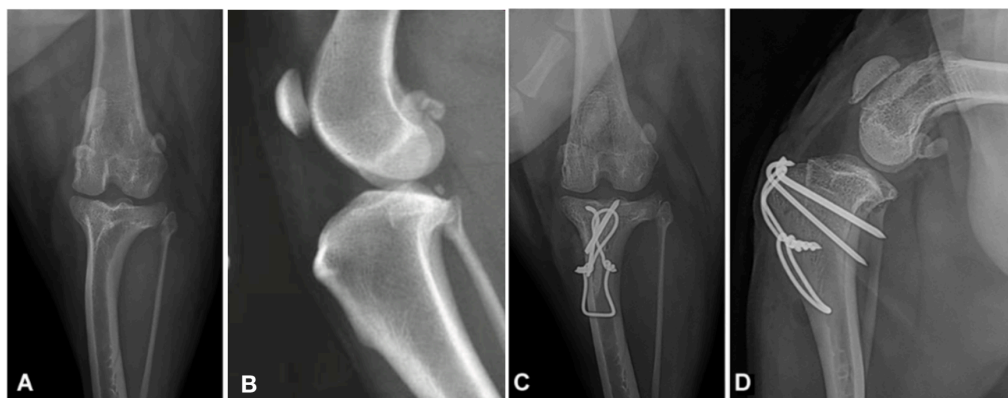


Figura 11: Projeções craniocaudal (A) e mediolateral (B) da articulação do joelho com luxação patelar medial. Projeções radiográficas craniocaudal (C) e mediolateral (D) da mesma articulação após correção cirúrgica (Adaptado de Di Dona *et al.* 2018)

Uma nova abordagem cirúrgica a esta técnica foi apresentada por Massimo Petazzonni, com o nome de Tibial Tuberosity Transposition Tool (TTTT), com o objetivo de restaurar a anatomia considerada normal dos ossos envolventes. Primariamente, realiza-se um planeamento radiográfico pré-cirúrgico do membro pélvico, com uma projeção mediolateral e anteroposterior da tíbia e do fémur, com o paciente sob anestesia geral. A tuberosidade tibial pode ser identificada radiograficamente através da colocação temporária de uma pinça de redução de fragmentos sobre a porção mais proximal da tuberosidade tibial. É recomendado a elevação do membro para um correto posicionamento da tíbia (Figura 12) (Petazzonni, 2014).

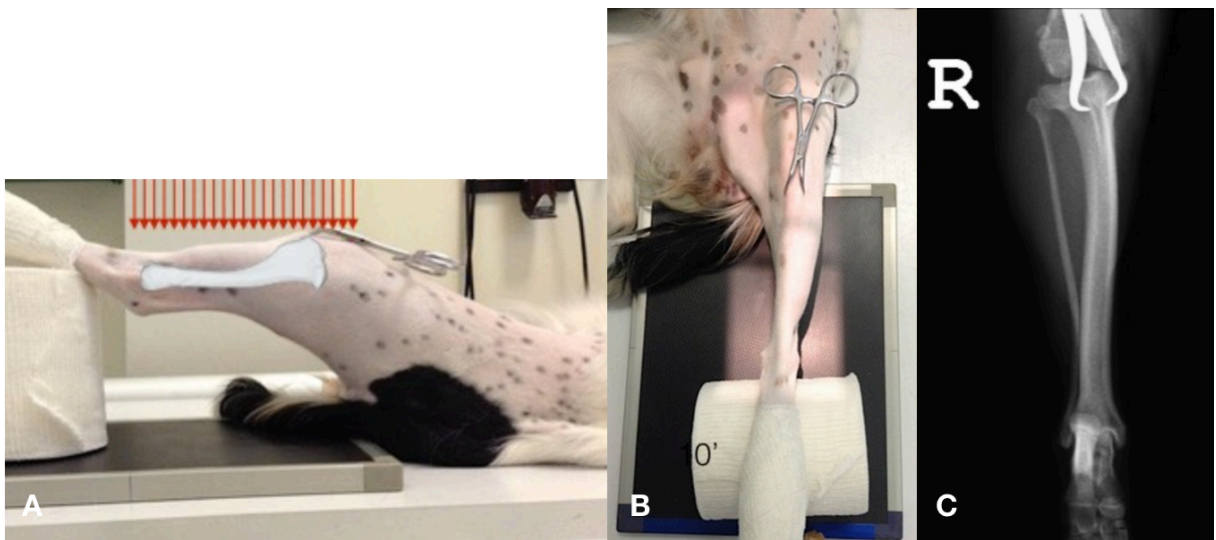


Figura 12: A e B. Posicionamento correto do membro, mantendo a tíbia totalmente perpendicular ao feixe da radiação, com a colocação temporária de uma pinça de redução de fragmentos sobre a porção proximal da tuberosidade da tíbia; C. Radiografia da tíbia, identificando a tuberosidade tibial pela colocação da pinça de redução de fragmentos (Adaptado de Petazzonni, 2014)

Nesta técnica, após o paciente ser posicionado em decúbito dorsal, realiza-se uma incisão cutânea craniomedial a partir do nível patelar até ao nível da porção mais distal da tuberosidade tibial. Em seguida, procede-se a uma osteotomia parcial e não total da tuberosidade tibial, utilizando uma serra oscilante fina, em que o osso distal e o perióstio são deixados intactos, sem a necessidade de recorrer à colocação de cavilhas na tuberosidade tibial, cerclage ou qualquer instrumento de fixação temporário antes da fixação definitiva da tuberosidade da tíbia. Do lado medial, a osteotomia estende-se por 80% do comprimento total da tuberosidade, sendo que do lado lateral, córtex é osteotomizado em 60% do comprimento da tuberosidade (Figura 13) (Petazzonni, 2014).



Figura 13: Extensão da osteotomia da tuberosidade tibial, notando que no lado medial, a osteotomia estende-se em 80% da tuberosidade e do lado lateral, a osteotomia estende-se em 60% (Adaptado de Petazzonni, 2014)

Para a aplicação do dispositivo TTTT, flexiona-se o joelho de maneira a que a face cranial da tíbia se encontre de frente para o cirurgião. A primeira etapa é realizada com a introdução de dois pins convergentes no plano sagital da tíbia proximal, direcionando-os de cranial para caudal com uma inclinação semelhante à do *plateau* tibial, ao mesmo nível da tuberosidade tibial, lateral e medialmente a esta, formando um ângulo de 70°. O diâmetro dos pins é selecionado de acordo com o peso do paciente, sendo utilizado pins de 2mm em pacientes até 10kg, pins de 2,5mm em pacientes entre os 10kg e os 30kg e pins de 3mm para pacientes com peso superior a 30kg (Figura 14a). Numa segunda etapa, conecta-se uma barra rosca horizontal que deverá ficar paralela ao plano frontal da osteotomia, envolvendo os dois pins através de duas rótulas (Figura 14b) (Petazzonni, 2014).

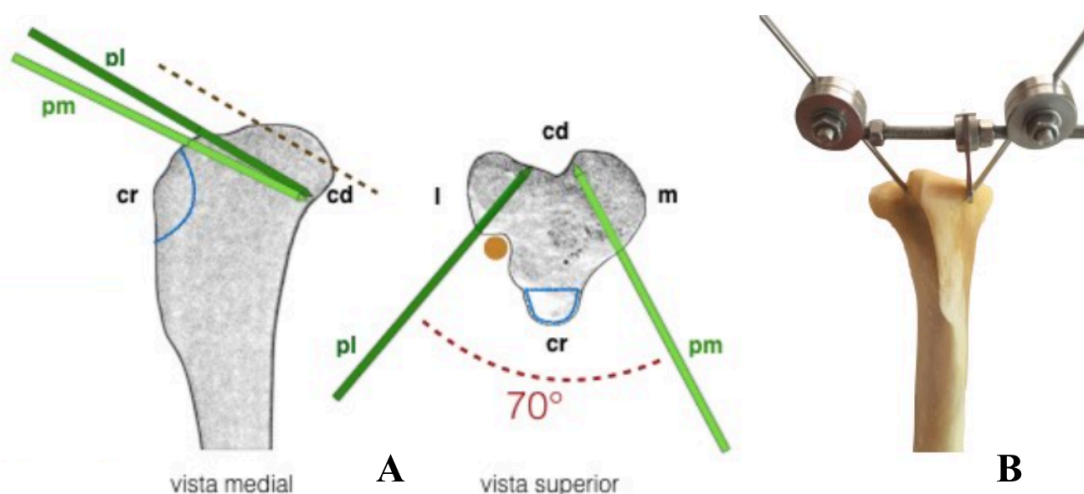


Figura 14: A. Localização dos pins convergentes; B. Colocação da barra rosca horizontal (Adaptado de Petazzonni, 2014)

De seguida, a peça óssea osteotomizada é empurrada com a rotação de uma porca, à velocidade de uma volta por minuto. Quando a peça óssea se encontrar no local desejado, trava-se a primeira porca com uma segunda, finalizando este processo (Figura 15). Para confirmar o correto posicionamento da patela, realiza-se a extensão e flexão do joelho e a rotação interna e externa da tibia (Petazzonni, 2014).



Figura 15: A peça óssea osteotomizada é empurrada com a rotação de uma porca, à velocidade de uma volta por minuto. (Adaptado de Petazzonni, 2014)

Após a transposição da tuberosidade, mede-se com uma régua esterilizada, o espaço entre o bordo interno da cortical da tibia osteotomizada e o bordo externo da cortical da tuberosidade tibial. De seguida, insere-se um pin stopper entre os dois bordos corticais ao nível da inserção do tendão patelar, sendo o seu diâmetro o mesmo da medida calculada. O pin stopper terá uma orientação cranio-caudal e proximo-distal, com uma inclinação igual à do *plateau* tibial. Este pin stopper têm a função de manter a tuberosidade tibial na sua nova localização até que a cicatrização óssea esteja completa (Figura 16). Para finalizar, este pin deverá ser cortado, de forma a que termine abaixo da superfície cranial da tuberosidade tibial. A técnica é finalizada com a remoção do dispositivo TTTT (Petazzonni, 2014).

