

## INSTRUMENTOS PARA ESTUDO E TRATAMENTO DE LUXAÇÃO DE PATELA EM CÃES: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

INSTRUMENTS FOR THE STUDY AND TREATMENT OF PATELLAR LUXATION IN DOGS: A LITERATURE REVIEW

INSTRUMENTOS PARA EL ESTUDIO Y EL TRATAMIENTO DE LA LUXACIÓN DE LA RÓTULA EN PERROS: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Raul de Carvalho Castro Silva<sup>1</sup>, Bruno Watanabe Minto<sup>2</sup>

DOI: 10.54899/dcs.v23i90.5462

Recibido: 06/04/2026 | Aceptado: 29/04/2026 | Publicación en línea: 06/05/2026.

### RESUMO

O deslocamento patelar configura-se como uma das afecções ortopédicas de maior ocorrência na rotina clínica. Mesmo que seja um tema extensamente explorado no âmbito científico, sua investigação permanece de notável relevância, considerando a sua prevalência em ascensão, assim como uma etiologia, epidemiologia e um fator hereditário ainda não totalmente elucidados; inclusive pelas possíveis anomalias ósseas que compõem a “síndrome da luxação de patela”. Uma avaliação precisa da luxação patelar e das alterações que a acompanham, juntamente com a seleção e a execução criteriosa dos métodos mais apropriados para cada situação, se mostra fundamental para o êxito na solução da problemática. A incidência de complicações após as cirurgias é, de fato, bastante comum. O surgimento de uma luxação patelar recorrente pode acometer uma parcela expressiva dos animais submetidos à intervenção, e a falha do material implantado ou a ineficiência das abordagens utilizadas frequentemente levam à necessidade de uma nova cirurgia corretiva. Procedimentos inéditos de abordagem cirúrgica e ajustes nos métodos convencionais já descritos foram sugeridos em tempos recentes, podendo representar o elemento crucial para se alcançar prognósticos e resultados superiores. Esta presente análise literária abrangeu pesquisas divulgadas no período de 2015 a 2025, constituindo-se de ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas e estudos de caso-controle. Todos foram consultados em repositórios de dados como PubMed, Cochrane, Google Scholar e Scielo, por meio dos quais se busca aprofundar esta temática, conferindo um foco especial à fisiopatologia e à abordagem cirúrgica, tomando, por base, as novidades que vêm sendo investigadas e relatadas na literatura científica.

**Palavras-chave:** Cão. Luxação de Patela. “Síndrome da Luxação de Patela”. Tratamento. Técnicas Cirúrgicas.

### ABSTRACT

Patellar displacement is one of the most frequently encountered orthopedic conditions in clinical

<sup>1</sup> Mestrando em Ciências Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho (FCAV/UNESP), Jaboticabal, São Paulo, Brasil. E-mail: raul.castro-silva@unesp.br Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-0456-5946>

<sup>2</sup> Doutor em Cirurgia de Pequenos Animais, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho (FCAV/UNESP), Jaboticabal, São Paulo, Brasil. E-mail: bruno.minto@unesp.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8808-4127>

practice. Although it is a topic that has been extensively explored in the scientific field, its investigation remains highly relevant, given its increasing prevalence, as well as an etiology, epidemiology, and hereditary factors that are not yet fully elucidated, including the possible bone abnormalities that comprise the so-called “patellar luxation syndrome.” An accurate assessment of patellar luxation and the accompanying alterations, together with the careful selection and execution of the most appropriate methods for each situation, is essential for the successful resolution of this condition. The incidence of postoperative complications is, in fact, quite common. The development of recurrent patellar luxation can affect a significant proportion of animals undergoing surgical intervention, and implant failure or the ineffectiveness of the approaches used often lead to the need for a new corrective surgery. Novel surgical approaches and modifications to conventional methods previously described have been proposed in recent years and may represent a crucial factor in achieving improved prognoses and outcomes. This literature review encompassed studies published between 2015 and 2025, including randomized clinical trials, systematic reviews, and case-control studies. All were consulted in databases such as PubMed, Cochrane, Google Scholar, and SciELO, with the aim of further exploring this topic, placing special emphasis on pathophysiology and surgical management, based on the latest developments investigated and reported in the scientific literature.

**Keywords:** Dog. Patellar Luxation. "Patellar Luxation Syndrome". Treatment. Surgical Techniques.

## RESUMEN

El desplazamiento rotuliano se considera una de las afecciones ortopédicas más frecuentes en la práctica clínica. Aunque se trata de un tema ampliamente explorado en el ámbito científico, su investigación sigue siendo de notable relevancia, teniendo en cuenta su prevalencia en aumento, así como una etiología, una epidemiología y un factor hereditario aún no del todo esclarecidos; incluso por las posibles anomalías óseas que componen el «síndrome de luxación rotuliana». Una evaluación precisa de la luxación rotuliana y de las alteraciones que la acompañan, junto con la selección y la ejecución cuidadosa de los métodos más adecuados para cada situación, resulta fundamental para el éxito en la resolución del problema. La incidencia de complicaciones tras las cirugías es, de hecho, bastante común. La aparición de una luxación rotuliana recurrente puede afectar a una parte significativa de los animales sometidos a la intervención, y el fallo del material implantado o la ineficacia de los abordajes utilizados suelen llevar a la necesidad de una nueva cirugía correctiva. Recientemente se han sugerido procedimientos quirúrgicos novedosos y ajustes en los métodos convencionales ya descritos, que pueden representar el elemento crucial para lograr pronósticos y resultados superiores. La presente revisión bibliográfica abarcó investigaciones publicadas entre 2015 y 2025, y se compone de ensayos clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas y estudios de casos y controles. Todos ellos se consultaron en bases de datos como PubMed, Cochrane, Google Scholar y Scielo, a través de las cuales se busca profundizar en esta temática, prestando especial atención a la fisiopatología y al abordaje quirúrgico, tomando como base las novedades que se han investigado y descrito en la literatura científica.

**Palabras clave:** Perro. Luxación de Rótula. «Síndrome de Luxación de Rótula». Tratamiento. Técnicas Quirúrgicas.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

## INTRODUÇÃO

Apesar da vasta quantidade de pesquisas existentes sobre a luxação de patela e suas particularidades anatômicas, etiológicas, epidemiológicas e biomecânicas, além dos seus mecanismos fisiopatológicos, faz-se fundamental detalhar a temática em discussão. Tal necessidade se justifica pelo fato de ainda nos depararmos com carência de informação e, sobretudo, com a falta de um planejamento antes da cirurgia, o que exige, na maioria das vezes, uma reintervenção cirúrgica no paciente afetado pelo mencionado deslocamento.

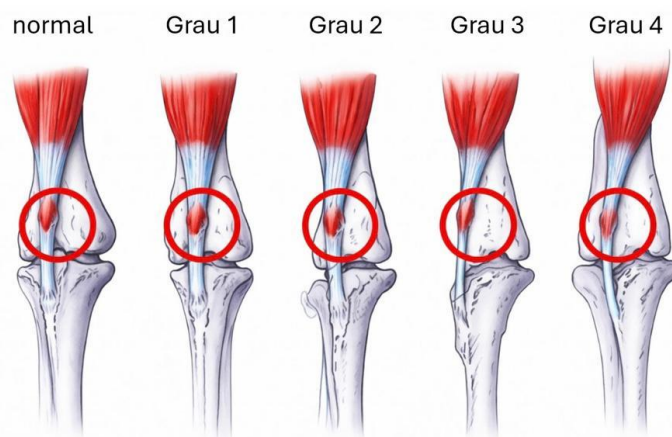
Em um primeiro momento, é preciso salientar que a luxação patelar (LP) representou uma das primeiras afecções do aparelho locomotor a ser notada em cães de porte pequeno (Pêrez & Lafuente, 2014). Atualmente, ela é reconhecida como um dos transtornos ortopédicos com maior frequência de diagnóstico em caninos (Denny & Butterworth, 2000).

Sendo tida como uma condição de origem hereditária (Denny & Butterworth, 2000), sua alta manifestação em raças específicas tem sido objeto de investigação ao longo do tempo. O propósito desses estudos é o de traçar esquemas de diagnóstico mais acurados e terapias mais eficientes e customizadas para cada contexto (Pêrez & Lafuente, 2014).

A LP manifesta-se a partir de um desvio patológico que a patela sofre de sua posição no sulco troclear, podendo acontecer na direção medial, lateral ou até mesmo de maneira bilateral em ambos os membros. Trata-se, na vasta maioria das situações, de uma afecção que se desenvolve ao longo do tempo, não possuindo histórico de trauma relacionado (Kowaleski et al., 2012). Todavia, ela pode também emergir como resultado de uma enfermidade já existente ou ser causada por um evento traumático (Vidoni et al., 2006). A classificação da luxação patelar é feita em quatro níveis de severidade (I a IV) (Schulz, 2021).

## Figura 1

*Desenho esquemático de patela com suas respectivas anormalidades.*



Fonte: Di Dona; Della Valle; Fatone, 2018 (modificado)

Por sua vez, a luxação patelar medial (LPM), de caráter congênito, corresponde a mais de oito décimos das ocorrências identificadas em caninos (Daems et al., 2009). Em contrapartida, a luxação patelar lateral (LPL) perfaz tão somente 13% das casuísticas (Kalff et al., 2014), enquanto o acometimento bilateral atinge aproximadamente um quarto dos indivíduos (Piermattei et al., 2006). Embora, durante longo tempo, tenha existido uma crença que vinculava a LPM a linhagens caninas de porte reduzido ou miniatura, e a LPL a portes grandes ou agigantados, o conhecimento atual demonstra que a LPM é predominante em qualquer porte (Petazzoni, 2010).

A manifestação clínica dessa desordem é capaz de oscilar de modo expressivo de um animal para outro. O quadro pode exibir uma natureza isenta de sintomas, bem como pode ser evidenciado de forma intermitente ou contínua (Petazzoni, 2010), sendo acompanhado por episódios dolorosos e claudicação, podendo possuir uma gênese súbita ou uma evolução de longo prazo (Kowaleski et al., 2012).

A conduta terapêutica para a LP divide-se em métodos conservadores ou cirúrgicos. É na intervenção operatória, contudo, que se encontra a solução efetiva da adversidade, por meio da fixação da articulação, do reestabelecimento da funcionalidade do membro locomotor e da mitigação dos sintomas dolorosos e da marcha claudicante (Evans & Lahunta, 2010). Alternativas operatórias recentes e modificações de procedimentos já relatados vêm emergindo na atualidade. O objetivo destas inovações é minimizar intercorrências após a cirurgia, oferecer vias alternativas de enfrentamento à LP e disponibilizar recursos para situações nas quais as metodologias

tradicionais fracassaram.

Uma inspeção apropriada no animal e de todas as anomalias detectadas, aliada a uma esquematização precisa prévia à cirurgia, a uma execução detalhista dos métodos operatórios selecionados e a uma monitoria rigorosa do canino, configuram-se como elementos fundamentais para o êxito da terapia (Palmer, 2011; Beale, 2012).