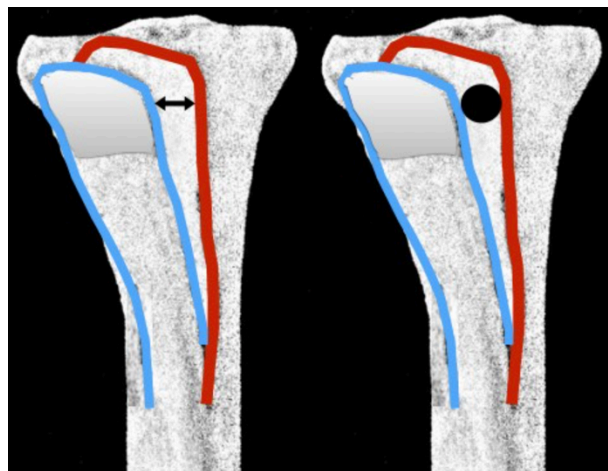


Figura 16: Medição da distância entre o bordo interno da cortical da tibia osteotomizada (linha vermelha) e o bordo externo da cortical da tuberosidade tibial (linha azul), com a inserção de um pin stopper (ponto preto) entre os dois bordos corticais (Adaptado de Petazzonni, 2014)

Após a cirurgia, é recomendado realizar uma radiografia pós-cirúrgica imediata, à articulação do joelho e do tarso, com uma projeção mediolateral e caudocranial, para verificar a correta orientação da osteotomia e a fixação da tuberosidade tibial.

Este procedimento permite a diminuição do tempo cirúrgico e o facto de se preservar uma ligação óssea entre a tuberosidade tibial osteotomizada e a restante tibia, permite melhorar a resistência à tração exercida pelo m. quadríceps (Petazzonni, 2014).

A técnica só deverá ser realizada se o *plateau* tibial se apresentar normal. Esta técnica foi desenvolvida exclusivamente para o tratamento de torção tibial com luxação patelar secundária de grau I ou II. A taxa de sucesso pós-cirúrgico, na classificação de grau I e II da luxação patelar, é considerada boa, porém no grau III é pobre e no grau IV é muito pobre. A partir da luxação patelar de grau III, a mesma encontra-se completamente luxada, ocupando o seu tendão um terço da porção central na tibia proximal. De acordo com isto, a inserção do tendão patelar pode ser movida medial ou lateralmente. Como a patela se encontra num plano mais proximal, o deslocamento da mesma causado pela técnica TTTT, irá ser menor do que quando realizado a técnica de transposição da tuberosidade. Por esta razão, no grau III e IV da luxação patelar, não pode ser realizado com sucesso na técnica TTTT. Nestes graus de luxação, deveram ser realizadas osteotomias corretivas e não a TTTT (Petazzonni, 2015).

7.2.3. Aprofundamento do sulco troclear

O objetivo deste procedimento é criar um sulco troclear que acomode 50% da patela, quando este se encontra raso, ausente ou convexo. É importante referir que esta técnica irá danificar permanentemente a cartilagem troclear e, por isso, outras técnicas corretivas que evitem o mesmo devem ser preferidas, especialmente em cães de raça de grande porte (D'Andrade, 2014; DeCamp *et al.*, 2016b).

Existem três técnicas que podem ter utilizadas neste procedimento, a sulcoplastia troclear, a condroplastia troclear e recessão troclear em bloco ou em cunha. A sulcoplastia troclear é a técnica mais simples e consiste em remover a cartilagem articular e alguns milímetros de osso subcondral usando uma broca de alta velocidade, pinça Ruskin ou uma lima óssea. Posteriormente, o osso subcondral exposto é coberto com tecido de granulação e fibrocartilagem (Figura 17). A grande desvantagem desta técnica é a remoção de cartilagem hialina das trócleas que, conseqüentemente, origina uma erosão na cartilagem articular da patela (Morgan, 2012; DeCamp *et al.*, 2016b; Di Dona *et al.*, 2018).

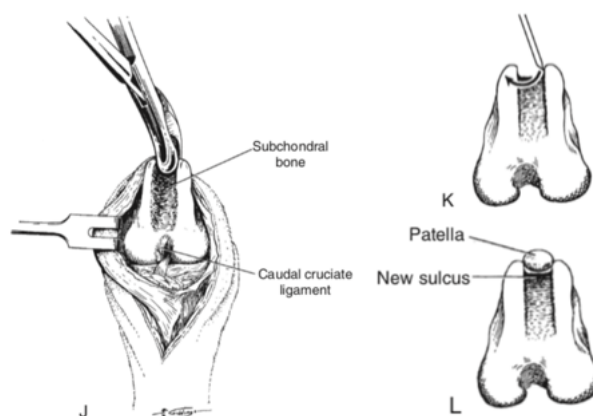


Figura 17: Técnicas de trocleoplastia. J a L, Sulcoplastia troclear. (Adaptado de DeCamp et al. 2016)

A condroplastia troclear é aconselhada em animais até aos 10 meses de idade uma vez que a cartilagem é mais espessa e menos aderida ao osso subcondral, permitindo uma dissecção de um flap cartilágneo mais fácil. Eleva-se um flap cartilágneo do sulco troclear, há a remoção de osso subcondral nessa mesma localização e recoloca-se o flap no sulco, agora já mais profundo (Figura 18) (DeCamp *et al.*, 2016b; Di Dona *et al.*, 2018).

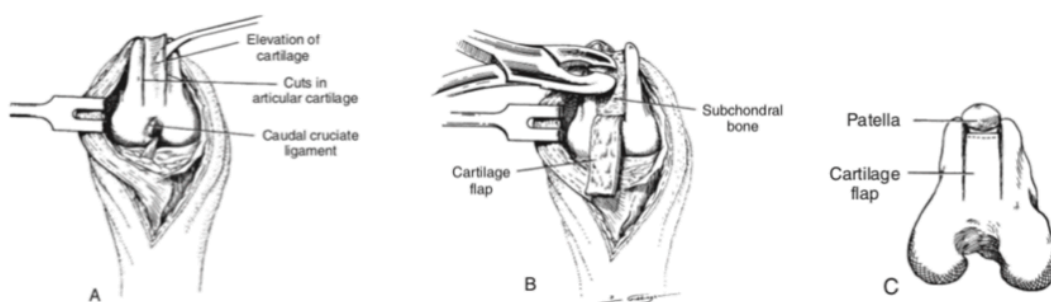


Figura 18: Técnicas de trocleoplastia. A a C, Condroplastia troclear. (Adaptado de DeCamp et al. 2016)

A ressecção troclear em cunha inicia-se com a remoção de uma primeira porção de osso troclear em forma de V, incluindo o sulco, com uma serra óssea. De seguida, é feito outro corte de um lado da deformidade criada para retirar uma pequena porção óssea para aprofundar o sulco. A primeira porção retirada é recolocada na deformidade criando um sulco novo composto por cartilagem hialina (Figura 19). Esta técnica é mais indicada para animais adultos (Johnson & Dunning, 2005; Morgan, 2012; DeCamp *et al.*, 2016b).

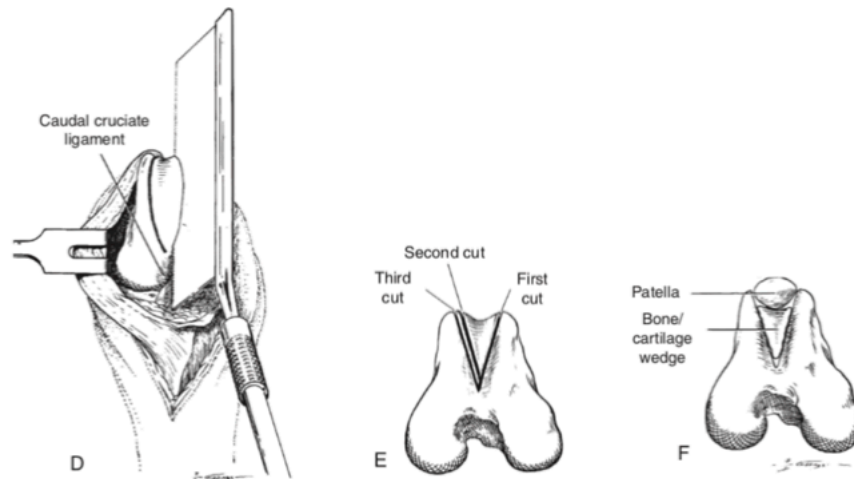


Figura 19: Técnicas de trocleoplastia. D a F, Resseção troclear modificada (Adaptado de DeCamp et al. 2016)

A resseção troclear em bloco é muito semelhante à resseção em cunha diferenciando-se pelo formato de osso que se remove. Nesta técnica, remove-se uma porção de osso troclear, incluindo o sulco, em forma de paralelepípedo, usando uma serra elétrica. Os cortes são feitos de forma paralela de cada lado do sulco, desde a extremidade da tróclea até próximo da origem do ligamento cruzado caudal. O bloco ósseo é removido e envolto numa compressa ensanguentada enquanto se remove osso trabecular do mesmo local. De seguida, este bloco é recolocado onde se retirou osso trabecular para aprofundar o sulco (Figura 20). A diferença das duas técnicas de resseção troclear está relacionada com o facto, de que nesta última, a porção proximal da tróclea pode ser mais aprofundada (Johnson & Dunning, 2005; Fossum *et al.*, 2013; DeCamp *et al.*, 2016b; Di Dona *et al.*, 2018).

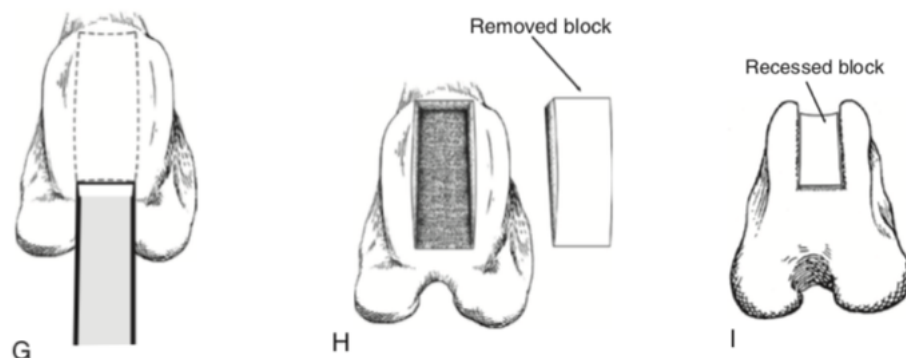


Figura 20: Técnicas de trocleoplastia. G a I, Resseção troclear em bloco. (Adaptado de DeCamp et al. 2016)

7.2.4. Osteotomia corretiva

Associado a uma das técnicas descritas anteriormente, pode-se ponderar proceder a uma osteotomia corretiva se existir uma deformidade angular no fêmur ou na tíbia que condicione o alinhamento da patela e a sua correta inserção no sulco troclear. A osteotomia femoral é a mais utilizada, devido à maior prevalência de deformidades femorais relativamente às deformidades tibiais. Para a realização desta técnica é necessário um planeamento pré-cirúrgico com base nas imagens radiográficas do membro, avaliando a torção associada ao *varus* femoral. Procede-se, portanto, a uma osteotomia femoral rotacional distal com o auxílio de placas de fixação ósseas e três parafusos da placa com o objetivo de mobilizar a face medial da tróclea para um plano mais cranial (DeCamp *et al.*, 2016b).