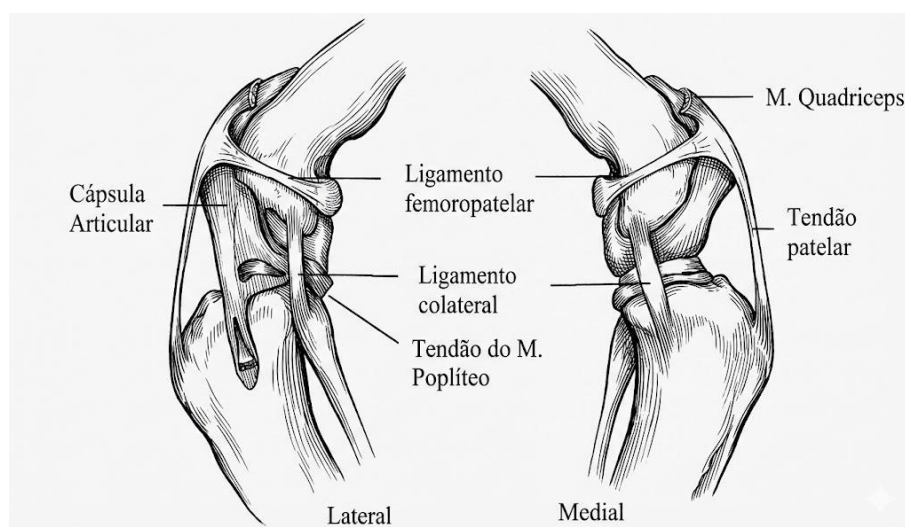
## **ANATOMIA E BIOMECÂNICA DO MEMBRO**

Tratando-se de uma articulação do tipo sinovial de alta complexidade, o joelho engloba múltiplas faces articulares contrapostas, confinadas no interior de uma única cápsula. Esta, por sua vez, é fortalecida em sua estrutura por um invólucro fibroso, cordões tendíneos e ligamentos que a circundam, garantindo a firmeza do conjunto. Tal conexão óssea concretiza-se entre o fêmur, a tíbia e um quarteto de ossos sesamóides que participam da dinâmica muscular e tendínea sobre o eixo, compreendendo a articulação femorotibial, a articulação femoropatelar e a articulação tibiofibular proximal (Evans & Lahunta, 2010). Agrega-se a isso a conexão formada entre o fêmur e as fabelas (sesamóides de localização medial e lateral), assim como a ligação entre a tíbia e o osso sesamóide contido no tendão que origina o músculo poplíteo (Fossum et al., 2021). Circundando as faces ósseas conectadas, nota-se a presença de uma cavidade, configurada por três câmaras distintas e intercomunicantes, preenchida pelo líquido sinovial. Este fluido consiste em um exsudato derivado do sangue e fortificado com glicosaminoglicanos, compostos que desempenham o papel de lubrificar, nutrir e resguardar o tecido cartilaginoso (Evans & Lahunta, 2010).

A articulação femorotibiopatelar atua como o principal mecanismo de suporte da massa corporal do animal, sendo constituída pela união entre os côndilos da porção final do fêmur e os côndilos da parte inicial da tíbia. Nota-se um descompasso de encaixe entre as superfícies de cada côndilo do fêmur com seu equivalente na tíbia. Com o intuito de compensar tal desajuste, fazem-se presentes duas conformações de fibrocartilagem em formato de meia-lua posicionadas na fenda, conhecidas como meniscos. Tais elementos funcionam como suportes de estabilização auxiliar, possibilitando que a energia mecânica dos choques na região articular seja amortecida e dissipada (Evans & Lahunta, 2010).

## Figura 2

*Anatomia do joelho em desenho ilustrativo.*



Fonte: Adaptado de Evans & De Lahunta, 2013

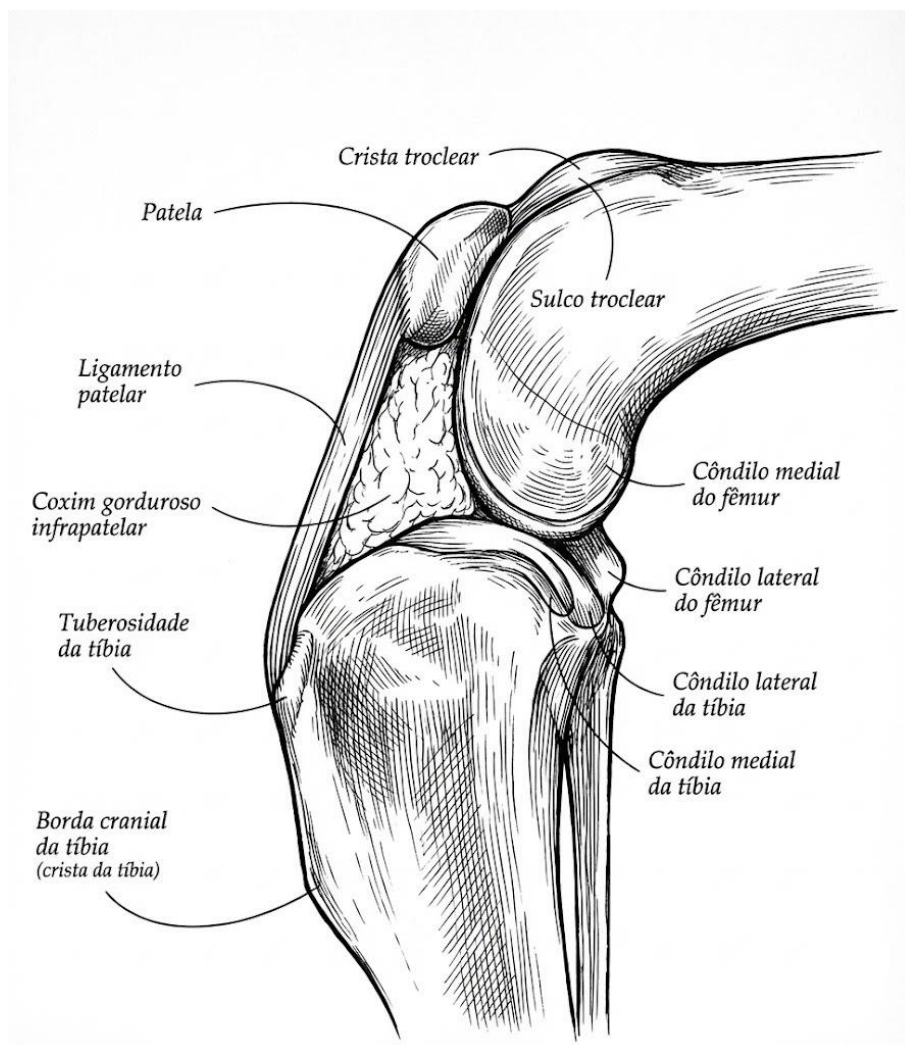
A articulação femoropatelar, classificada como troclear, conforma-se a partir da tróclea, localizada na porção terminal do fêmur, em contato com a face articular da patela. Seu papel primordial consiste em otimizar a eficácia do sistema de extensão do joelho, convergindo a potência advinda das variadas partes do mecanismo quadríceps. Graças ao seu revestimento de cartilagem, a estrutura possibilita, inclusive, o movimento deslizante do grupo muscular do quadríceps com um atrito reduzido (DeCamp et al., 2016).

As conexões articulares femoropatelar e femorotibial possuem uma relação de mútua dependência, pelo fato de o ligamento patelar encontrar seu ponto de fixação na tuberosidade tibial, o que faz com que a movimentação entre o fêmur e a tíbia ocasione o deslocamento do tendão patelar e da patela em relação ao sulco troclear (DeCamp et al., 2016).

A patela se configura como o osso sesamóide de maiores dimensões no canino, tendo sua localização na parte final do tendão do músculo quadríceps femoral e mantendo um espaçamento constante em relação à tuberosidade tibial. Posicionada acima do sulco troclear, pelo qual ela percorre um trajeto durante os movimentos de esticar e dobrar o joelho, a estrutura cria um sistema análogo a uma “roldana”. Esse mecanismo auxilia na mudança de direção e na redução da potência de tração do tendão, que é indispensável para a extensão da articulação. Adicionalmente a viabilizar um rendimento mecânico superior para o sistema extensor do joelho, a patela também desempenha a função de proteger o tendão através da redução da fricção deste contra o sulco troclear.

### Figura 3

Anatomia do joelho com ênfase em cápsula articular em desenho ilustrativo.



Fonte: Próprio autor (por IA OpenAI)

Em condições normais de funcionamento do corpo, ao longo da fase de desenvolvimento do animal, a patela aplica uma força por trás de si mesma na região da tróclea. Isso resulta na formação de um sulco com dimensões apropriadas de amplitude e fundo, para que a operação e o deslize da patela ocorram de modo correto. Quando ocorre uma disfunção neste sistema, a falta da referida pressão retropatelar acarreta um desenvolvimento insuficiente do sulco troclear (Petazzoni, 2010).

No que diz respeito aos agrupamentos musculares que exercem ação principal sobre a articulação do joelho, identificam-se duas categorias centrais. A primeira corresponde ao conjunto de músculos flexores (que inclui a parte caudal do sartório, a seção tibial do semimembranoso e os músculos semitendinoso, grácil, gastrocnêmio e poplíteo). A segunda

categoria é a do conjunto de músculos extensores (abrangendo o quadríceps femoral, a parte cranial do sartório, o bíceps femoral e a seção femoral do semimembranoso) (Fossum et al., 2021).

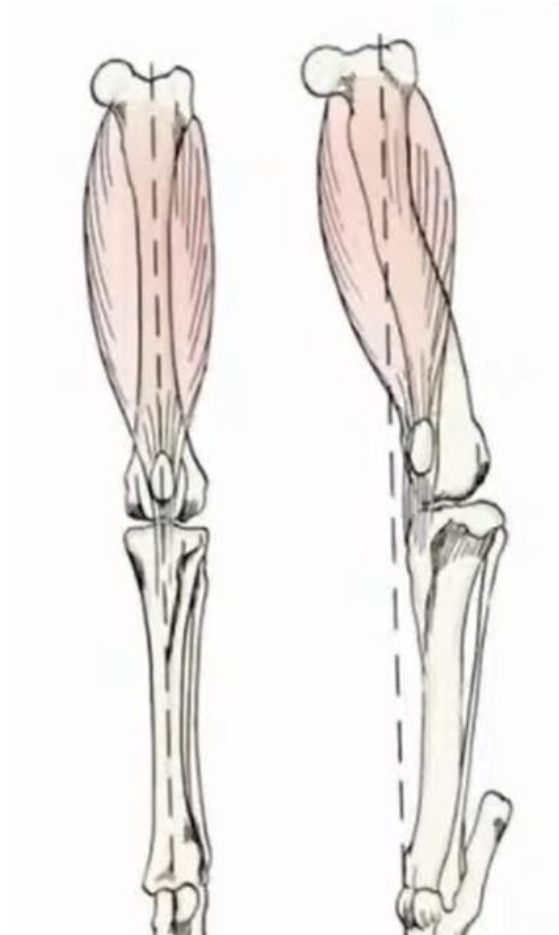
O grupo muscular do quadríceps é o agente primário na extensão do joelho. Sua composição se dá por quatro segmentos musculares distintos, sendo estes os músculos vasto lateral, vasto intermédio e vasto medial, além do reto femoral. Todas essas partes se unem em sua extremidade inferior, dando origem ao tendão do quadríceps, no qual a patela está inserida. No momento em que o joelho está em posição estendida, o vasto medial anula a tração lateral exercida pelo vasto intermédio e pelo vasto lateral sobre a patela, garantindo que ela se mantenha em sua localização fisiológica (Fossum et al., 2021).

O mecanismo extensor do quadríceps é tido como um estabilizador de segunda ordem do joelho, visto que restringe o deslocamento para frente da tíbia em relação ao fêmur. Ele é formado por dois elementos distintos: um conjunto de tecidos moles, que engloba o grupo muscular do quadríceps, o tendão e o ligamento patelar, e o elemento ósseo, composto pelo fêmur e seu sulco troclear, pela patela, pela tíbia e por sua correspondente tuberosidade tibial (TT) (Petazzoni et al., 2014).

A direção da força gerada por este sistema é uma consequência da tração efetuada pelo grupo muscular do quadríceps. Ao se contrair, este deve estabelecer um eixo, tendo a patela posicionada entre seu ponto de origem e de inserção. Caso o seu eixo principal não esteja devidamente alinhado e centralizado com o sulco troclear, sobrevém um desequilíbrio na aplicação das forças musculares. Tal alinhamento está, ademais, condicionado à harmonia do esqueleto apendicular do membro pélvico. Por essa razão, qualquer desvio em um de seus componentes pode acarretar um desalinhamento e, como resultado, a manifestação de uma possível enfermidade (DeCamp et al., 2016).

#### **Figura 4**

*Conformação do membro pélvico sendo a imagem à esquerda alterada (desalinhamento do mecanismo do quadríceps e luxação de patela medial secundária a varus femoral com rotação interna da tíbia; imagem à direita normal*



Fonte: Adaptado de DeCamp et al., 2016

A sustentação ligamentar principal do joelho viabiliza a transmissão de peso de um osso ao outro, uma função alcançada pela atuação dos quatro ligamentos femorotibiais: o ligamento colateral medial e o colateral lateral, de natureza externa à articulação, e os ligamentos cruzado cranial e cruzado caudal, tidos como internos à articulação, mas externos à sinóvia (Dyce et al., 2010). Os ligamentos colaterais são os agentes primordiais na restrição dos movimentos varus e valgus da tíbia, e sua influência é mais notável quando o membro está estendido. Ao dobrar o joelho, os ligamentos colaterais se encontram em estado de relaxamento e são os ligamentos cruzados que absorvem a tensão das forças na articulação, assumindo uma importância superior na contenção do movimento varus e valgus.