7.3. Complicações cirúrgicas

As complicações associadas à técnica cirúrgica tendem a ser mais acentuadas quando há necessidade de uma segunda intervenção cirúrgica. A mais observada é a recidiva da luxação e a ocorrência da mesma é mais acentuada quando o grau da luxação é caracterizado previamente como grau III ou IV. Podem-se observar outras complicações significativas, tais como, falha na colocação do implante ósseo, rutura do ligamento cruzado cranial, falha nas correções das deformidades ósseas, avulsão da tuberosidade da tíbia, deiscência de pontos, laceração do ligamento patelar, infeção, não união do fêmur, osteólise do local de fratura e neuropraxia do nervo peroneal (Johnson & Dunning, 2005; Fossum *et al.*, 2013; Bosio *et al.*, 2017).

7.4. Recomendações pós-operatórias

Os pacientes permanecem com um penso de suporte almofadado para poderem ter uma locomoção ativa, durante 1 a 3 dias pós-cirúrgicos. É recomendado o uso de AINES e analgésicos nos primeiros 10 a 14 dias com recurso a fisioterapia e reabilitação nas primeiras 6 a 8 semanas pós-operatórias. (DeCamp *et al.*, 2016b). Após 6 a 8 semanas, realizam-se radiografias ao membro para avaliar a recuperação cirúrgica do mesmo (Johnson & Dunning, 2005; Morgan, 2012).

8. Prognóstico

O prognóstico da recuperação do paciente, não só depende do manejo médico e cirúrgico do médico veterinário, da patologia e gravidade da mesma, mas como também depende dos tutores do animal. Animais acima do peso recomendado necessitam de perder peso, diminuindo a carga que esta articulação suporta e consequentemente diminuindo a prevalência de ocorrência de complicações. É importante um correto planejamento da reabilitação musculoesquelética para aumentar a massa muscular e não permitir atrofia do membro (Fullagar *et al.*, 2017; Di Dona *et al.*, 2018).

De acordo com alguns autores, cerca de 48% dos animais que foram sujeitos a resolução cirúrgica de luxação patelar, terão reincidência da patologia com 33% destes animais a apresentarem luxação de grau I, 10% dos animais a apresentarem luxação de grau II, 4% dos animais a apresentarem luxação de grau III e 1% dos animais a apresentarem luxação de grau IV. Dos pacientes que foram sujeitos a resolução cirúrgica da patologia, 79% apresentaram doença degenerativa articular posteriormente ao tratamento. É de notar ainda que cães de raças grandes apresentam um prognóstico menos favorável do que cães de raças pequenas, consequência do peso que a articulação suporta. Apesar destes valores, o tratamento cirúrgico tem um prognóstico excelente para um normal retorno à atividade funcional. (Johnson & Dunning, 2005; Fossum *et al.*, 2013; DeCamp *et al.*, 2016b).

Materiais e métodos

Foram observados quatro casos clínicos, três da espécie canina e um da espécie felina, com diagnóstico de luxação patelar com diferentes classificações de grau, no decorrer do meu estágio curricular no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária, na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

Foram recolhidas as histórias pregressas e anamnese de todos os pacientes seguindo de um exame físico minucioso. Com o recurso a exames complementares de diagnóstico, chegou-se a um diagnóstico final e a um plano de tratamento. Os pacientes foram submetidos a várias técnicas cirúrgicas de resolução da patologia, com cirurgias ortopédicas diferentes. Todos os casos tiveram um acompanhamento pós-cirúrgico de até 8 semanas.

Não foi praticado nenhum procedimento particular para a realização deste relatório de estágio e que não fosse necessário ao tratamento do paciente, tendo sido feita a recolha dos dados sem interferir com o normal funcionamento do centro de atendimento médico veterinário (CAMV). Todos os procedimentos foram concretizados obedecendo às normas de ética e bem-estar descritos nos *Principles of Veterinary Medical Ethics* definidos pela *American Veterinary Medical Association*.

Casos Clínicos

Caso Clínico 1 – Luxação medial da patela de grau III no membro pélvico direito

Anamnese e história clínica

Apresentou-se à consulta o Petisco, um animal de espécie canina com 2 anos de idade, macho castrado, de raça indefinida (SRD), com 15,6kg de peso referenciado de outro CAMV com suspeita de luxação da patela para realizar um exame radiográfico. A dona refere que o paciente, durante o movimento, claudica constantemente do membro pélvico direito, não especificando há quanto tempo.

Exame físico

Após um exame clínico geral, considerado sem alterações significativas, procedeu-se para um exame físico detalhado dos membros apendiculares posteriores.

Foi pedido, pelo médico veterinário, para colocar o paciente em marcha para avaliar o movimento do membro e da articulação do joelho, onde se confirmou a claudicação. De seguida avaliou-se os movimentos de flexão e extensão dos membros pélvicos, onde se verificou uma diminuição da amplitude no movimento de extensão do membro posterior direito e dor em certos movimentos, notando que a patela se apresentava deslocada do sulco articular dos côndilos da tróclea femoral. Durante o exame patelar, observou-se a estrutura anatómica luxada medialmente, sem a possibilidade de a recolocar na posição anatómica correta, classificando assim a luxação em luxação de grau III.

Por último, procedeu-se a um exame físico aos ligamentos cruzados de ambos os joelhos com os testes da gaveta e de compressão tibial, não havendo comprometimento à sua integridade.

Lista de problemas

Claudicação constante do membro pélvico direito, dor articular no joelho direito.

Plano

Foi sugerido um exame radiográfico da articulação do joelho direito com duas projeções ortogonais para confirmação do diagnóstico e caso positivo, iria proceder-se ao tratamento cirúrgico.

Exames complementares de diagnóstico

Após a sedação do paciente, iniciou-se o estudo radiográfico com o animal em decúbito lateral direito com a articulação do joelho direito em ligeira flexão, incidindo o feixe neste membro. Nesta projeção mediolateral, a patela encontrava-se sobreposta aos côndilos do fêmur, como havia a presença de artrose no bordo articular caudal do fêmur e no bordo articular cranial da tíbia.

Com o animal em decúbito dorsal incidiu-se o feixe na articulação do joelho direito que permanecia em extensão. Nesta projeção craniocaudal, observou-se, não só artrose nos bordos articulares dos ossos adjacentes, como a patela permanecia numa localização medial aos côndilos do fêmur, confirmando o diagnóstico de luxação patelar.

Diagnóstico e decisão terapêutica

Após a realização de um exame físico ortopédico e de um exame complementar radiológico, confirmou-se a luxação medial da patela de grau III com artrose nas faces articulares dos ossos adjacentes, direcionando o caso para resolução cirúrgica da patologia que se realizou um mês e meio depois.

Resumo da anestesia

Previamente à cirurgia procedeu-se a um exame físico em que animal apresentava 37,6° de temperatura, frequência cardíaca de 120 batimentos por minuto (bpm), frequência respiratória de 28 respirações por minuto (rpm), pressão arterial sistólica (PAS) de 145mmHg e pressão arterial média (PAM) de 107mmHg, as mucosas estavam rosadas e o tempo de repleção capilar (TRC) inferior a dois segundos. De acordo com a escala de sociedade americana de anestesiologia (ASA, do inglês American Society of Anesthesiology), o animal inseria-se na categoria I (animal saudável sem doença aparente).

Nas análises pré-anestésicas, o animal não apresentava nenhuma alteração analítica no hemograma e nas análises bioquímicas.

Colocou-se um acesso venoso periférico na veia cefálica esquerda e, após indução procedeu-se à intubação endotraqueal com um tubo de 7,5mm de diâmetro.

O protocolo anestésico utilizado foi, na pré-medicação, metadona e midazolam nas doses de 0,3 mg/kg e 0,2 mg/kg intravenoso (IV) correspondentemente, na indução, utilizou-se propofol na dose 4 mg/kg IV e, na manutenção, utilizou-se isoflurano, inicialmente a 1%. Para controlo de dor intra-operatório decidiu-se administrar uma taxa de infusão contínua (CRI) de

5 ml/kg/h com uma combinação de metadona, lidocaína e ketamina (MeLK) adicionando a uma garrafa de 500 ml de cloreto de sódio (NaCl) 10mg de metadona, 150mg de lidocaína e 36mg de ketamina. Para antibioterapia peri-operatória administrou-se cefazolina na dose 22mg/kg IV.

Utilizou-se um circuito anestésico circular com o uso de um balão de oxigénio de dois litros. Os parâmetros vitais foram monitorizados com a pressão arterial não invasiva, electrocardiograma, capnógrafo, pulsioxímetro e termómetro em que os mesmos se mantiveram constantes e normais. A anestesia teve uma duração total, desde entubação até extubação, de 2h15 minutos.

Descrição do procedimento

Neste caso clínico, optou-se pela realização das técnicas cirúrgicas de desmotomia medial, imbricação retinacular lateral, aprofundamento do sulco troclear e transposição lateral da tuberosidade da tibia. Começando com o aprofundamento do sulco troclear, o paciente foi colocado na mesa cirúrgica em decúbito dorsal, onde previamente foi tricotomizada a área articular desde a porção distal do fémur e a porção proximal da tibia, e preparada com lavagens assépticas. Foi realizada uma incisão cutânea na face medial do membro sobre a articulação femorotibial. Iniciou-se o procedimento, utilizando uma serra óssea, com a remoção de uma primeira porção de osso troclear em forma de V. De seguida, foi feito um segundo corte de um dos lados da deformidade criada com o objetivo de aprofundar o sulco, recolocando a porção em V retirada previamente. Após a finalização desta técnica, verificou-se se o tamanho do sulco criado suportava a patela corretamente (figura 21).

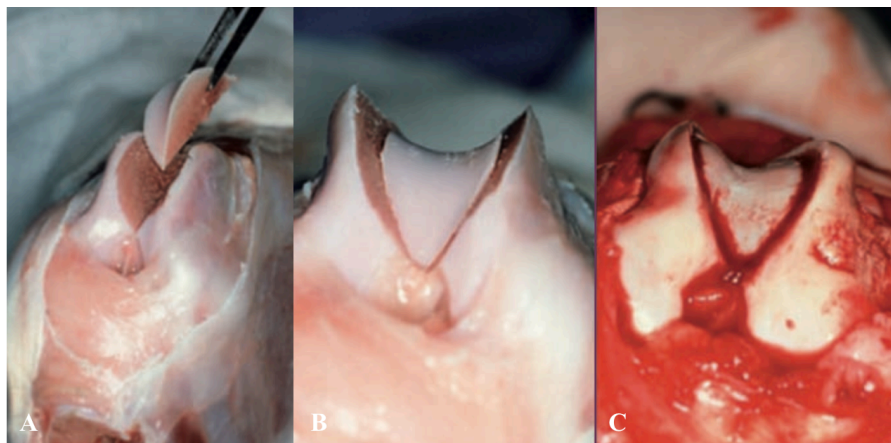


Figura 21: Representação da técnica de ressecção troclear em cunha utilizada. A: Remoção de uma porção de osso troclear em forma de V; B: Recolocação da porção de osso troclear na deformidade criada; C: Criação de um sulco troclear novo composto por cartilagem hialina. (Adaptado de Varez-Fraguela et al. 2017)

De seguida, procedeu-se à libertação do retináculo medial com a desmotomia medial. Esta técnica iniciou-se com a incisão ao nível da meseta tibial e estendeu-se a mesma proximalmente até não se sentir tensão patelar. Para completar as técnicas de tecidos moles, continuou-se o processo com uma sutura de imbricação retinacular com o uso de uma sutura de polipropileno através do ligamento femoropatelar e fibrocartilagem parapatelar lateral. Finalizando esta técnica, colocaram-se suturas simples descontínuas de imbricação através da cápsula articular fibrosa e o bordo lateral do tendão patelar. Fletiu-se a articulação e colocou-se uma última sutura a envolver as duas suturas anteriores.

A última técnica realizada foi a de transposição da tuberosidade da tíbia. O primeiro passo foi a preparação do local de implantação óssea com um osteótomo. De seguida, utilizou-se uma serra oscilante para se realizar a osteotomia da tuberosidade da tíbia que é, posteriormente, deslocada para uma posição mais lateral até ao local de implantação. Colocou-se a patela numa posição central no sulco troclear do fémur. Com um fio de Kirschner de 0,8 a 1,5 mm, atravessou-se a tuberosidade e a tíbia numa direção caudodistal até o mesmo estar localizado no córtex distal. De seguida, utilizou-se um segundo fio de Kirschner, com o mesmo tamanho, com o objetivo de aumentar a estabilidade da implantação óssea, dobrando os dois na porção proximal e cortando a 3mm após a dobra. Para terminar esta técnica, colocou-se um fio de cerclage, realizando um 8, envolvendo a porção distal da osteotomia e passando em cima dos fios de Kirschner. Iniciou-se, de seguida, o encerramento dos tecidos moles com uma sutura simples interrompida utilizando um fio de sutura 3-0, reabsorvível, monofilamentar. A pele foi encerrada com um padrão simples contínuo utilizando um fio de sutura 2-0, não absorvível, monofilamentar.

Pós-cirúrgico e acompanhamento

Foi aconselhado a administração por via oral (PO, da locução latina *per os*) de antibioterapia pós-cirúrgica com amoxicilina e ácido clavulânico na dose de 16mg/kg duas vezes ao dia (BID, da locução latina *bis in die*) durante oito dias consecutivos, AINES, meloxicam na dose de 0,1 mg/kg PO uma vez por dia (SID, da locução latina *semel in die*) durante quinze dias consecutivos e analgésicos, tramadol na dose de 3,2 mg/kg PO três vezes ao dia (TID, *ter in die*) durante três dias consecutivos. Nas primeiras 24 a 48 horas foi aplicado, durante 10 minutos, gelo em redor à zona de incisão cirúrgica três vezes ao dia. Até ter alta, o paciente permaneceu com um penso local. O animal teve alta com colar isabelino até nova

orientação médica, com aconselhamento de repouso e restrição de movimentos até uma nova consulta.

Após 10 dias da cirurgia, o animal retornou ao CAMV para controlo pós-operatório onde se observou a cicatrização da incisão e, onde, se removeu as suturas. Após 60 dias da intervenção cirúrgica, a dona referiu que o Petisco nunca mais claudicou e notava-se um aumento no conforto do paciente. Visualmente, não se apresentou edema articular e um aumento na amplitude articular.

Caso Clínico 2 – Luxação medial da patela de grau II no membro pélvico direito

Anamnese e história clínica

Apresentou-se à consulta o Thierry, um animal de espécie canina com 5 anos de idade, macho inteiro, SRD, com 10,4kg de peso, com queixa principal de claudicação intermitente há 2 semanas no membro pélvico direito, tendo a dona referido um movimento de hiperextensão desse membro que o paciente realizou após algumas passadas, assemelhando-se a um movimento de redução da patela.

Exame físico

Realizou-se um exame clínico geral, no momento considerado sem alterações, e procedeu-se depois para um exame físico detalhado de ambos os membros posteriores.

O exame físico iniciou-se com o paciente em marcha para avaliar o movimento do membro e da articulação do joelho. De seguida avaliou-se os movimentos de flexão e extensão dos dois membros pélvicos, onde se verificou desconforto em certos movimentos. Durante o exame patelar, notou-se que a patela se apresentava deslocada medialmente do sulco articular dos côndilos da tróclea femoral, sendo que, com pressão orientada lateralmente, quando se rotacionou a tíbia, a patela deslizou para o sulco troclear, retornando a luxar quando se libertava o membro, classificando, assim, a luxação de grau II.

Para finalizar o exame físico, avaliou-se se havia comprometimento dos ligamentos cruzados dos dois joelhos com os testes da gaveta e de compressão tibial, tendo ambos dado negativo.

Lista de problemas

Claudicação intermitente do membro pélvico direito, dor articular moderada.

Plano

Foi sugerido um exame radiográfico da articulação do joelho direito com duas projeções ortogonais para confirmação do diagnóstico e avaliação da integridade dos ossos envolventes.

Exames complementares de diagnóstico

Após sedação, iniciou-se o estudo radiográfico com uma projeção mediolateral com o paciente em decúbito lateral direito com a articulação do joelho direito em ligeira flexão. A

patela encontrava-se sobreposta aos côndilos do fêmur, não podendo emitir nenhuma conclusão.

Com o animal em decúbito dorsal incidiu-se o feixe, numa projecção craniocaudal, na articulação do joelho direito em extensão. Observou-se a patela numa localização medial aos côndilos do fêmur, confirmando o diagnóstico de luxação patelar. Não se observou nenhum sinal de doença degenerativa articular em nenhuma das projecções.

Diagnóstico e decisão terapêutica

Após o auxílio dos métodos complementares de diagnóstico, confirmou-se a luxação medial da patela de grau II do joelho direito, direccionando o caso para resolução cirúrgica da patologia que se realizou um mês depois.

Resumo da anestesia

No exame físico pré-cirúrgico, o Thierry apresentou valores normais nos parâmetros clínicos de temperatura, frequência cardíaca e respiratória, PAM e PAS, mucosas rosadas e TRC inferior a 2 segundos. De acordo com a escala ASA, o animal inseria-se na categoria I (animal saudável sem doença aparente). Previamente à sedação, realizaram-se análises pré-cirúrgicas que se observavam sem alterações analíticas.

Colocou-se um acesso venoso periférico na veia cefálica direita e, após indução procedeu-se à entubação endotraqueal com um tubo de 6,5mm de diâmetro.

O protocolo anestésico utilizado foi, na pré-medicação, metadona e acepromazina nas doses de 0,3 mg/kg e 0,04 mg/kg intravenoso (IV) correspondentemente, na indução, utilizou-se propofol na dose 4 mg/kg IV e, na manutenção, utilizou-se isoflurano, inicialmente a 1%. Para controlo de dor intra-operatório decidiu-se aplicar 1 ml de bupivacaina a 0,5% de solução na articulação. Para antibioterapia peri-operatória administrou-se cefazolina na dose 22mg/kg IV.

Utilizou-se um circuito anestésico circular com o uso de um balão de oxigénio de dois litros. Os parâmetros vitais foram monitorizados com a pressão arterial não invasiva, electrocardiograma, capnógrafo, pulsioxímetro e termómetro em que os mesmos se mantiveram constantes. A anestesia teve uma duração total, desde entubação até extubação, de duas horas.

Descrição do procedimento

No caso clínico do Thierry, optou-se pela realização das técnicas cirúrgicas de desmotomia medial, imbricação retinacular lateral, aprofundamento do sulco troclear e

transposição da tuberosidade da tíbia com a técnica TTTT. Iniciou-se a cirurgia com a colocação do paciente na mesa cirúrgica em decúbito dorsal, onde fora previamente tricotomizada a área articular e preparada com lavagens assépticas. Começando com o aprofundamento do sulco troclear, foi realizada uma incisão cutânea na face medial do membro sobre a articulação femorotibial. Iniciou-se o procedimento, utilizando uma serra óssea, com a remoção de uma primeira porção de osso troclear em forma de V. De seguida, foi realizado um outro corte de um dos lados da deformidade criada com o objetivo de aprofundar o sulco, recolocando a porção em V retirada previamente. Após a finalização desta técnica, verificou-se se o tamanho do sulco criado suportava a patela corretamente.