Além disso, o ligamento cruzado cranial (LCCr) é também um elemento de estabilização

fundamental do joelho, ao conter o giro para dentro e o deslocamento frontal da tíbia em relação ao fêmur. Os ligamentos femoropatelar medial e lateral consistem em faixas de tecido conjuntivo que se prolongam das margens laterais da patela até as fabelas femorais, exercendo uma função secundária na firmeza da patela. O ligamento patelar origina-se na ponta inferior da patela e se fixa na altura da TT (Stanke et al., 2014).

Finalmente, sob a perspectiva da biodinâmica, o joelho opera de modo similar a uma junta de dobradiça, realizando os movimentos de esticar e dobrar, acompanhados de um leve giro da tíbia para o centro, que são produto de uma mescla de rotação e escorregamento do fêmur sobre a tíbia. No momento em que o animal está parado em pé, a articulação do joelho se apresenta um pouco dobrada e, no decorrer do ato natural de caminhar, alcança um arco de movimento de cerca de 140° ao esticar e 110° ao dobrar, jamais excedendo os 150° na sua máxima extensão ou 40° na sua máxima flexão (Stanke et al., 2014).

## **EPIDEMIOLOGIA**

A incidência do deslocamento patelar e sua ocorrência entre as raças possuem uma relevância capital para a pesquisa, devendo servir de alicerce para autores e cientistas na procura pela terapêutica mais adequada ao paciente, assim como para a diminuição desta enfermidade.

Informações provenientes do UK (Reino Unido) apontam que, de um universo de 210 mil pacientes com algum tipo de agrura ortopédica, aproximadamente 1,3% correspondiam ao deslocamento de patela. Na nação italiana, 6,5% dos caninos, igualmente com tribulações ortopédicas, tinham seu quadro originado pelo deslocamento da patela. Convém notar que publicações mais remotas consolidaram a percepção de que somente raças de porte diminuto como Spitz Alemão, Yorkshie e Chihuahua eram as mais afetadas, representando 74% contra 9% nas raças de grande porte. No entanto, investigações atuais evidenciam que raças de grande porte também são afetadas, alcançando um patamar de 40% das consultas. É crucial sublinhar que pesquisas indicam que a tendência à miniaturização nas raças aumenta a propensão ao surgimento da LP. As pesquisas examinadas mostram que a forma predominante do deslocamento patelar é a que ocorre para o lado medial, isto é, a luxação patelar medial é a mais frequente no dia a dia, ocorrendo de maneira bilateral nos dois membros. Um outro fato relevante que merece ênfase é a ausência de preferência por um sexo específico e a possibilidade de a esterilização em idade tenra afetar os animais, uma vez que ela tem impacto no desenvolvimento do aparato

musculoesquelético, constituindo-se, portanto, em um elemento de risco (Vidoni et al., 2006; O'Neil et al., 2016).

O deslocamento medial da patela, por sua vez, é uma das enfermidades ortopédicas de maior frequência observadas em cães (Vasseur, 2003; Bound et al., 2009). Representa um motivo frequente para a claudicação em caninos de linhagens pequenas, contudo, mesmo que sua incidência seja maior nessas linhagens, a sua ocorrência em caninos de grande porte está em ascensão.

Em uma análise que abrangeu 1679 animais com idades variando de 6 a 18 semanas, conduzida ao longo de um biênio por Ruble e Hird, a anormalidade de nascença mais constatada foi o deslocamento da patela, presente em 7,2% dos indivíduos examinados (o que corresponde a 121 animais) (Ruble & Hird, 1993).

O deslocamento da patela manifesta-se com maior assiduidade em ambos os joelhos do que em apenas um, embora essa frequência apresente considerável variação. Em uma investigação liderada por Alam e seus colaboradores, de uma amostra de 134 animais, 49% exibiam deslocamentos congênitos em ambos os lados. Campbell et al. (2010), por outro lado, aponta em sua pesquisa uma frequência de 65% de caninos com os dois joelhos afetados. Uma variedade de outras pesquisas revelou distribuições contidas neste mesmo espectro de valores (Hayes et al., 1994; Arthurs & Langley-Hobbs, 2006; Gibbons et al., 2006). A pesquisa realizada por Soontornvipart et al. (2012) mostra um número mais divergente, que atinge 85% de casos de deslocamentos bilaterais (num total de 178 cães).

Em uma pesquisa efetuada por Hayes et al. (1994), a maior parte dos caninos tinha menos de dois anos de idade por ocasião do diagnóstico de luxação patelar. Essa constatação foi corroborada por Audrey M. Remedios et al. (1992) e também por Bound et al. (2009). Conforme Hayes et al. (1994), em um grupo de 124 animais, 89% manifestam o deslocamento para a região medial, ao passo que 11% recebem o diagnóstico de deslocamento lateral. Remedios et al. (1992) relata um índice ainda mais expressivo, pois em sua investigação com 341 animais, 96,5% deles apresentam o deslocamento medial. O deslocamento da patela para o lado medial mostra-se, portanto, mais usual que o deslocamento para o lado lateral, não importando o porte ou a linhagem do cão (Remedios et al., 1992; Hayes et al., 1994; Arthurs & Langley-Hobbs, 2006; Gibbons et al., 2006; Alam et al., 2007; Bound et al., 2009; Soontornvipart et al., 2012), muito embora a razão de deslocamentos laterais apresente um incremento em raças de maior envergadura (Hayes et al., 1994; Alam et al., 2007).

As linhagens de menor porte são mais suscetíveis que as de grande porte (Hayes et al., 1994; LaFond et al., 2002; Arthurs & Langley-Hobbs, 2006; Alam et al., 2007). As raças que são acometidas com maior regularidade incluem o Bichon Frisé, o Yorkshire Terrier, o Chihuahua, o Pinscher, o Poodle e o Spitz Alemão (Hayes et al., 1994; Lafond et al., 2002; Alam et al., 2007; Bound et al., 2009; Campbell et al., 2010; Soontornvipart et al., 2012). Por outro lado, o Labrador Retriever, o Terra Nova, o Akita, o Cane Corso e o Staffordshire Bull Terrier são as linhagens de porte avantajado mais citadas (Gibbons et al., 2006; Arthurs e Langley-Hobbs, 2006; Alam et al., 2007; Bound et al., 2009). De acordo com a literatura consultada e no que tange à repartição dos níveis de deslocamento, os graus II e III são os mais diagnosticados, seguidos pelos graus I e IV, apesar da existência de certa divergência entre os diferentes autores (Tabela 1).

**Tabela 1**

*Distribuição (em porcentagem) dos graus de luxação segundo vários autores*

Graus de luxação	I	II	III	IV	Total de Joelhos
<b>Autores</b>					
Hayes et al. (1994)	15 (10%)	64 (45%)	46 (32%)	18 (13%)	143
Gibbons et al. (2006)	28 (27%)	47 (45%)	18 (17%)	12 (11%)	105
Alam et al. (2007)	35 (18%)	54 (27%)	95 (47%)	16 (8%)	200
Campbell et al. (2010)	19 (7%)	120 (45%)	90 (34%)	37 (14%)	266
Soontornvipar et al. (2012)	100 (30%)	143 (43%)	73 (23%)	14 (4%)	330

Fonte: Bound, (et al, 2009).

Conforme Campbell et al. (2010), a ocorrência de ruptura de ligamento cruzado cranial em conjunto com deslocamentos patelares é uma descoberta consideravelmente frequente, sobretudo em caninos de linhagem pequena e com idade mais avançada. Em tais casos, 41% desses cães apresentavam as duas condições de forma simultânea. Contudo, outras pesquisas apontam para percentuais de 13% e 12% (Gibbons et al., 2006; Alam et al., 2007), evidenciando, assim, uma falta de consenso na literatura científica.

## ETIOLOGIA E MECANISMO FISIOPATOLÓGICOS

O deslocamento medial da patela é um motivo expressivo para a claudicação em caninos, uma condição que acomete com preponderância as linhagens de porte pequeno ou miniatura (Gibbons et al., 2006; Nganvongpanit & Yano, 2011; Kowaleski et al., 2012; Boudrieau, 2014). Entre as tendências raciais documentadas, figuram o Chihuahua, o Poodle, o Yorkshire Terrier,

o Lulu da Pomerânia, o Pinscher Miniatura, o Pug e o Maltês. Já o deslocamento lateral da patela mostra-se mais recorrente em raças de grande porte, embora os deslocamentos, de modo geral, sejam menos comuns nestas linhagens. Pesquisas de incidência sugeriram que fêmeas e animais esterilizados demonstram uma propensão superior para a manifestação da luxação patelar (Déjardin, 2021).

Sua origem pode ser atribuída a um trauma, a fatores congênitos ou a questões ligadas ao desenvolvimento (Kowaleski et al., 2012; Boudrieau, 2014). O deslocamento possui uma tendência de agravar-se com o passar do tempo, razão pela qual uma intervenção célere é recomendada para impedir o aparecimento de anomalias secundárias. Na grande maioria das situações, a condição é tida como uma enfermidade hereditária vinculada ao desenvolvimento, pois os animais afetados já nascem com imperfeições anatômicas que resultam em uma falha no mecanismo extensor do joelho, culminando, por fim, no deslocamento. Em função disso, no momento da avaliação, eles exibem, simultaneamente ao deslocamento, anomalias musculoesqueléticas e articulares no quadril, no fêmur e na tíbia (Kowaleski et al., 2012).

Em grande parte das ocorrências, os sinais clínicos surgem em indivíduos na fase adulta ou senil. Contudo, em virtude da base anatômica associada, a exteriorização precoce da condição pode acontecer em animais que ainda não atingiram a maturidade, especialmente nas situações que envolvem deformidades acentuadas. Nesses pacientes mais novos, a abordagem cirúrgica antecipada, por meio de osteotomias femorais e tibiais, apresenta desfechos muito positivos e obsta a piora do quadro. A persistência das anomalias esqueléticas em pacientes cujas linhas fisárias ainda estão abertas pode intensificar os desvios ósseos e até mesmo ocasionar novas alterações com o transcorrer do tempo (Petazzoni, 2014).

No rol de anomalias registradas no fêmur, encontram-se o varus femoral distal, a torção lateral do fêmur distal, a diminuição do ângulo de anteversão, a displasia epifisária femoral, a superficialidade do sulco troclear e a hipoplasia de côndilo femoral medial. No que concerne à tíbia, as irregularidades incluem a torção tibial proximal, o valgo tibial proximal e o posicionamento medializado da tuberosidade da tíbia. Adicionalmente, pode-se constatar um deslocamento para o meio do aparelho do quadríceps, a condição de patela alta e uma instabilidade rotacional na articulação do joelho. A ocorrência de um deslocamento recorrente será inevitável enquanto tais deformidades se mantiverem (Déjardin, 2021).

A literatura científica atribui um papel crucial ao desalinhamento do mecanismo do quadríceps na gênese da LPM. Esse desalinhamento está conectado a irregularidades anatômicas,

como a retroversão do colo femoral, o varo femoral distal, a hipoplasia de côndilo femoral medial, a hipoplasia do sulco troclear, a coxa vara, a torção femoral, a torção tibial e o valgo tibial proximal. Permanece incerto se as anomalias ósseas são o fator que desencadeia o deslocamento da patela, ou se um deslocamento preexistente é que acaba por gerar as deformidades ósseas devido ao mau alinhamento (Di Dona et al., 2018). Certos pesquisadores sustentam que irregularidades no mecanismo extensor durante o crescimento do animal conduzem a deformações anatômicas no fêmur distal e na tíbia proximal, resultando na LPM. Outros, em contrapartida, argumentam que o deslocamento patelar ocorre primeiro, e que este evento altera a dinâmica do mecanismo extensor, tornando as anomalias ósseas uma consequência secundária do deslocamento (Piermattei et al., 2009).

O sistema de classificação para a luxação patelar, concebido por Putnam e posteriormente ajustado por Singleton, baseia-se na condição da patela e no nível da deformidade anatômica, resultando em quatro estágios distintos, que são:

- no grau I, o deslocamento por si só raramente acontece; é factível provocar o deslocamento da patela pela manipulação durante a avaliação clínica, contudo, assim que a força é retirada, a patela volta de forma instantânea para o sulco troclear. Um desalinhamento discreto da tuberosidade tibial pode ser notado;
- no grau II, após ser deslocada manualmente, a patela mantém-se fora do lugar até que seja reposicionada pela manipulação ou pela própria movimentação da articulação; o animal exibe um mancar esporádico e suave. A tuberosidade tibial pode ter um giro para dentro de até 30 graus e o tarso pode mostrar um leve afastamento para fora, com os dedos apontando para o meio. O animal pode manifestar deformidades angulares e torção femoral, e a articulação pode emitir um som de estalido, em decorrência do desgaste na superfície articular da patela e da tróclea (Piermattei et al., 2009);
- no grau III, a patela encontra-se deslocada de forma contínua; o reposicionamento manual é viável, porém, no momento em que o animal dobra e estica o joelho, a patela desloca-se novamente. A tíbia exibe um giro e um desalinhamento da crista tibial que pode ir de 30 a 60 graus (Schulz, 2021). Nesses cenários, a tróclea possui menor profundidade, e o desvio para o meio do grupo quadríceps pode ser notório;
- no grau IV, a patela está deslocada continuamente e o reposicionamento pela manipulação é impraticável, em função da pouca profundidade ou até mesmo da inexistência do sulco troclear. O giro da tíbia é mais pronunciado, de tal forma que a crista tibial pode ter um

desvio que chega a 90 graus. O paciente pode acabar por arrastar a pata ou caminhar mantendo os membros parcialmente dobrados.

Certos pesquisadores indicaram que o desalinhamento do aparelho extensor acaba por ocasionar uma pressão mais elevada na fise femoral distal em sua face medial e, simultaneamente, diminui a pressão na face lateral. Isso resulta em um encurtamento do córtex medial em comparação ao comprimento do córtex lateral, o que provoca uma curvatura no fêmur distal, chamada de varus femoral (Kowaleski et al., 2018). Dessa forma, a intensidade da curvatura estará na dependência da severidade da luxação patelar e da faixa etária do paciente no momento em que o deslocamento se iniciou; quanto mais severo o grau do deslocamento e menor a idade do paciente, mais pronunciada será a curvatura lateral. Uma outra modificação esquelética que se faz presente em pacientes com deslocamento medial da patela é a redução na anteversão do colo femoral (Kowaleski et al., 2018).

O mecanismo do quadríceps também desempenha uma função estabilizadora na articulação do joelho, ao impedir o avanço da tíbia em relação ao fêmur. Em situações de deslocamento crônico da patela e em deslocamentos de maior severidade, a ruptura do LCCr pode acontecer por conta da sobrecarga de tensão no ligamento; essa associação é frequentemente notada nos cães (Di Dona et al., 2018).

As anomalias da tíbia são uma consequência das mudanças nas forças que atuam sobre as fises proximal e distal, provenientes do deslocamento da patela. Entre essas anomalias, é possível notar o desvio medial da tuberosidade da tíbia, a torção lateral da tíbia distal e a curvatura medial. A torção da tíbia, por sua vez, acaba por mover a tuberosidade tibial, e esse movimento pode levar a um desalinhamento do mecanismo do quadríceps (Di Dona et al., 2018).

Caninos que possuem a patela deslocada exibem um sulco troclear com irregularidades, que pode se manifestar com uma sutil diminuição em sua profundidade ou até mesmo com a completa ausência do sulco. Isso ocorre pela redução ou falta de pressão da patela sobre a cartilagem articular. Pacientes que ainda não atingiram a maturidade e que têm uma luxação patelar severa costumam não possuir o sulco troclear.

Nas situações de luxação patelar crônica, é possível observar a ocorrência simultânea da ruptura de ligamento cruzado cranial. Tal fato é atribuído à tensão excessiva que o ligamento suporta, uma condição combinada com a baixa eficácia do mecanismo quadríceps para firmar a articulação, com as anomalias ósseas no fêmur e na tíbia, e também com o giro interno da tíbia, que por consequência estira o LCCr. Uma pesquisa recente calculou que a combinação de

deslocamento de patela com a ruptura do ligamento acontece em uma faixa de 6 a 25% dos casos em caninos de linhagens menores, sendo que a predisposição aumenta em caninos de idade mais avançada (Di Dona et al., 2018).

## **“SÍNDROME DA LUXAÇÃO DE PATELA” - DEFORMIDADES ÓSSEAS CONGÊNITAS**

O deslocamento da patela representa, na verdade, apenas uma manifestação clínica; constitui o resultado final, a repercussão de uma irregularidade de nascença no membro posterior que pode ser originada por uma alteração no mecanismo extensor do músculo quadríceps femoral ou por anomalias ósseas. No fêmur, podemos ressaltar:

- coxa vara/ângulo de inclinação do colo femoral;
- torção distal (externa/interna);
- desvio angular distal (varus/valgus);
- hipoplasia do sulco troclear.

Na tíbia destacamos:

- torção interna/externa;
- desvio/rotação da tuberosidade da tíbia;
- desvio angular proximal (varus/valgus).

Já em patela podemos avaliar:

- patela alta;
- alterações de tamanho e formato.

E, por último, na área do tarso com torção intertarsal e no próprio músculo quadríceps com desvio e/ou rotação do músculo (resultando em contraturas e encurtamentos).

## **EXAME CLÍNICO DO PACIENTE**

As metas primordiais da avaliação clínica consistem em: definir a falta de firmeza da patela e para que lado ela se move, o local onde a patela mais comumente se posiciona e a aptidão para um reposicionamento natural, a existência ou não de estalidos, o nível de desalinhamento da TT, a torção ou desvio do membro e a sua capacidade de movimento. A avaliação deve, adicionalmente, possibilitar a exclusão de outras enfermidades e realizar a identificação do nível

de claudicação do paciente (Kowaleski et al., 2018).

A utilização de radiografia ou ressonância magnética demonstrou ser valiosa quando combinada com as descobertas da avaliação clínica, contudo, revela-se insuficiente se empregada de forma isolada, pois não possibilita a definição de critérios particulares que estejam consistentemente ligados à LP (L'Eplattenier & Montavon, 2002; Beale, 2006; Langley-Hobbs, 2010). Mesmo ao se empregar a classificação de Putnam, ainda podem ocorrer discrepâncias que são próprias do examinador e/ou da forma como o animal está posicionado durante a avaliação.

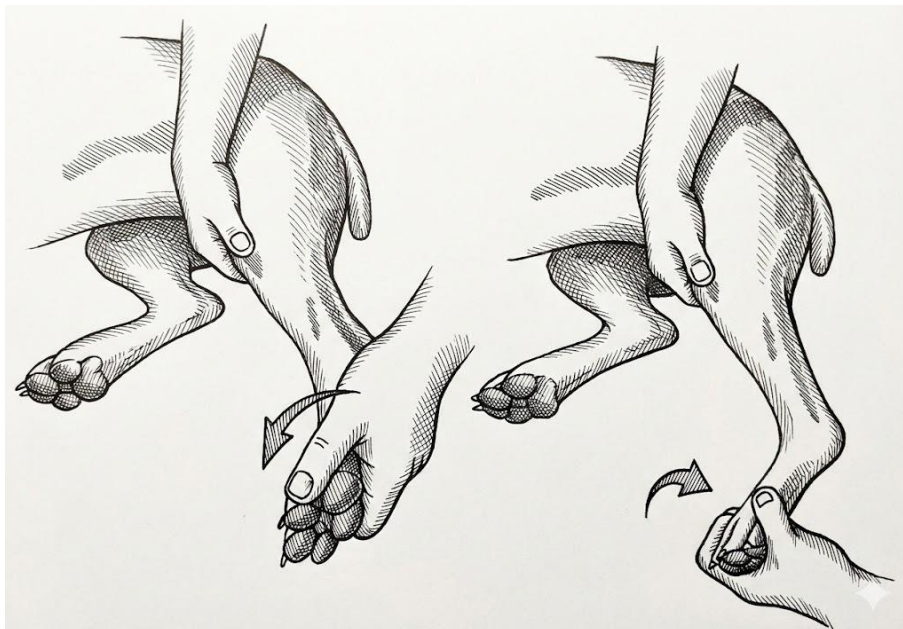
Tais dificuldades resultaram na criação de métodos uniformizados que viabilizam uma análise criteriosa da LP e um alto nível de concordância nos resultados entre diferentes examinadores, a despeito da natureza subjetiva da avaliação clínica.

A avaliação clínica é composta, portanto, pela análise do caminhar, que é sucedida por um exame do animal em pé, deitado de costas e deitado de lado.

A análise do caminhar permite o exame da estrutura geral dos membros traseiros, a identificação das características da claudicação e a verificação da ocorrência de deslocamento e retorno espontâneo da patela. O exame com o animal em pé possibilita a verificação do seu alinhamento e da localização da patela, a identificação de anomalias ósseas de torção ou angulares severas e o grau de inchaço na articulação (Kowaleski et al., 2018). Com a articulação do joelho esticada, a patela é segura entre o polegar e o indicador e movida para os lados, a fim de se constatar a direção da instabilidade e a presença de estalidos ou dor. O exame com o animal deitado de costas torna possível a comparação da conformação e da estrutura musculoesquelética entre os membros. O exame com o animal deitado de lado promove um relaxamento muscular mais acentuado e permite que se tente induzir a LPM e a LPL por meio da manipulação da patela, associada a movimentos de dobrar e esticar todo o membro e de girar a tíbia para dentro e para fora. A solidez do LCCr pode ainda ser verificada pela execução do teste de gaveta cranial e do teste de compressão tibial (Kowaleski et al., 2018).

### Figura 5

*Exame de verificação de instabilidade patelar sendo à direita com membro em extensão e rotação interna com pressão em patela medial; à esquerda com membro fletido e rotação externa com pressão em patela lateral*



Fonte: Adaptado de Piermattei et al., 2006

Para que a patela seja tida como deslocada, ela precisa estar integralmente fora do sulco troclear, e a descoberta registrada na avaliação clínica para definir a LP é sempre a de maior gravidade.

As principais condições a serem descartadas no diagnóstico diferencial da LPM abrangem: a RLCCr, danos nos meniscos ou lesão traumática da cápsula articular, contratura da musculatura, necrose avascular da cabeça do fêmur e a luxação coxofemoral. No cenário da LPL, é preciso levar em conta a luxação coxofemoral, a osteocondrite do joelho ou do tarso, a panosteíte, a osteodistrofia hipertrófica ou a fratura da fise femoral (Kowaleski et al., 2018).

### DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

O estabelecimento do diagnóstico da LP é um processo que se apoia no histórico do paciente (anamnese), no modo como a doença se manifesta e progride, no quadro de sinais clínicos e na sua natureza esporádica ou contínua, no nível de incômodo e dor, na avaliação clínica, na presença de enfermidades associadas e na análise por meio de estudo radiográfico ou

de tomografia computadorizada.

O exame radiográfico isoladamente não proporciona o diagnóstico conclusivo; este é firmado pelo exame clínico. O relatório das radiografias é útil para que possamos analisar a estrutura pélvica em sua totalidade, ou seja, a investigação do quadril, do fêmur e da tíbia, que são elementos capazes de originar a LP. Ao se requisitar o exame radiográfico, é imprescindível a aplicação do protocolo de LP, que visa a aferição dos desvios angulares do fêmur e da tíbia.

Primeiramente, é fundamental a obtenção de um posicionamento crânio-caudal (Cr-Cd) de alta qualidade do fêmur e da tíbia, com a finalidade de se investigar possíveis doenças associadas e osteoartroses, bem como de se quantificar a extensão dos desvios ósseos. As medições que podem ser realizadas são:

- ângulo de inclinação do colo femoral (FNA);
- ângulo lateral distal anatômico fêmur (Alfda);
- torção de fêmur (avaliação subjetiva) – Petazzoni;
- relação L/P (ligamento/patela);
- torção da tíbia (avaliação subjetiva) – Petazzoni;
- ângulo medial proximal mecânico da tíbia (mMPTA);
- ângulo medial distal mecânico da tíbia (mMDTA);
- ângulo do platô tibial (PTA);
- ângulo Q (Q-Angle).