De seguida, procedeu-se à libertação do retináculo medial com a desmotomia medial. Esta técnica iniciou-se com a incisão ao nível da meseta tibial e estendeu-se a mesma proximalmente até não se sentir tensão patelar. Para completar as técnicas de tecidos moles, continuou-se o processo com uma sutura de imbricação retinacular com o uso de uma sutura de nylon através do ligamento femoropatelar e fibrocartilagem parapatelar lateral. Finalizando esta técnica, colocaram-se suturas simples descontínuas de imbricação através da cápsula articular fibrosa e o bordo lateral do tendão patelar. Fletiu-se a articulação e colocou-se uma última sutura a envolver as duas suturas anteriores.

A última técnica realizada foi a de transposição da tuberosidade da tíbia. Usando a técnica descrita por Massimo Petazzonni. Utilizou-se uma serra oscilante fina para se realizar a osteotomia parcial da tuberosidade da tíbia (figura 22) e procedeu-se à colocação de o dispositivo TTTT para, posteriormente, empurrar a peça óssea lateralmente até uma posição mais adequada, observando a patela a adotar uma posição central no sulco troclear do fêmur (Figura 22).



Figura 22: Representação da técnica de TTTT utilizada, realizando uma osteotomia parcial da tuberosidade da tíbia utilizando uma serra oscilante fina (Adaptado de Petazzonni, 2014).

Após a transposição da tuberosidade, mediu-se com uma régua esterilizada, o espaço entre o bordo interno da cortical da tíbia osteotomizada e o bordo externo da cortical da tuberosidade tibial. De seguida, inseriu-se um pin stopper entre os dois bordos corticais ao nível da inserção do tendão patelar. O pin stopper foi cortado, de forma a que a sua terminação ficasse abaixo do plano da superfície cranial da tuberosidade tibial. A técnica foi finalizada com a remoção do dispositivo TTTT.

Iniciou-se o encerramento dos tecidos moles com uma sutura simples interrompida utilizando um fio de sutura 3-0, reabsorvível, monofilamentar. A pele foi encerrada com um padrão simples contínuo utilizando um fio de sutura 2-0, não absorvível, monofilamentar.

Antes de dar por terminada a cirurgia, confirmou-se com duas projeções ortogonais radiográficas a posição do pin stopper e a posição anatómica da patela.

Pós-cirúrgico e acompanhamento

O animal recuperou satisfatoriamente à anestesia, administrando uma dose de AINE, meloxicam na dose 0,2 mg/kg via subcutânea (SC) no pós-cirúrgico, passando para oral 24h depois na dose 0,1mg/kg SID durante quinze dias consecutivos. Para cobertura antibiótica, iniciou-se amoxicilina e ácido clavulânico na dose de 16mg/kg PO BID durante oito dias consecutivos. Para controlo de dor, recomendou-se administrar um analgésico, tramadol na dose de 3 mg/kg PO TID durante três dias consecutivos. O Thierry teve alta no dia, retornando ao CAMV dois dias depois para reavaliação.

Na consulta de reavaliação a dona referiu que o Thierry não apoiava o membro pélvico direito e o mesmo apresentava edema na zona articular sem apresentar exsudado. A sutura encontrava-se a evoluir favoravelmente. Foi recomendado manter a aplicação de gelo na zona durante mais 2 dias. Na segunda consulta de reavaliação, que ocorreu 2 semanas após a intervenção cirúrgica, a zona de sutura ainda se encontrava inflamada tendo continuado o AINE até nova indicação médica, optando-se por manter os pontos de sutura até a próxima consulta. Com 20 dias pós cirúrgicos, o paciente apresentou-se à consulta sem edema articular, mas com o membro pélvico direito ainda sem apoiar. Retirou-se as suturas e iniciou-se fisioterapia para começar a ganhar massa muscular e amplitude articular. O Thierry, 40 dias após cirurgia, já apoiava o membro lesionado e tinha recuperado totalmente a massa muscular.

Caso Clínico 3 – Luxação da patela de grau III no membro pélvico esquerdo e de grau II no membro pélvico direito

Anamnese e história clínica

Apresentou-se à consulta o X, um animal da espécie felina, com 3 anos de idade, macho castrado, SRD, com 4,95kg de peso, referenciado por outro CAMV. Tem história de claudicação do membro pélvico esquerdo e fraqueza em ambos os membros posteriores, associado a alguma intolerância ao exercício. O animal adota uma posição de decúbito ventral enquanto come e vocaliza em certas situações, associado a períodos de dor. O dono refere que os sinais clínicos são intermitentes e que já perduram há algum tempo.

Foi diagnosticado anteriormente no paciente, displasia coxofemoral bilateral, luxação medial da patela de grau III no membro pélvico esquerdo e de grau II no membro pélvico direito.

Exame físico

Após a recolha de informação do paciente, seguiu-se para o exame físico do mesmo. No exame clínico geral não se observou nenhuma alteração digna de registo, prosseguindo-se para o exame físico ortopédico.

Na locomoção do paciente verificou-se claudicação dos membros pélvicos, não se observando a extensão do membro pélvico esquerdo, permanecendo sempre fletido, com uma diminuição do tônus muscular, mais acentuado no membro pélvico esquerdo. Nos movimentos de flexão e extensão dos membros, a animal apresentava dor severa e relutância no movimento. No exame patelar, observou-se a patela numa localização medial nos dois membros, verificando-se a luxação dos dois membros posteriores, havendo possibilidade de redução da patela no local anatomicamente correto apenas do membro pélvico direito (notando que a mesma voltava a luxar assim que retirada a pressão).

Os ligamentos cruzados permaneciam inalterados e saudáveis.

Confirmou-se, então, a luxação medial patelar nos dois membros, e a sua classificação de grau III no membro pélvico esquerdo e de grau II no membro pélvico direito.

Lista de problemas

Displasia bilateral coxofemoral, luxação medial da patela de grau III no membro pélvico esquerdo e luxação medial da patela de grau II no membro pélvico direito.

Plano

Foi aconselhado um exame radiográfico de ambos os joelhos em duas projeções para avaliação ortopédica da integridade articular dos ossos subjacentes e da patologia envolvente.

Exames complementares de diagnóstico

Com o paciente sob sedação, começou-se o estudo radiográfico avaliando as articulações dos dois joelhos numa projeção mediolateral e craniocaudal. Na projeção mediolateral, a patela encontrava-se sobreposta aos côndilos do fémur, não se observando nenhuma alteração degenerativa dos ossos envolventes. Na projeção craniocaudal, as patelas dos dois membros posteriores encontravam-se numa localização medial aos côndilos do fémur, confirmando a luxação medial patelar dos membros.

Diagnóstico e decisão terapêutica

Diagnosticado com luxação medial da patela bilateral, tomou-se a decisão de submeter o animal a duas abordagens cirúrgicas, espaçadas no tempo, iniciando o tratamento no membro pélvico esquerdo e, após recuperação deste, submeter-se-ia o paciente a uma segunda abordagem cirúrgica no membro pélvico direito.

Resumo da anestesia

O X regressou ao CAMV para a primeira abordagem cirúrgica. As análises pré-cirúrgicas encontravam-se dentro dos valores normais e o exame físico não apresentava nenhuma alteração digna de registo, avançado com o plano delineado.

De acordo com o ASA, o animal inseria-se na categoria I (animal saudável sem doença aparente).

Sendo um animal com pouca cooperação, colocou-se o mesmo dentro de uma jaula de contenção e administrou-se como pré-medicação dexmedetomidina e ketamina nas doses de 0,01 mg/kg e 2 mg/kg intramuscular (IM). Com o paciente sedado, colocou-se um acesso venoso periférico na veia cefálica direita e administrou-se metadona na dose de 0,2 mg/kg IV. Após indução anestésica com propofol na dose 3 mg/kg IV, procedeu-se à entubação com um tubo endotraqueal de 3,5mm de diâmetro. Para manutenção anestésica, utilizou-se isoflurano, inicialmente a 1%. Adicionalmente, administrou-se cefazolina na dose 22 mg/kg IV para antibioterapia e meloxicam na dose 0,2 mg/kg SC.

Utilizou-se um circuito anestésico pediátrico com o uso de um balão de oxigénio de 1 litro. Os parâmetros vitais foram monitorizados com a pressão arterial não invasiva, electrocardiograma, capnógrafo, pulsioxímetro e termómetro em que os mesmos se mantiveram constantes com parâmetros normais. A anestesia teve uma duração total, desde intubação até extubação, de 1h50 minutos.

Na segunda intervenção cirúrgica, realizada dois meses após a primeira, utilizou-se o mesmo protocolo anestésico na pré-medicação, indução e manutenção, tendo esta corrido igualmente sem alterações. A duração anestésica da segunda intervenção cirúrgica foi de 2h10 minutos.

Descrição do procedimento

Ambas as intervenções cirúrgicas foram realizadas com o uso das técnicas de desmotomia medial, imbricação retinacular lateral, transposição da tuberosidade da tíbia e sulcoplastia em cunha.

Iniciou-se a cirurgia com a colocação do paciente na mesa cirúrgica em decúbito dorsal, onde fora previamente tricotomizada a área articular e preparada a área com lavagens assépticas. Começando com a técnica de aprofundamento do sulco troclear, foi realizada uma incisão cutânea na face medial do membro sobre a articulação femorotibial. Utilizando uma serra óssea, removeu-se uma primeira porção de osso troclear em forma de V, no local onde a patela iria assentar. De seguida, foi feita um outro corte de um dos lados da deformidade criada com o objetivo de aprofundar o sulco, recolocando a porção óssea em V retirada previamente no local original. Após a finalização desta técnica, verificou-se que o tamanho do sulco criado suportava a patela corretamente.

De seguida, procedeu-se à libertação do retináculo medial com a técnica de desmotomia medial. Esta técnica iniciou-se com a incisão ao nível da meseta tibial e estendeu-se a mesma proximalmente até não haver tensão patelar. Continuou-se o processo com uma sutura de imbricação retinacular com o uso de uma sutura de polipropileno através do ligamento femoropatelar e fibrocartilagem parapatelar lateral. Finalizando esta técnica, colocaram-se suturas simples descontínuas de imbricação através da cápsula articular fibrosa e o bordo lateral do tendão patelar. Fletiu-se a articulação e colocou-se uma última sutura a envolver as duas suturas anteriores.

A última técnica realizada foi a de transposição da tuberosidade da tíbia. O primeiro passo foi a preparação do local de implantação com um osteótomo, em seguida utilizou-se a

serra oscilante para se realizar a osteotomia da tuberosidade da tíbia que é, posteriormente, deslocada lateralmente até ao local de implantação até se observar a patela a adotar uma posição central no sulco troclear do fémur. Com um fio de Kirschner de 0,8 a 1,5 mm, atravessou-se a tuberosidade e a tíbia numa direção caudodistal até o mesmo estar localizado no córtex distal. De seguida, usou-se um segundo fio de Kirschner, com o mesmo tamanho, com o objetivo de aumentar a estabilidade da implantação óssea, dobrando os dois na porção proximal e cortando a 3mm após a dobra. Para terminar esta técnica, colocou-se um fio de cerclage, com um formato em 8, envolvendo a porção distal da osteotomia passando por cima dos fios de Kirschner. Iniciou-se, de seguida, o encerramento dos tecidos moles com uma sutura simples interrompida utilizando um fio de sutura 3-0, reabsorvível, monofilamentar. A pele foi encerrada com um padrão simples contínuo utilizando um fio de sutura 2-0, não absorvível, monofilamentar.

Antes de dar por terminada a cirurgia, confirmou-se com duas projeções ortogonais radiográficas a posição dos fios de Kirschner e de cerclage e a posição anatómica da patela.

Pós-cirúrgico e acompanhamento

O X apresentou-se ligeiramente hipotérmico após as duas intervenções cirúrgicas com temperatura mínima de 35,5° C tendo que ser aquecido com discos externamente com discos de aquecimento e monitorizado até completo restabelecimento da temperatura corporal mínima aos 37°C. Após cerca de 30 a 40 minutos normalizou a temperatura corporal tendo acordado da anestesia sem efeitos secundários.

Foi recomendado a continuação da antibioterapia com amoxicilina e ácido clavulânico na dose de 20mg/kg PO BID durante oito dias consecutivos e a administração de AINE com meloxicam na dose de 0,05 mg/kg PO SID durante cinco dias consecutivos. O tutor foi instruído para colocar gelo em redor à ferida cirúrgica e em toda a zona articular nos três dias seguintes à cirurgia para evitar a inflamação da zona e aumentar o conforto do paciente. Durante o período pós-operatório, o animal permaneceu em restrição de movimentos e foi-lhe colocado um colar isabelino para evitar a lambedura da incisão cirúrgica.

Como se observou diminuição do tónus muscular em ambos os membros pélvicos, foi recomendado fisioterapia e reabilitação muscular para ganhar massa muscular e começar a adotar os movimentos corretos dos membros, aumentando assim a amplitude dos movimentos de flexão e extensão da articulação.

Nas consultas de reavaliação, em ambas as articulações, observou-se uma melhoria na sua condição ortopédica com ausência de claudicação e aumento de amplitude articular

bilateralmente. Dois meses após cada intervenção, realizou-se uma radiografia de controlo, observando-se uma completa regeneração óssea e alinhamento patelar.

Caso Clínico 4 – Luxação medial da patela de grau II no membro pélvico esquerdo

Anamnese e história clínica

Apresentou-se ao hospital veterinário a Lolipop, um animal de espécie canina com cerca de seis anos, fêmea esterilizada, SRD, com 11,6 kg de peso. A Lolipop é um animal de associação, que terá sido resgatada da rua há 3 meses já com sinais de afeção ortopédica, observando-se claudicação intermitente mais acentuada de manhã. O dono refere que a Lolipop não gosta de caminhar, não sabendo se é comportamental ou associado a dor articular.

Exame físico

Ao exame clínico, a paciente não apresentava nenhuma alteração do estado geral, porém, ao exame ortopédico, observou-se uma ligeira diminuição do tônus muscular no membro esquerdo comparado com o membro contralateral, e intolerância em certos movimentos de extensão e flexão.

Prosseguindo para o exame patelar, na articulação do joelho esquerdo visualizou-se a patela numa posição medial aos côndilos femorais, sendo facilmente colocada entre os mesmos. Assim que retirada pressão na patela, a mesma voltava a luxar medialmente, classificando a patologia num grau de luxação II. O paciente tolerou a manipulação, mas notou-se algum desconforto no procedimento.

Por último, procedeu-se a um exame físico aos ligamentos cruzados do joelho esquerdo com os testes da gaveta e de compressão tibial, não havendo sinais de comprometimento à sua integridade física.

Lista de problemas

Claudicação intermitente do membro pélvico esquerdo, relutância ao exercício, dor articular moderada.

Plano

Foi recomendado um exame radiográfico da articulação do joelho em duas projeções ortogonais, mediolateral e craniocaudal. Quando confirmada a patologia, submeter-se-ia o animal a uma intervenção cirúrgica de resolução da luxação patelar.

Exames complementares de diagnóstico

Após a sedação do paciente, e colocação do mesmo em decúbito lateral esquerdo, iniciou-se o estudo radiográfico com uma projeção mediolateral com a articulação do joelho esquerdo em ligeira flexão, incidindo o feixe neste membro, não se observando nenhuma alteração radiográfica.

Em seguida, realizou-se uma projeção craniocaudal à mesma articulação, agora em extensão, colocando o paciente em decúbito dorsal. Nesta projeção craniocaudal, visualizou-se a patela numa localização medial aos côndilos do fémur, confirmando o diagnóstico de luxação patelar. Não se observou nenhum sinal de doença degenerativa articular.

Diagnóstico e decisão terapêutica

Confirmando-se a luxação medial da patela de grau II no membro posterior esquerdo, direccionou-se o caso para resolução cirúrgica da patologia que se realizou dois meses depois.

Resumo da anestesia

No exame físico pré-cirúrgico, a Lolipop apresentou valores normais nos parâmetros clínicos de temperatura, frequência cardíaca e respiratória, PAM e PAS, mucosas rosadas e TRC inferior a 2 segundos. De acordo com o ASA, o animal inseria-se na categoria I (animal saudável sem doença aparente). Previamente à sedação, realizaram-se análises pré-cirúrgicas em que não se observavam alterações analíticas.

O procedimento começou com a colocação de um acesso venoso periférico na veia cefálica direita. Administrou-se 0,2 mg/kg IV de metadona e 0,04 mg/kg IV de acepromazina na pré-medicação. Na indução administrou-se 4 mg/kg IV de propofol e procedeu-se à entubação endotraqueal com um tubo de 6 cm de diâmetro.

Colocou-se o animal em oxigénio com um circuito anestésico circular com o uso de um balão de oxigénio de dois litros. Iniciou-se a administração de isoflurano, inicialmente a 1%. Para controlo de dor intra-operatória decidiu-se aplicar 1ml de bupivacaina a 0,5% na articulação. Para antibioterapia peri-operatória administrou-se cefazolina na dose 22mg/kg IV.

Os parâmetros vitais foram monitorizados através da pressão arterial não invasiva, electrocardiograma, capnógrafo, pulsioxímetro e termómetro em que os mesmos se mantiveram dentro dos parâmetros normais. A anestesia teve uma duração total, desde entubação até extubação, de 1h50 minutos.

Descrição do procedimento

Sendo a luxação classificada como grau II, optou-se pela realização das técnicas cirúrgicas de desmotomia medial, imbricação retinacular lateral, aprofundamento do sulco troclear e transposição da tuberosidade da tíbia com a técnica TTTT. Começou-se a cirurgia com a colocação do paciente na mesa cirúrgica em decúbito dorsal, onde fora previamente tricotomizada a área articular do joelho do membro pélvico esquerdo e preparada com lavagens assépticas. A primeira técnica realizada foi o aprofundamento do sulco troclear, que se iniciou com uma incisão cutânea na face medial do membro sobre a articulação femorotibial. Utilizando uma serra óssea, removeu-se uma primeira porção de osso troclear em forma de V no sulco onde a patela se inseria anatomicamente. De seguida, foi feita um segundo corte de um dos lados da deformidade criada com o objetivo de aprofundar o sulco, recolocando a porção em V retirada previamente nesse mesmo defeito. Para finalizar esta técnica, verificou-se o tamanho do sulco que se criou e se o mesmo suportava a patela corretamente.

A segunda técnica utilizada foi a desmotomia medial, onde se procedeu à libertação do retináculo medial, com uma incisão ao nível da meseta tibial que se estendeu proximalmente. De seguida, procedeu-se à terceira técnica cirúrgica, com a realização de uma sutura de imbricação retinacular, com o uso de fio de polipropileno, através do ligamento femoropatelar e fibrocartilagem parapatelar lateral. Concluiu-se com a colocação de suturas simples descontínuas de imbricação através da cápsula articular fibrosa e o bordo lateral do tendão patelar. Fletiu-se a articulação e colocou-se uma última sutura a envolver as duas suturas anteriores.

A quarta e última técnica realizada foi a de transposição da tuberosidade da tíbia, usando a técnica descrita por Massimo Petazzoni. Utilizou-se uma serra oscilante fina para se realizar a osteotomia parcial da tuberosidade da tíbia e procedeu-se à colocação de o dispositivo TTTT (figura 23) para, posteriormente, empurrar a peça óssea lateralmente até uma posição mais adequada, observando a patela a adotar uma posição central no sulco troclear do fémur.

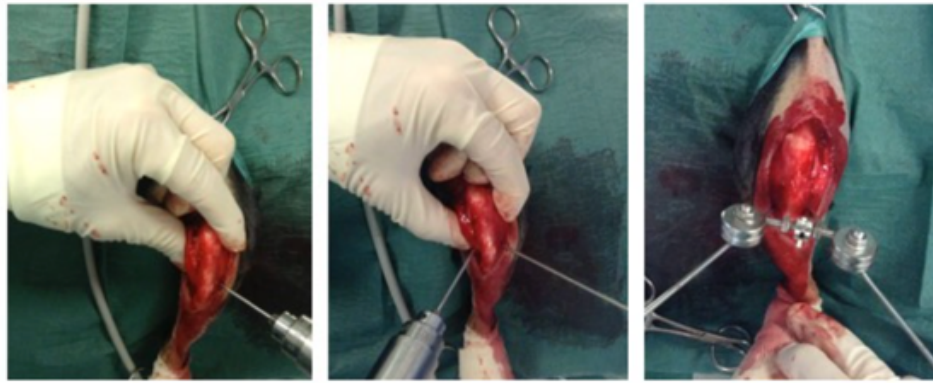


Figura 23: Representação da técnica utilizada para a inserção do dispositivo TTTT (Adaptado de Petazzonni, 2014)

Após a transposição da tuberosidade, mediu-se com uma régua esterilizada, o espaço entre o bordo interno da cortical da tíbia osteotomizada e o bordo externo da cortical da tuberosidade tibial. De seguida, inseriu-se um pin stopper entre os dois bordos corticais ao nível da inserção do tendão patelar. O pin stopper foi cortado, de forma a que o mesmo ficasse abaixo do plano da superfície cranial da tuberosidade tibial. A técnica foi finalizada com a remoção do dispositivo TTTT.