As incidências adequadas para uma imagem Cr-Cd de qualidade superior seriam: a projeção ventrodorsal com o tronco do animal erguido, a ventrodorsal com o feixe de raios oblíquo, a craniocaudal com o feixe de raios paralelo à mesa, a mediolateral do fêmur e da tíbia e a craniocaudal da tíbia.

Incidências complementares devem ser empregadas no contexto da trocleoplastia, como a projeção skyline do joelho ou o uso do ultrassom, por meio dos quais a profundidade do sulco troclear pode ser aferida.

## **APRESENTAÇÃO CLÍNICA DO ANIMAL**

A maior parte dos animais exibe um histórico de claudicação peculiar, com fases de caminhada normal que se alternam com uma claudicação esporádica ou com a recusa total em apoiar a pata. O animal pode realizar um apoio apenas com a ponta dos dedos ou manter o

membro suspenso por alguns passos, até que a LP se corrija naturalmente.

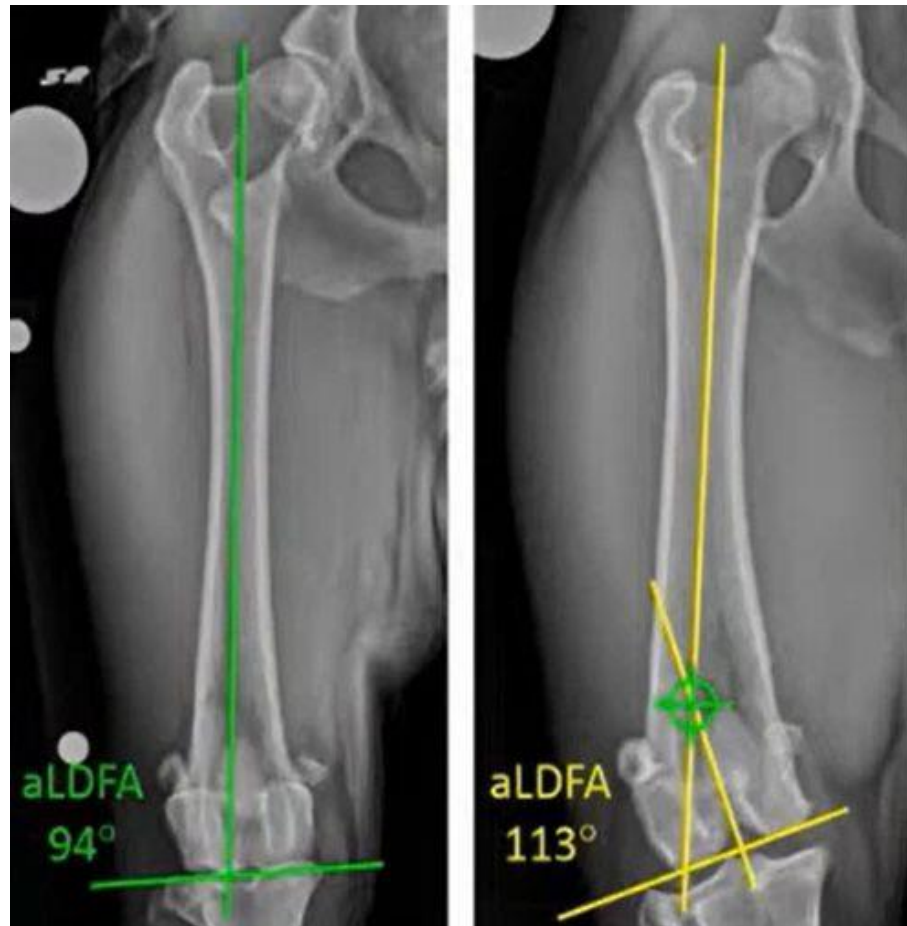
O quadro de sinais clínicos é ditado pela severidade da LP e pode abranger insegurança ao caminhar ou travamento da articulação. Quando sinais como dor na articulação, estalidos, diminuição da amplitude e enrijecimento do movimento, sinovite e estreitamento do espaço articular se manifestam, os danos na cartilagem já se encontram em um estágio bastante avançado (Kowaleski et al., 2018).

O estudo por radiografia exige que o animal seja sedado para um melhor relaxamento da musculatura e um posicionamento correto, assim como para, se possível, o reposicionamento da LP. Essa análise deve abranger, no mínimo, as projeções craniocaudal e lateromedial do fêmur, do joelho e da tíbia, com o propósito de se identificar desalinhamentos ósseos, a presença de *varus* ou *valgus* e torções no fêmur ou na tíbia. Tais anomalias mostram-se mais graves em filhotes com manifestação precoce da LP, por conta da sua alta velocidade de desenvolvimento, sendo que a maioria dos cães de raças miniatura com LPM é diagnosticada antes de completar seis meses de vida. As projeções tangenciais do fêmur distal são de grande utilidade para a avaliação da profundidade do sulco troclear e da posição da patela, tanto antes quanto depois da cirurgia (Kowaleski et al., 2018).

As aferições radiográficas que podem ser empregadas na caracterização das anomalias musculoesqueléticas, para além daquelas já citadas nesta análise, são: o AIF, o Ângulo de Norberg, o ângulo do quadríceps, o AA, a proporção entre o comprimento do ligamento patelar e o da patela, o ângulo de *varus* femoral e o ângulo anatômico femoral lateral distal (a-LDFA).

### Figura 6

*Efeito do posicionamento radiográfico na medição do aLDFA; radiografias craniocaudais do fêmur paralelo ao longo do eixo da pelve com patela centralizada no sulco troclear e trocanter menor levemente saliente na face medial*



Fonte: Próprio autor

Uma alternativa à investigação por radiografia é a realização da tomografia computadorizada, com a subsequente examinação das fatias obtidas ou da modelagem tridimensional do membro. Os registros visuais capturados podem subsequentemente ser ajustados de modo a orientar os ossos comprometidos nos planos frontal e sagital. Esta modalidade representa o procedimento mais preciso para a medição e a descrição de irregularidades de rotação ou de ângulo, para a verificação do AA, da profundidade da tróclea e do alinhamento da TT.

No que se refere ao diagnóstico, os deslocamentos patelares de grau III e IV são aqueles identificados com maior assiduidade, fato que pode ser atribuído à circunstância de que, nesses estágios, o nível de claudicação e as anomalias existentes já atingiram uma magnitude

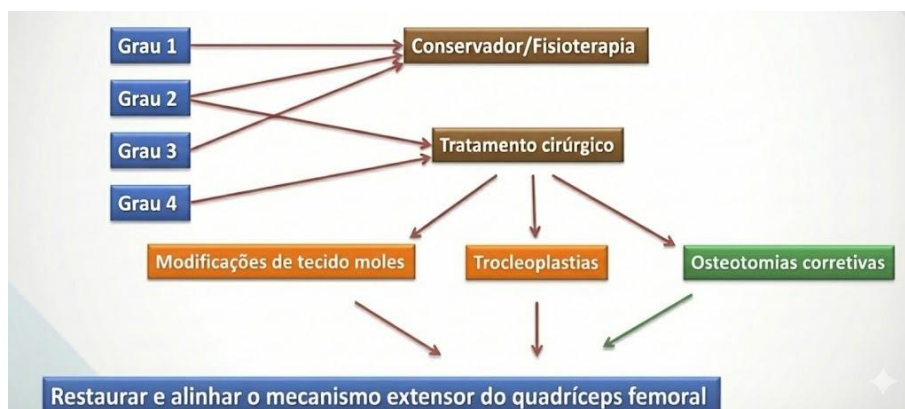
considerável, a ponto de o tutor do animal conseguir perceber a anormalidade.

## TOMADA DE DECISÃO NA LUXAÇÃO DE PATELA

A estratégia de tratamento a ser implementada, ainda que seja evidente em situações de baixa complexidade, pode se transformar em um desafio em cenários mais intrincados. As alternativas para a terapia da LP são a conduta conservadora e a intervenção cirúrgica (Kowaleski et al., 2018). De modo geral, quanto mais grave o quadro clínico, maior a probabilidade de uma abordagem cirúrgica. O profissional de saúde deve, portanto, elaborar um plano, fundamentado na condição clínica do animal, na literatura científica acessível e em sua própria bagagem profissional, ponderando a viabilidade da cirurgia com a devida correção ou a opção por um tratamento meramente conservador (Petazzoni, 2015).

### Figura 7

*Organograma relacionando os graus de luxação de patela correlacionados aos procedimentos a serem abordados*



Fonte: Próprio autor

### Tratamento Conservativo

A abordagem conservadora, conforme já mencionado, é aconselhada unicamente para animais que apresentam luxação de grau I, que não manifestam sintomas e que não demonstram indícios de osteoartrite. Também se aplica em situações de impossibilidade de uma intervenção cirúrgica por hesitação por parte dos tutores, pela existência de enfermidades concorrentes, ou ainda, no caso de animais senis com um quadro clínico brando. É crucial esclarecer aos tutores

que a terapêutica conservadora não soluciona o deslocamento patelar; ela apenas retarda a evolução da enfermidade, ameniza os sintomas e eleva o nível de conforto do animal.

O tratamento se baseia, em grande parte, na fisioterapia, com programas de exercícios de reabilitação focados em fortalecer e preservar o músculo quadríceps. Adicionalmente, técnicas como massagem e hidroterapia podem ser vantajosas para o bem-estar e a comodidade do animal. A gestão do peso corporal é um fator determinante para reduzir a sobrecarga aplicada sobre o joelho (Di Dona et al., 2018).

Esta conduta envolve o uso de condroprotetores e de anti-inflamatórios não esteróides (AINE's) com o intuito de mitigar a dor e o processo inflamatório (Alam et al., 2007). Uma nova avaliação e o ajuste do esquema terapêutico são indicados se houver um aumento na severidade ou na frequência da claudicação (Di Dona et al., 2018).

## **Tratamento Cirúrgico**

A intervenção cirúrgica para a luxação patelar é vista por alguns especialistas como a terapia de eleição para todos os animais que apresentam sintomas e para os casos de grau II, III e IV. A indicação se fortalece quando o animal atravessa períodos de claudicação que ultrapassam duas semanas e que se repetem em um breve intervalo, quando se observa uma piora da claudicação e também nos casos de grau I que apresentam sintomatologia (Roy et al., 1992; Gibbons et al., 2006; Schulz, 2013).

Como já foi apontado, as finalidades do procedimento cirúrgico são a retificação da causa original do deslocamento patelar e dos sintomas manifestados, a promoção da estabilidade da patela, a correção das anomalias ósseas e, finalmente, a recuperação da função articular dentro da normalidade fisiológica (Pêrez & Lafuente, 2014).

Há um vasto leque de procedimentos cirúrgicos disponíveis, os quais podem ser categorizados em reconstrução de tecidos moles e reconstrução óssea. Com exceção dos deslocamentos de grau I que não apresentam anomalias anatômicas, os procedimentos de reconstrução de tecidos moles possuem uma elevada chance de falha quando aplicados de forma individual. Por essa razão, torna-se relevante a associação entre eles, com o objetivo de prevenir um novo deslocamento após a operação.

Os procedimentos mais empregados fundamentam-se no resultado que buscam reproduzir: o fortalecimento dos tecidos laterais, a descompressão dos tecidos mediais, o

aprofundamento do sulco troclear, a TTT, os 4T's (TTTT) e as osteotomias corretivas. A seleção destes deve ser feita com base na perícia do profissional, no nível do deslocamento patelar, na idade e no peso do animal, em seu grau de atividade física e nas irregularidades identificadas no diagnóstico (Vasseur, 2003; Griffon, 2010).

A seleção do procedimento ou da associação de procedimentos a ser aplicada exige uma análise criteriosa. Para tal, e com o intuito de garantir o êxito da operação, é crucial que todas as anomalias existentes sejam reconhecidas e devidamente corrigidas. Uma falha na detecção das anomalias ou na sua correção cirúrgica eleva a probabilidade de um novo deslocamento após a cirurgia. Para os caninos com luxação patelar bilateral, é necessário observar um período de 6 a 8 semanas entre as cirurgias de cada joelho.