Iniciou-se o encerramento dos tecidos moles com uma sutura simples interrompida utilizando um fio de sutura 3-0, reabsorvível, monofilamentar. A pele foi encerrada com um padrão simples contínuo utilizando um fio de sutura 2-0, não absorvível, monofilamentar.

Para terminar, confirmou-se com duas projeções ortogonais radiográficas a posição do pin stopper e a posição anatómica da patela.

Pós-cirúrgico e acompanhamento

O recobro pós-cirúrgico evoluiu positivamente, tendo o paciente recuperado a 100% da anestesia. Após a mesma, administrou-se por via subcutânea uma dose de AINE, meloxicam na dose 0,2 mg/kg, continuando a sua toma por quinze dias consecutivos na dose 0,1mg/kg SID PO.

Adicionou-se à alta, um antibiótico, administrando amoxicilina e ácido clavulânico na dose de 15mg/kg PO BID durante oito dias consecutivos e um analgésico para controlo de dor, com tramadol na dose de 2 mg/kg PO TID durante três dias consecutivos. Recomendou-se a restrição de exercícios e aplicação de gelo na ferida cirúrgica até nova indicação médica.

A Lolipop teve alta no próprio dia tendo retornado após dois dias para reavaliação da sutura. Na consulta, a sutura apresentava-se com bom aspecto e a articulação estava ligeiramente edemaciada, tendo sido recomendado a aplicação de gelo por mais dois dias no

local. Após quinze dias da cirurgia, a paciente voltou para uma segunda consulta de reavaliação, onde se retirou os pontos. Nessa consulta, o membro já não se apresentava edemaciado e o paciente apoiava o membro no chão. Sugeriu-se, então, fisioterapia para aumentar a amplitude articular e a massa muscular no membro pélvico esquerdo.

Após dois meses da intervenção cirúrgica, a Lolipop apresentou-se com o membro intervencionado recuperado, com uma amplitude articular bom e sem dor aparente.

Discussão

A luxação patelar é uma patologia ortopédica congénita ou de desenvolvimento em que a patela se desloca da sua posição anatomicamente correta, encontrando-se fora do sulco articular dos côndilos trocleares do fémur. Esta patologia abrange especialmente cães de pequeno/médio porte, como é o caso do Thierry, do Petisco e da Lolipop, mas gatos e cães de raças maiores também podem sofrer desta condição, como o X (van Grevenhof *et al.*, 2016; Vérez-Fraguela *et al.*, 2017).

Uma vez que a prevenção da doença é difícil ou mesmo impossível, uma deteção precoce pode prevenir consequências da mesma, tais como, doença articular degenerativa, como é o caso do Petisco, rutura dos ligamentos cruzados do joelho, claudicação e dor articular com perda de massa muscular (van Grevenhof *et al.*, 2016; Maeda *et al.*, 2019).

A classificação do grau de luxação permite não só avaliar a condição da patologia como delinear um plano de tratamentos para o paciente em questão. De acordo com alguns autores, a prevalência dos animais terem o grau II ou superior é mais provável que terem o grau I, como mostra a pequena amostra dos casos descritos em que todos se inseriam nesta classificação de grau II ou III de luxação patelar (Maeda *et al.*, 2019).

Contrariamente ao que diversos estudos apontam, em que descrevem uma prevalência elevada da luxação patelar que afeta os dois membros e não exclusivamente um, só o caso do X é que apresentava uma luxação medial patelar nos dois membros. Contudo, indo de encontro à prevalência de 92% de a luxação se apresentar medialmente, todos os casos apresentados descreviam a luxação como sendo medial. De acordo com a sintomatologia dos pacientes, todos se apresentaram com claudicação intermitente ou mesmo constante, sendo compatível com os sinais clínicos esperados (Morgan, 2012; Petazzonni, 2015; Bosio *et al.*, 2017).

A idade esperada para o aparecimento de sintomatologia é em redor dos 3 anos de idade, coincidindo com o Petisco (2 anos de idade) e o X (3 anos de idade). No caso do Thierry e da Lolipop, a sintomatologia surgiu mais tarde, 5 anos e 6 anos de idade, correspondentemente, apesar da Lolipop ter sido resgatada, não se conhecendo o historial clínico (Morgan, 2012).

A escolha do procedimento cirúrgico mais correto para a resolução da luxação patelar varia de acordo com a idade, tamanho e peso do animal, o grau de luxação, a severidade de deformidades ósseas e o grau de degenerescência articular. Para isto é necessário um estudo

completo imagiológico do alinhamento ósseo e do alinhamento muscular no membro pélvico (Lusetti *et al.*, 2017).

Os exames complementares de diagnóstico são importantes na identificação e confirmação desta patologia, como podem dar informações sobre as degenerescências ósseas presentes como consequência da patologia. A radiografia foi o exame complementar de eleição nos quatro casos clínicos descritos, confirmando, com a projeção craniocaudal, a luxação medial da patela em todos os pacientes. A limitação do mesmo é a falta de informação para classificar a luxação, tendo a mesma que ser conseguida com um exame físico minucioso incidindo na patela. O Petisco, foi o único que mostrou sinais de doença degenerativa óssea, consequência da patologia, com a visualização de artrose nos bordos articulares do fémur e da tibia, o que está de acordo com a literatura veterinária consultada (Kealy & McAllister, 2000; Marino & Loughin, 2010; Di Dona *et al.*, 2018) .

A tomografia computadorizada é considerada o melhor exame imagiológico para se observar e descrever as deformidades da articulação e dos ossos subjacentes (Lusetti *et al.*, 2017). A radiografia forma imagens bidimensionais de uma estrutura tridimensional, afetando as medidas necessárias por haver sobreposicionamento de estruturas. Em animais com luxação patelar severa, algumas medidas podem não ser conseguidas devido às limitações deste exame. A tomografia computadorizada consegue avaliar a morfologia óssea de estruturas tridimensionais e providencia uma análise mais cuidada e correta das deformidades ósseas possibilitando um planeamento cirúrgico mais adequado (Yasukawa *et al.*, 2016; Lusetti *et al.*, 2017).

Como tratamento da luxação patelar, os quatro pacientes foram submetidos a um tratamento cirúrgico com a utilização de quatro técnicas cirúrgicas, o aprofundamento do sulco troclear com a ressecção troclear em cunha, a desmotomia medial, a sutura de imbricação retinacular e a transposição da tuberosidade da tibia, sendo que em dois pacientes foi utilizada a técnica simples e nos outros dois, foi utilizada a técnica TTTT, descrita por Massimo Petazzonni. Não se notou uma diferença no tempo cirúrgico no uso da técnica simples comparativamente à técnica TTTT , nem no tempo de recuperação (Johnson & Dunning, 2005; Fossum *et al.*, 2013; Petazzonni, 2015; Di Dona *et al.*, 2018;). Um correto e metucioso planeamento pré-cirúrgico é importante para uma execução correta da osteotomia tibial, como a observação das estruturas articulares ajuda no entendimento da severidade do caso e qual a melhor abordagem para o resolver (A. L. Johnson & Dunning, 2005; Yeadon *et al.*, 2010).

Relativamente a complicações pós-cirúrgicas, a mais observada é a recidiva da luxação, havendo a possibilidade de falha na colocação do implante ósseo, rutura dos

ligamentos cruzados do joelho, deiscência de pontos, entre outros. Nos casos observados, não houve o aparecimento de nenhuma complicação pós-cirúrgica grave, apesar de ter sido observado um ligeiro edema inflamatório na Lolipop e no Thierry (Johnson & Dunning, 2005; Fossum *et al.*, 2013; Bosio *et al.*, 2017).

É recomendado no período pós-cirúrgico, o uso de AINE e analgésicos nos primeiros 10 a 14 dias com recurso a fisioterapia e reabilitação nas primeiras 6 a 8 semanas (A. L. Johnson & Dunning, 2005; Morgan, 2012), tal como foi aconselhado nos casos clínicos descritos, sendo recomendado a administração de meloxicam e tramadol. Adicionou-se ainda a administração de um antibiótico de largo espectro, com o uso de amoxicilina e ácido clavulânico durante 8 dias consecutivos.

Apesar de haver discrepâncias a nível temporal na recuperação dos animais, todos tiveram um retorno positivo no movimento articular, sem a demonstração de sinais clínicos ou dor e sem a recidiva da patologia.

Conclusão

De acordo com o presente trabalho, é possível concluir que a luxação patelar é bastante prevalente em animais de companhia, especialmente em cães de porte pequeno, e uma das maiores causas de claudicação dos membros posteriores. Um diagnóstico precoce é essencial para prevenir possíveis complicações, tanto à patologia por si como a alterações degenerativas secundárias.

A decisão pelo tratamento conservativo ou cirúrgico deverá ser individualizada, de acordo com a apresentação clínica do paciente, porém, quando o mesmo já apresenta claudicação secundária à doença, o tratamento cirúrgico será o mais correto.

O tratamento cirúrgico associa a utilização de técnicas cirúrgicas com incidência em tecidos moles combinadas com a utilização de técnicas cirúrgicas com incidência em tecidos ósseos. As técnicas de tecidos moles mais utilizadas são a desmotomia medial e a imbricação retinacular para libertação do retináculo medial e o reforço da cápsula articular lateral, sendo que as técnicas de tecido ósseo são o aprofundamento do sulco troclear e a transposição da tuberosidade da tíbia.

No período pós-operatório é importante o uso de técnicas de fisioterapia e reabilitação para o restabelecimento da função motora do membro afetado, havendo um ganho na amplitude articular e um aumento da massa muscular, uma vez que a mesma é relatada em muitos casos de luxação patelar. É recomendada a administração de anti-inflamatórios não esteroides e analgésicos para uma melhor recuperação do membro afetado e aumento do bem-estar do paciente.