A abordagem terapêutica deve ser implementada com a máxima brevidade, dado que a postergação do tratamento apenas intensifica as anomalias esqueléticas (Gillick & Linn, 2007; Fujii et al., 2013).

## **TÉCNICAS CIRÚRGICAS NA RECONSTRUÇÃO DE TECIDOS MOLES**

Os procedimentos de reparação dos tecidos moles costumam ser executados com maior celeridade quando comparados aos de reconstrução óssea. Contudo, tais métodos não devem ser empregados como a abordagem principal, excetuando-se as situações de deslocamento de grau I nas quais não se observam deformidades ósseas.

### **Imbricação do Retináculo Lateral ou Medial**

A sobreposição do retináculo possui a finalidade de elevar a tração nos tecidos do lado oposto ao do deslocamento patelar. Este procedimento é aplicável tanto no deslocamento patelar medial quanto no lateral. Para o deslocamento medial, a sobreposição deve ocorrer no retináculo lateral, ao passo que no deslocamento lateral, a sobreposição do retináculo deve ser feita na região medial.

É preciso praticar um corte paralelo à patela, que se estende da parte proximal da tíbia até um ou dois centímetros acima da patela, sobre a fásia retinacular e a cápsula articular. Para a sobreposição, utiliza-se um material de sutura do tipo fio 2-0 ou 3-0 não absorvível, com um padrão de pontos em colchoeiro interrompido ou Sultan. A porção da fásia que se mantém unida

à patela é costurada por debaixo da fáscia lateral. Na sequência, as camadas mais externas da fáscia e da cápsula articular são unidas à fáscia remanescente que está ligada à patela. A sutura é realizada por toda a extensão do corte (Beale, 2006; Palmer, 2009a).

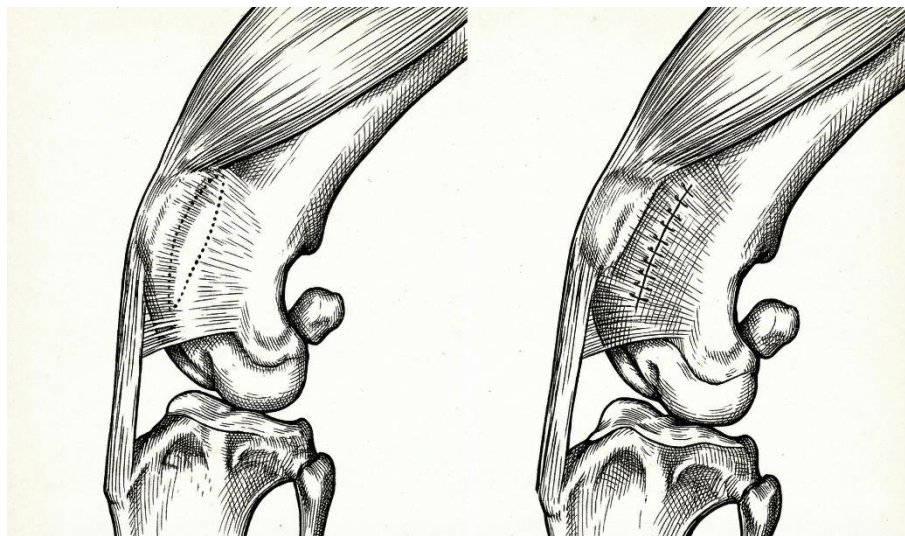
No caso do deslocamento lateral, a metodologia é análoga à descrita, porém, o corte na fáscia é feito no lado medial, na região entre a parte caudal do músculo sartório e o músculo vasto medial. A firmeza da patela deve ser conferida após a execução de cada ponto da sutura.

Este procedimento pode ser associado à sutura anti-rotacional da patela e tíbia (Beale, 2006; Palmer, 2009a).

É fundamental que a força aplicada seja adequada, de modo a garantir a solução do problema, sem impor uma tração desmedida ao retináculo. Uma tensão excessiva pode ocasionar um deslocamento patelar iatrogênico para o lado da sobreposição (Beale, 2006; Palmer, 2009a).

### **Figura 8**

*Imbricação do retináculo em desenho ilustrativo.*



Fonte: Próprio autor (por IA OpenAI)

### **Figura 9**

*Fotografia cirúrgica com imbricação do retináculo.*



Fonte: Próprio autor

### **Imbricação da Fáscia Lata**

Este procedimento é de uso restrito aos deslocamentos mediais de grau I, não sendo aplicado em cenários onde já existem anomalias ósseas (L'Eplattenier & Montavon, 2002).

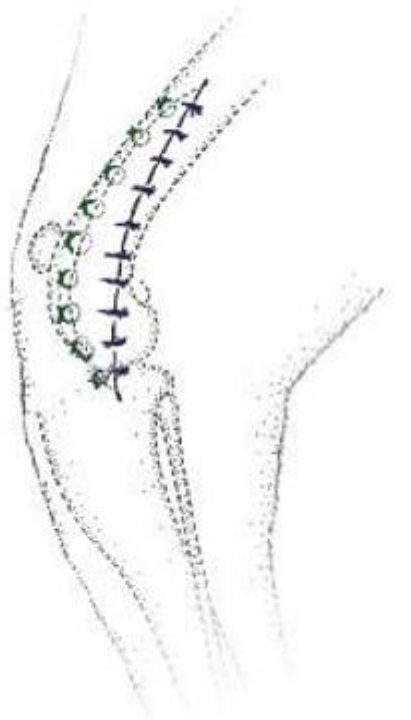
Efetua-se um corte sob a pele na região lateral à patela, partindo da área proximal da tíbia e avançando até a diáfise do fêmur, o que deixa expostos o retináculo lateral e a fáscia lata. Subsequentemente, pratica-se um corte na fáscia lata, em sua área de conexão com o músculo bíceps femoral, no mesmo nível da patela, prosseguindo para baixo, de forma paralela ao ligamento patelar e por cima do tendão do músculo extensor digital longo. A porção da fáscia lata proximal à patela é movida para a frente e descolada do músculo vasto lateral por meio de uma dissecação delicada, até que se torne possível enxergar a aponeurose que se situa entre os músculos vasto lateral e o reto femoral. A finalidade é a de criar uma tração lateral sobre o conjunto de

músculos quadríceps e a patela, exercida pelo músculo bíceps lateral. O primeiro ponto de sutura é aplicado sobre o ligamento patelar, na extremidade superior da patela, sendo seguido por mais 3 ou 4 pontos em direção proximal. Realizam-se movimentos de dobrar e esticar o joelho para a verificação da persistência do deslocamento. Se ele ainda ocorrer, devem ser aplicados mais 1 ou 2 pontos de sutura próximos à extremidade superior da patela, a fim de ajustar o músculo bíceps femoral. Na parte de baixo, as suturas são fixadas no ligamento patelar. Para finalizar, a parte da frente da fáscia lata é reposicionada sobre a superfície do músculo bíceps e unida por sutura com um padrão de Lembert (Farese, 2006; Beale, 2012).

Este procedimento pode, de igual modo, ser associado a suturas anti-rotacionais na patela e na tíbia. A sobreposição da fáscia lata modifica o alinhamento do mecanismo extensor ao desviar para o lado a direção da força de contração e ao atenuar as forças mediais que atuam sobre a patela (Farese, 2006; Beale, 2012).

### **Figura 10**

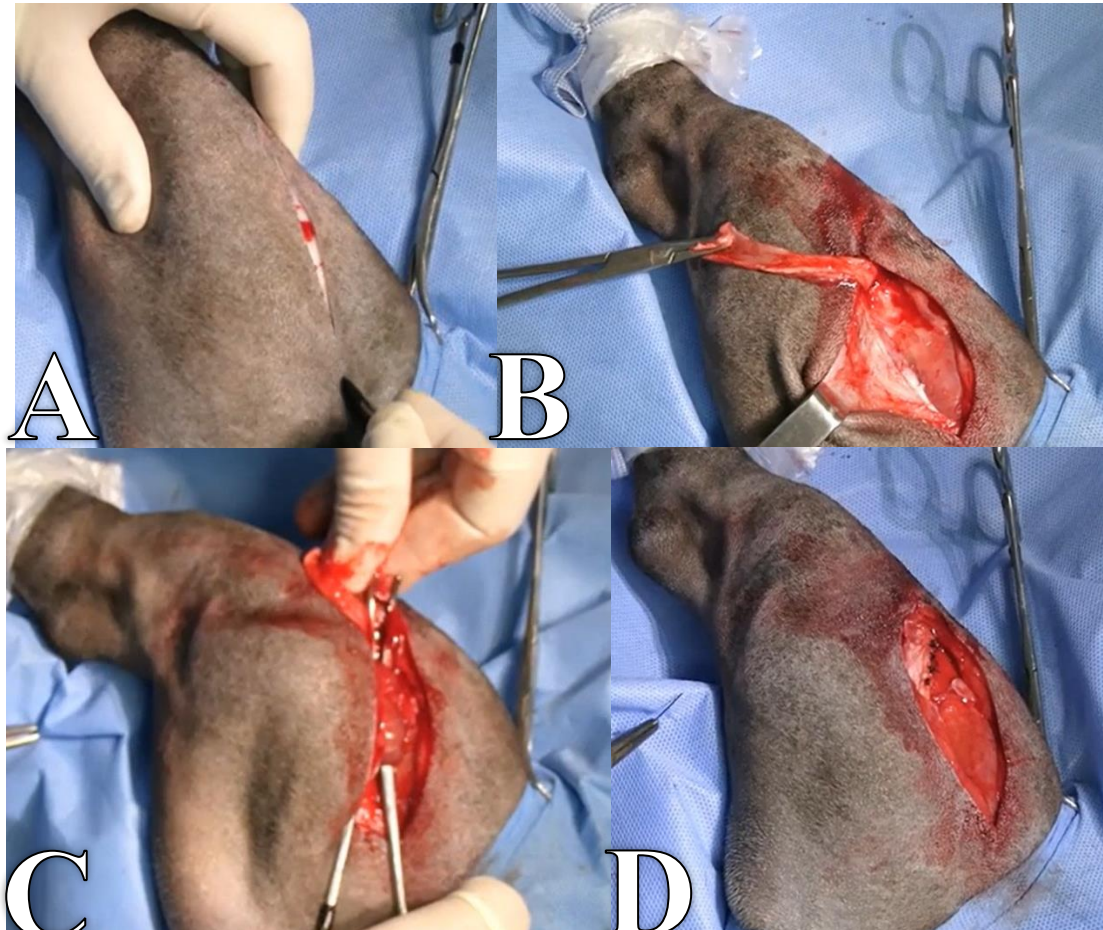
*Imbricação da fáscia lata em desenho exemplificativo.*



Fonte: Próprio autor (por IA OpenAI)

### Figura 11

Imagem fotográfica cirúrgica. A- incisão craniolateral em região de articulação femorotibiopatelar; B- incisão da fáscia lata; C- retalho de fáscia lata inserido em túnel sob o ligamento patelar; D- sutura realizada em ligamento patelar.



Fonte: Próprio autor

### Sutura Anti-Rotacional da Patela e Tíbia

A meta deste procedimento é a confecção de um ligamento sintético com o intuito de coibir o giro interno da tíbia e o deslocamento patelar medial ou lateral, através do uso de um material de sutura que não seja absorvível pelo organismo (Beale, 2010).

Para o deslocamento patelar medial, utiliza-se uma sutura que ancora o sesamoide lateral à patela. Já no deslocamento patelar lateral, a sutura é fixada entre o sesamoide medial e a patela. Para o giro medial da tíbia, pode-se empregar uma sutura que vai do sesamoide lateral até a tuberosidade tibial ou até o ligamento patelar. Tais suturas podem ser aplicadas de forma simultânea e são frequentemente utilizadas em conjunto com a trocleoplastia em cães de idade

mais avançada com deslocamento de grau II. Este método é especialmente recomendado para animais jovens, cujo tratamento deve ser iniciado antes que se instalem deformidades ósseas. Ao se conter preventivamente a rotação da tíbia, a probabilidade de um deslocamento patelar se torna menor.

Dado que o sesamoide representa o ponto central do arco de rotação da patela, as suturas conseguem manter a tensão durante os movimentos de flexão e extensão do joelho. Ao modular o ponto de fixação da sutura no ligamento patelar ou na tuberosidade tibial, o cirurgião tem a capacidade de regular a tensão do fio no grau de flexão em que o giro medial é mais acentuado (Beale, 2010).

A valia deste procedimento se torna particularmente evidente em animais idosos, nos quais o deslocamento não está ligado ao desvio medial da tuberosidade tibial nem à rotação da tíbia. Nessas circunstâncias, quando a patela se move para a posição medial, toda a estrutura da tíbia também realiza um movimento de rotação medial (Beale, 2010).

Uma das limitações inerentes a este método reside na tentativa de corrigir uma falha anatômica por meio de uma correção forçada do alinhamento. Por essa razão, sua aplicação de modo individual não é recomendada em cenários nos quais já se constata deformidades ósseas, sendo, em vez disso, utilizada como um recurso auxiliar a outros procedimentos, como é o caso da transposição da tuberosidade tibial.

Os pontos de sutura efetuados apresentam uma certa fragilidade perante a movimentação do joelho, o que pode levar, em grande parte dos casos, ao seu rompimento ou à diminuição de sua efetividade com o passar do tempo. Contudo, a malha fibrosa que se desenvolve ao redor da sutura, somada à reorganização dos tecidos moles, assegurará a manutenção de uma posição adequada da tíbia e da patela (Beale, 2010).

## **Desmotomia e Capsulectomia Parcial**

De forma análoga à maioria destes métodos de reparo dos tecidos moles, a desmotomia e a capsulectomia parcial devem ser empregadas unicamente em associação com outros procedimentos para a solução do deslocamento patelar.

A desmotomia se define pela secção para liberação do retináculo (seja ele medial ou lateral) que se apresenta retraído na face para a qual o deslocamento aconteceu. Em animais sem patologias, a patela percorre um trajeto no eixo proximal-distal, de forma paralela à tróclea;

entretanto, em animais que possuem contraturas no retináculo e um adensamento da cápsula articular, a patela exhibe uma tendência a deslizar de maneira oblíqua em relação ao plano troclear.

Pratica-se um corte efetuado ao lado da patela, com início a uma distância de 2 a 3 mm do ponto de inserção do ligamento patelar, prosseguindo no sentido proximal até que a tração exercida sobre a patela seja mitigada. Comumente, este corte não recebe sutura, de modo a evitar o ressurgimento da tensão sobre a patela (Piermattei et al., 2006).

A capsulectomia parcial é um procedimento que pode ser executado em conjunto com a desmotomia. Ele se baseia em um corte de formato semicircular na cápsula, na direção contrária à do deslocamento patelar. A extensão da cápsula a ser removida precisa ser a exata para que, ao realizar a sua sobreposição e sutura, ela se mantenha tracionada e a frouxidão seja corrigida. O material de sutura deve ser um fio monofilamentoso, que pode ser absorvível ou não, aplicado com pontos simples. A tensão da cápsula e a estabilização da patela na tróclea devem ser verificadas após a aplicação do primeiro ponto na altura da patela. Na eventualidade de se constatar frouxidão ou instabilidade, deve-se ampliar a extensão da capsulectomia (Piermattei et al., 2006).

### **Liberção do Quadríceps**

Este método é empregado com maior frequência em cenários de deslocamento patelar de grande severidade, como nos graus III e IV. Em virtude do desalinhamento extremo do quadríceps, este continua a impor uma tração acentuada sobre a patela, mesmo depois de ela ter sido reposicionada. A liberação do quadríceps pode também ser utilizada para encurtar a distância requerida para a transposição da tuberosidade tibial, em situações nas quais esta se mostra excessiva (Piermattei et al., 2006).

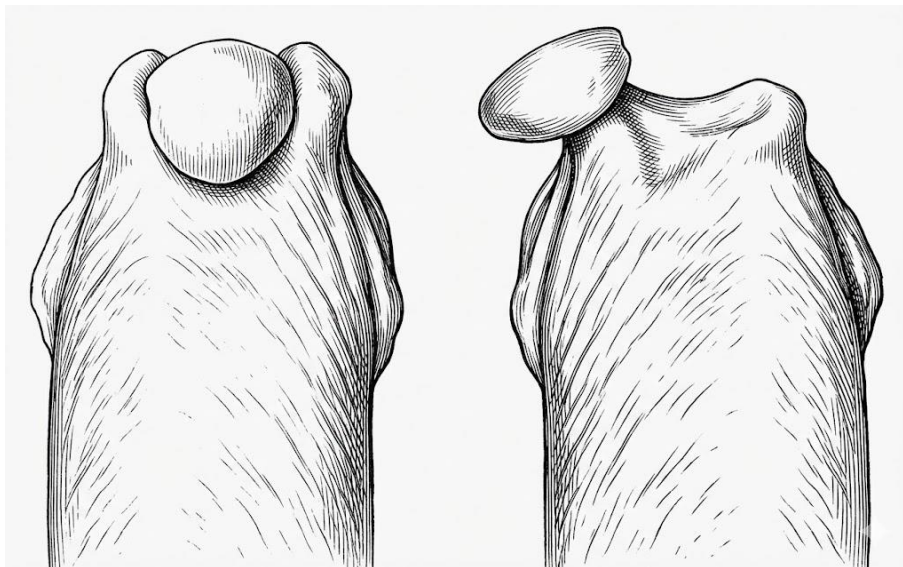
Nesta situação, executa-se um corte na fáscia femoral, medialmente, no intervalo entre o músculo vasto medial e a parte caudal do músculo sartório, e, lateralmente, no intervalo entre o músculo vasto lateral e o bíceps femoral (Beale, 2006; Palmer, 2009a). O músculo quadríceps em sua totalidade pode ser descolado do fêmur, o que libera a inserção da cápsula articular na região proximal à tróclea. Os cortes superficiais na fáscia recebem sutura após a conclusão dos demais procedimentos de reconstrução (Farese, 2006).

## TROCLEOPLASTIA

As trocleoplastias possuem o propósito de ampliar e tornar mais fundas as trócleas que se apresentam rasas, com pouca profundidade, ou convexas, e também de corrigir uma crista medial que não se desenvolveu adequadamente. O objetivo é que a estrutura se torne capaz de abrigar 50% da espessura da patela (Piermattei et al., 2006).

### Figura 12

*À direita patela íntegra em sulco troclear; à esquerda patela deslocada apresentando sulco troclear raso*



Fonte: Próprio autor (por IA OpenAI)

No quadro de luxação patelar, observa-se uma relação inadequada da patela com o sulco troclear, o que acarreta repercussões adversas para a estabilidade da articulação, para a integridade do mecanismo extensor, para o suprimento nutricional da cartilagem articular da tróclea e para o desenvolvimento e a preservação da profundidade e do comprimento troclear (Talcott et al., 2000; Gibbons et al., 2006).

Deste modo, a retificação do sulco troclear, com o aprofundamento de sua cavidade, é fundamental para que a patela deslize de forma mais adequada e para se assegurar uma estabilidade superior da articulação, sobretudo nos cenários de deslocamentos graves. Para os animais com luxação patelar cuja origem não esteja ligada à pouca profundidade da tróclea, a preservação desta estrutura é imperativa, ainda que a aplicação de outros métodos de reconstrução óssea se faça necessária (Kowaleski et al., 2012; Pérez & Lafuente, 2014).

No que tange às suas limitações, todos estes procedimentos causam um certo nível de dano à cartilagem hialina, a qual é subsequentemente substituída por fibrocartilagem. Adicionalmente, pode-se desencadear uma sequência de eventos inflamatórios, que pode ser um fator na evolução do quadro de osteoartrite (Kowaleski et al., 2012; Johnson, 2014).

Os métodos empregados para ampliar a profundidade do sulco troclear englobam a sulcoplastia, a condroplastia, a trocleoplastia em cunha e a trocleoplastia em bloco. Dentre estes, os mais comuns são a trocleoplastia em cunha e a em bloco. Contudo, é imprescindível que, para cada animal, se realize um estudo radiográfico e um planejamento cirúrgico de alta precisão, visto que nem todos os animais com deslocamento patelar demandam uma trocleoplastia (Pêrez & Lafuente, 2014).

Após a execução da trocleoplastia, a estrutura precisa ser inspecionada quanto à sua profundidade. Para essa verificação, a patela deve ser reposicionada e, ao se tentar deslocá-la manualmente, é esperado que se perceba uma certa resistência. Na ausência desta, o sulco troclear deve ser tornado ainda mais fundo. Com a patela fora do lugar, ao se realizarem movimentos de dobrar e esticar o membro, ela também deve voltar à sua posição correta de modo automático (Piermattei et al., 2006).

### **Sulcoplastia Troclear**

A sulcoplastia troclear, igualmente conhecida como trocleoplastia por abrasão, representa o método mais descomplicado e expedito para tornar o sulco troclear mais fundo. A cartilagem articular é retirada até se atingir o osso subcondral, utilizando-se instrumentos como uma fresa, uma goiva ou uma lima de osso. Essa cavidade óssea é, em um primeiro momento, ocupada por tecido conjuntivo, de alta celularidade e bem irrigado por vasos sanguíneos, que, com o tempo, se reestrutura em um tecido conjuntivo denso e fibroso, similar à fibrocartilagem. Embora este novo tecido não tenha a mesma funcionalidade e resistência da cartilagem hialina, ele é tido como um sucedâneo satisfatório para áreas da articulação que não estão diretamente envolvidas na sustentação de peso (Kowaleski et al., 2012; Pêrez & Lafuente, 2014).

Configura-se como um procedimento invasivo, em virtude do dano que inflige à superfície do sulco articular, com a completa destruição da cartilagem hialina (Kowaleski et al., 2012; Johnson, 2014). Por esta razão, a maior parte dos especialistas se inclina pelo uso de métodos alternativos que preservem essa cartilagem, ou defendem que sua aplicação se restrinja a animais

cuja cartilagem já se encontre previamente lesionada.

Apesar disso, a sulcoplastia tem demonstrado bons desfechos em cães de porte pequeno e em felinos. Pode ocorrer, entretanto, uma atrofia do músculo quadríceps e a presença de crepitação, além de um período de recuperação mais prolongado, quando se compara com outras técnicas (Piermattei et al., 2006).

### **Condroplastia Troclear**

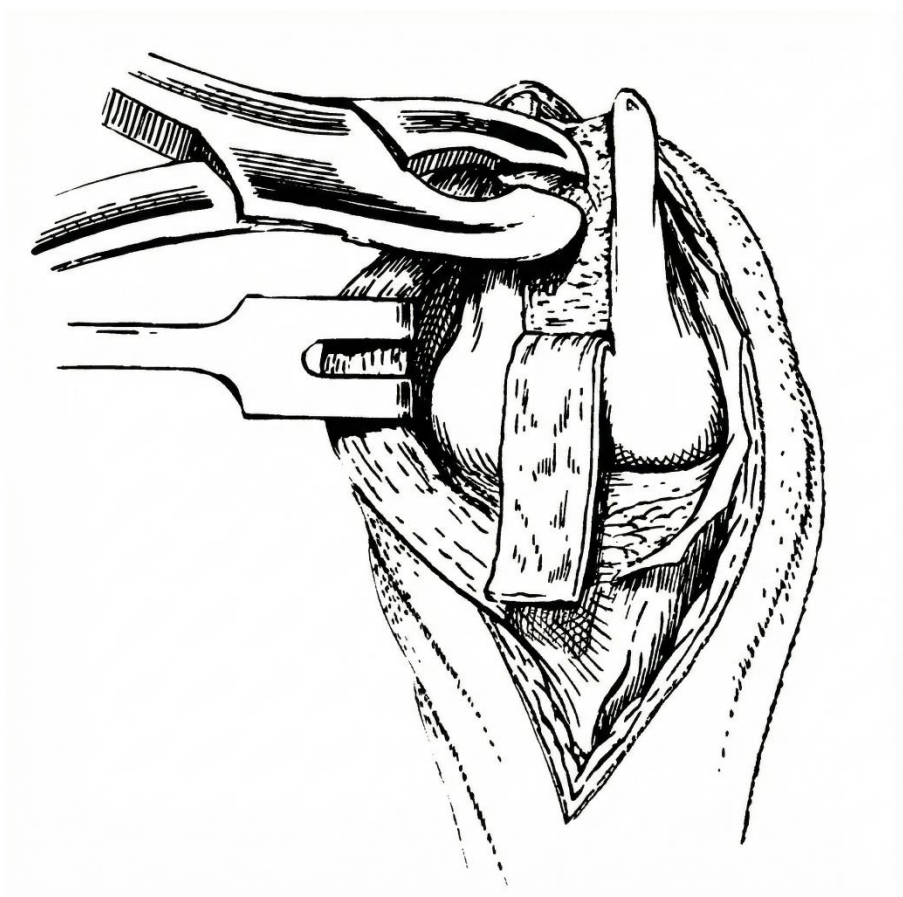
A condroplastia troclear é um procedimento que só deve ser aplicado em caninos com idade inferior a 6 a 8 meses.