O prognóstico da luxação patelar é favorável na maioria dos casos e o risco de complicações está intimamente ligado com o grau da luxação e a severidade da deformidade apresentada.

Sendo uma patologia hereditária, um controlo superior na reprodução das raças caninas, pode prevenir a ocorrência de luxação nas gerações futuras.

Bibliografia

- Bosio, F., Bufalari, A., Peirone, B., Petazzonni, M., & Vezzoni, A. (2017). Prevalence, treatment and outcome of patellar luxation in dogs in Italy. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 30(05), 364–370. <https://doi.org/10.3415/VCOT-16-05-0073>
- Carpenter, D. H., & Cooper, R. C. (2000). Mini Review of Canine Stifle Joint Anatomy. *Anatomia, Histologia, Embryologia: Journal of Veterinary Medicine Series C*, 29(6), 321–329. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0264.2000.00289.x>
- D’Andrade, A. de M. C. de S. (2014). *Prevalência da Patologia Luxação de Patela em cães - MSc*. 105.
- DeCamp, C. E., Johnston, S. A., Déjardin, L. M., & Schaefer, S. L. (2016a). Orthopedic Examination and Diagnostic Tools. In *Brinker, Piermattei, and Flo’s Handbook of Small Animal Orthopedics and Frature Repair* (5th ed., pp. 6–12). Elsevier Health Sciences.
- DeCamp, C. E., Johnston, S. A., Déjardin, L. M., & Schaefer, S. L. (2016b). The stifle joint. In *Brinker, Piermattei, and Flo’s Handbook of Small Animal Orthopedics and Frature Repair* (5th ed., pp. 597–616). Elsevier Inc.
- Di Dona, F., Della Valle, G., & Fatone, G. (2018). Patellar luxation in dogs. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, Volume 9, 23–32. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S142545>
- Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. . (2017a). Joints. In B. Singh (Ed.), *Textbook of Veterinary Anatomy* (5th ed., pp. 47–56). Elsevier Inc.
- Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. . (2017b). The cardiovascular system. In B. Singh (Ed.), *Textbook of Veterinary Anatomy* (5th ed., pp. 405–410). Elsevier Inc.
- Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. . (2017c). The hindlimb of the dog and cat. In B. Singh (Ed.), *Textbook of Veterinary Anatomy* (5th ed., pp. 832–841). Elsevier Inc.
- Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. . (2017d). The limbs. In B. Singh (Ed.), *Textbook of Veterinary Anatomy* (5th ed., pp. 122–126; 145–157). Elsevier Inc.
- Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. . (2017e). The nervous system. In B. Singh (Ed.), *Textbook of Veterinary Anatomy* (5th ed., pp. 529–533; 846–849). Elsevier Inc.
- Evans, H. E., & Lahunta, A. de. (2012a). Arthrology. In *Miller’s Anatomy of the dog* (4th ed., pp. 159–160; 177–180). Elsevier Inc.
- Evans, H. E., & Lahunta, A. de. (2012b). The autonomic nervous system. In *Miller’s Anatomy of the dog* (4th ed., pp. 584–585). Elsevier Inc.

- Evans, H. E., & Lahunta, A. de. (2012c). The heart and arteries. In *Miller's Anatomy of the dog* (4th ed., pp. 487–501). Elsevier Inc.
- Evans, H. E., & Lahunta, A. de. (2012d). The skeleton. In *Miller's Anatomy of the dog* (pp. 140–157). Elsevier Inc.
- Fossum, Theresa Welch, Dewey, C. W., Horn, C. V., Johnson, A. L., MacPhail, C. M., Radlinsky, M. G., ... Willard, M. D. (2013). Diseases of the Joints. In Theresa W. Fossum (Ed.), *Small Animal Surgery* (4th ed., pp. 1353–1361). Elsevier Inc.
- Franklin, S. P., Gilley, R. S., & Palmer, R. H. (2010). Meniscal injury in dogs with cranial cruciate ligament rupture. *Compendium: Continuing Education For Veterinarians*, 32(10), 1–11.
- Fullagar, B. A., Rajala-Schultz, P., & Hettlich, B. F. (2017). Comparison of complication rates of unilateral, staged bilateral, and single-session bilateral surgery for the treatment of bilateral medial patellar luxation in dogs. *Canadian Veterinary Journal*, 58(1), 39–44.
- Johnson, A. L., & Dunning, D. (2005). Surgical Procedures for Joint Diseases. In *Atlas of orthopedic surgical procedures of the dog and cat* (1st ed., pp. 52–55). Elsevier Inc.
- Johnson, K. A. (2013). The hindlimb. In F. D. Giddings (Ed.), *Surgical Approaches to the Bones and Joints of the Dog and Cat* (5th ed., pp. 368–449). Elsevier Health Sciences.
- Kealy, J. K., & McAllister, H. (2000). Bones and Joints. In *Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat* (3rd ed., pp. 259–289). W. B. Saunders Company.
- Kirberger, R. M., & McEvoy, F. J. (2016). The Stifle Joint. In *BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Imaging* (2nd ed., pp. 233–274). British Small Animal Veterinary Association.
- Klinhom, S., Chaichit, T., & Nganvongpanit, K. (2015). A comparative study of range of motion of forelimb and hind limb in walk pattern and trot pattern of Chihuahua dogs affected and non-affected with Patellar Luxation. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(6), 247–259. <https://doi.org/10.3923/ajava.2015.247.259>
- Konig, H. E., & Liebich, H. G. (2014a). Hindlimb or pelvic limb. In *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals* (6th ed., pp. 209–211; 218–225; 245–248). Schattauer GmbH.
- Konig, H. E., & Liebich, H. G. (2014b). Locomotor system. In *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals* (6th ed., pp. 2–7; 10–11). Schattauer GmbH.
- Konig, H. E., & Liebich, H. G. (2014c). Nervous system. In *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals* (6th ed., pp. 524–528). Schattauer GmbH.
- Konig, H. E., & Liebich, H. G. (2014d). Organs of the cardiovascular system. In *Veterinary*

- Anatomy of Domestic Mammals* (6th ed., pp. 439–448). Schattauer GmbH.
- König, H. E., & Liebich, H. G. (2014e). Statics and dynamics. In *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals* (6th ed., pp. 259–260). Schattauer GmbH.
- Lusetti, F., Bonardi, A., Eid, C., Brandstetter De Bellesini, A., & Martini, F. M. (2017). Pelvic limb alignment measured by computed tomography in purebred English Bulldogs with medial patellar luxation. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 30(3), 200–208. <https://doi.org/10.3415/VCOT-16-07-0116>
- Maeda, K., Inoue, M., Tanaka, M., & Momozawa, Y. (2019). Evidence of genetic contribution to patellar luxation in Toy Poodle puppies. *Journal of Veterinary Medical Science*, 81(4), 532–537. <https://doi.org/10.1292/jvms.18-0485>
- Marino, D. J., & Loughin, C. A. (2010). Diagnostic imaging of the canine stifle: A review. *Veterinary Surgery*, 39(3), 284–295. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2010.00678.x>
- McGeady, T. A., Quinn, P. J., Fitzpatrick, E. S., & Ryan, M. T. (2017). Muscular and skeletal systems. In S. Cahalan (Ed.), *Veterinary Embryology* (2nd ed., pp. 184–187). Oxford, UK: Blackwell.
- Melos dos Santos, J. (2017). *Cirurgia ortopédica para correção de ruptura do ligamento cruzado cranial*. Universidade do Porto.
- Morgan, O. (2012). Medial patellar luxation. *Cornell University Veterinary Specialists*, 1–6.
- Musumeci, G. (2016). Welcome to the new open access journal of functional morphology and kinesiology. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.3390/jfmk1010001>
- Petazzonni, M. (2014). Tibial Tuberosity Transposition Tool: novel surgical technique for TTT. *17th ESVOT Congress 2014, Venice (Italy)*, (October).
- Petazzonni, M. (2015). Surgical Treatment of Medial Patellar Luxation in Dogs using Tibial Tuberosity Transposition Tool. *Italian Companion Animal Veterinary Association International Congress*, (June), 474.
- Roush, J. K. (1993). Canine Patellar Luxation. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 23(4), 855–868. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(93\)50087-6](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(93)50087-6)
- Simeón, F., & Monge, J. C. (2005). [Kinesiology]. *Revista de Enfermería (Barcelona, Spain)*, 28(12), 19–22. Retrieved from <http://europepmc.org/abstract/MED/16459876>
- Sinowatz, F. (2010). Musculo-skeletal System. In K. Betteridge (Ed.), *Essentials of Domestic Animal Embriology* (1st ed., pp. 286–316). Copenhagen, Denmark: Elsevier Health Sciences.

- Thompson, M. (2014). *Small animal medical differential diagnosis: A book of lists* (2nd ed.). Elsevier Inc.
- Twietmeyer, G. (2012). What is Kinesiology? Historical and Philosophical Insights. *Quest*, 64(1), 4–23. <https://doi.org/10.1080/00336297.2012.653268>
- van Grevenhof, E. M., Hazewinkel, H. A. W., & Heuven, H. C. M. (2016). Breeding implications resulting from classification of patellae luxation in dogs. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 133(4), 316–322. <https://doi.org/10.1111/jbg.12185>
- Vérez-Fraguela, J. L., Kostlin, R., Reviriego, R. L., Peris, S. C., Margallo, F. M., & Gargallo, J. U. (2017). Dislocation of the stifle joint. In *Orthopaedic pathologies of the stifle joint* (1st ed., pp. 69–72). Servet.
- Yasukawa, S., Edamura, K., Tanegashima, K., Seki, M., Teshima, K., Asano, K., ... Hayashi, K. (2016). Evaluation of bone deformities of the femur, tibia, and patella in Toy Poodles with medial patellar luxation using computed tomography. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 29(01), 29–38. <https://doi.org/10.3415/VCOT-15-05-0089>
- Yeadon, R., Fitzpatrick, N., & Kowaleski, M. P. (2010). Tibial tuberosity transposition advancement for treatment of medial patellar luxation and concomitant cranial cruciate ligament disease in the dog: Surgical technique, radiographic and clinical outcomes. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 24(1), 18–26. <https://doi.org/10.3415/VCOT-10-01-0015>