Este método envolve o levantamento de um retalho de cartilagem articular a partir do sulco troclear, o que é feito por meio de dois cortes paralelos aos lábios trocleares e um terceiro corte na porção proximal da tróclea, preservando-se sua conexão na parte distal. Na sequência, a cartilagem é descolada com delicadeza, procedendo-se à remoção de alguns milímetros do osso subcondral com o uso de uma cureta ou goiva. Concluída essa etapa, o retalho é recolocado em seu leito, que agora se encontra mais aprofundado. Se a profundidade almejada não for atingida, o procedimento pode ser executado novamente (L'Eplattenier & Montavon, 2002).

A principal virtude deste procedimento é a manutenção da integridade da cartilagem hialina. Contudo, a aplicação da condroplastia troclear é aconselhada exclusivamente para animais muito jovens. A justificativa para tal restrição reside no fato de que, nessas fases iniciais da vida, ainda é viável descolar a cartilagem articular do osso subcondral. Em pacientes de idade avançada, a cartilagem articular apresenta menor espessura e uma forte união ao osso subcondral, o que torna o seu levantamento sem causar danos uma tarefa mais complexa (Beale, 2006).

### Figura 13

#### *Condroplastia troclear*



Fonte: Tobias & Johnston, 2018

### **Trocleoplastia em Cunha**

A técnica da trocleoplastia em cunha possibilita o aprofundamento do sulco troclear, com a vantagem de conservar a maior parte da cartilagem articular (Piermattei et al., 2006). Este procedimento baseia-se na confecção de um autoenxerto osteocondral no próprio sulco troclear. Com essa finalidade, utilizando uma lâmina de bisturi ou uma serra oscilante, efetuam-se dois cortes ósseos oblíquos com o intuito de se obter um segmento com formato de cunha. A primeira osteotomia é feita na crista medial da tróclea. A direção do corte deve seguir o eixo principal da tróclea, com uma inclinação voltada para a sua linha central. A incisão deve se estender desde a altura da borda superior da cartilagem articular até as proximidades da margem anterior da fossa intercondilar. O prolongamento do corte para além da fossa intercondilar deve ser evitado, em função do perigo de lesar a origem do ligamento cruzado caudal. A segunda osteotomia é similar à anterior, contudo, seu início se dá próximo à crista lateral da tróclea e sua finalização deve

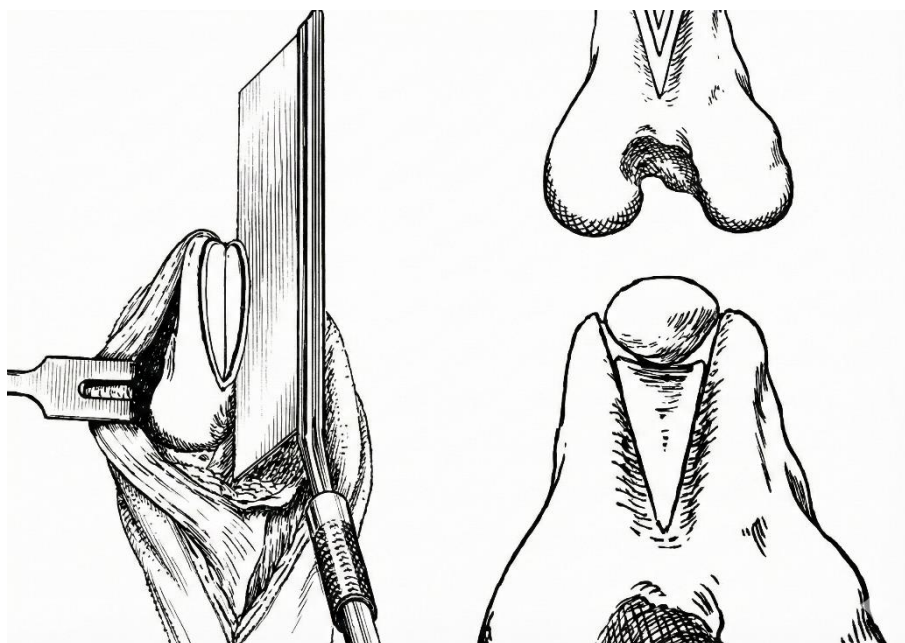
coincidir com o ponto de maior profundidade do primeiro corte, de maneira a criar um ângulo entre 30 e 40 graus. Depois disso, o segmento em cunha é removido para que, com o uso de uma lima, se possa desgastar o osso subcondral até que a profundidade ideal seja alcançada. Finalmente, a cunha é reinserta em sua posição, o que resulta em um rebaixamento da tróclea e na criação de um sulco troclear adequado. A fixação da cunha com materiais adicionais é dispensável, pois sua estabilidade é garantida pela pressão retro-patelar que a patela exerce e pelo encaixe perfeito entre as superfícies dos cortes. Essa estabilidade, contudo, está condicionada à execução de osteotomias paralelas (Johnson et al., 2001; Langley-Hobbs, 2010).

Concluídos estes passos, a patela deve ser reposicionada para que a firmeza patelar e o alinhamento do membro possam ser inspecionados. Mantendo-se o joelho e o tarso dobrados a 90 graus, é esperado que a patela, a tuberosidade tibial e o tarso se encontrem alinhados no mesmo plano. Em seguida, o joelho deve ser submetido a movimentos de extensão e flexão, ao mesmo tempo em que se gira a ponta do membro para dentro e para fora, com o objetivo de verificar a localização da patela (Palmer 2009b; Kowaleski et al., 2012).

Os benefícios mais notáveis deste procedimento são a conservação integral da superfície de cartilagem hialina, além da ausência de qualquer restrição relacionada à idade. É, muito provavelmente, o método mais indicado para aplicação em cenários nos quais o sulco troclear apresenta uma profundidade inadequada (Stanke et al., 2014).

## Figura 14

*Corte do fragmento em cunha e remoção da fatia óssea*



Fonte: Tobias & Johnston, 2018

## Trocleoplastia em Bloco

O procedimento de trocleoplastia em bloco é uma variação da trocleoplastia em cunha, tendo sua primeira descrição feita por Kowaleski et al. (2012). A premissa do método é a mesma, com a diferença residindo no formato do corte, que nesta abordagem é retangular ao invés de triangular. Desta forma, o propósito central continua sendo a manutenção da cartilagem hialina, ou seja, a ampliação da profundidade e da largura troclear, bem como a garantia de uma fixação estável do autoenxerto osteocondral (Gibbons et al., 2006; Johnson et al., 2006; Segal et al., 2012).

Para a execução deste método, realizam-se duas osteotomias com uma inclinação aproximada de 10° em relação ao plano sagital do fêmur. Os cortes são espaçados de forma a serem suficientes para receber a superfície articular patelar, mantendo os lábios trocleares intactos. A extensão das osteotomias deve ir desde a margem transtroclear proximal, na área supra-patelar, até a margem transtroclear distal, sem adentrar na fossa intercondilar. Para finalizar a obtenção do autoenxerto retangular, uma terceira osteotomia é realizada, formando um ângulo de aproximadamente 90° com o sulco troclear e conectando as margens trans-trocleares proximal e distal. Após esta etapa, o fragmento ósseo é provisoriamente retirado para permitir o

aprofundamento do sulco troclear, o que é feito pela remoção de osso subcondral da base do sulco ou da base do próprio fragmento osteocondral. As extremidades proximal e distal do bloco osteocondral podem também requerer um desgaste ou aparo para assegurar um encaixe perfeito no sulco troclear, prevenindo que ele se solte. Por fim, o enxerto é posicionado e firmemente pressionado em seu lugar, estabelecendo, assim, uma nova tróclea com a profundidade desejada e garantindo, ao mesmo tempo, a máxima preservação da cartilagem articular (Kowaleski et al., 2011).

**Figura 15**

*Trocleoplastia em bloco.*



Fonte: Próprio autor

Uma das intercorrências ligadas a este procedimento é a fratura do fragmento osteocondral, por vezes relacionada ao uso de ferramentas não recomendadas para a osteotomia. Um osteótomo de espessura excessiva, por exemplo, gera um efeito de alavanca que pode quebrar o autoenxerto. Caso ocorra uma fratura, pode-se recorrer ao uso de pinos, inseridos transversalmente através das cristas trocleares para realizar a sua fixação. Stanke et al. (2014) detalhou e comparou os dois métodos de trocleoplastia, analisando a função do membro após a recuperação e a correção anatômica obtida, por meio de avaliação clínica e de tomografia. Embora a trocleoplastia em bloco exija um tempo de recuperação maior por ser mais invasiva, ela proporciona uma correção anatômica mais precisa do defeito troclear e melhora a estabilidade patelar durante a extensão do joelho, ao ampliar o contato articular na região proximal. Permite, ademais, a obtenção de uma profundidade troclear satisfatória sem enfraquecer as cristas trocleares ou a epífise femoral distal, mesmo em cães de porte pequeno.

Em animais de grande porte, as aferições realizadas com o auxílio da tomografia computadorizada demonstraram que não existe uma diferença expressiva na profundidade troclear corrigida, seja pela osteotomia em cunha ou pela osteotomia em bloco (Palmer 2009b; Kowaleski et al., 2012).

### **Prótese Troclear (PGR)**

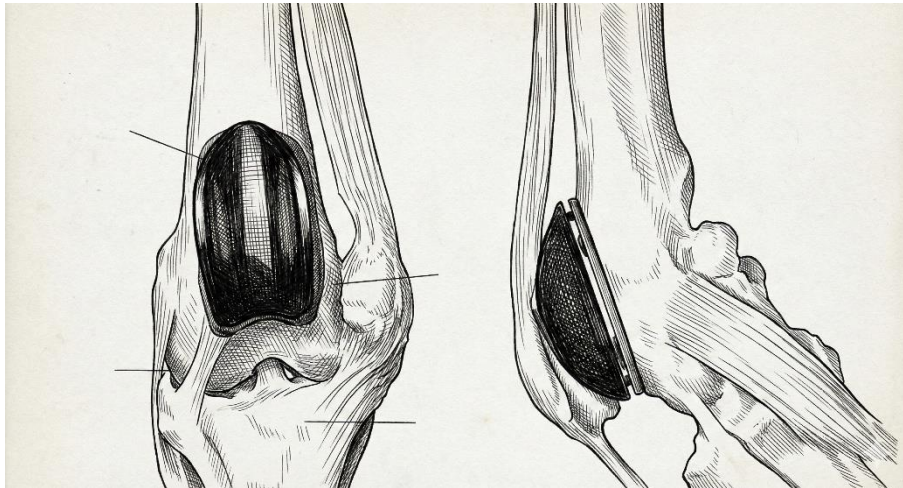
A utilização da Prótese troclear (PGR) – *Patellar Groove Replacement* – é uma indicação para quadros em que já se evidencia um estágio avançado de osteoartrite. Em situações crônicas de deslocamento patelar, é comum o desgaste da cartilagem articular, a formação de osteófitos e a degradação dos lábios e do sulco troclear (Dokic et al., 2015). Nesses cenários, os métodos de trocleoplastia perdem sua recomendação, uma vez que não é mais viável realizar um aprofundamento eficaz do sulco troclear devido à sua deterioração. Conseqüentemente, não se alcança a redução do deslocamento patelar, e persistem a claudicação e a dor, em decorrência do desgaste da cartilagem articular (Dokic et al., 2015).

É fundamental ressaltar que, de modo geral, a aplicação da PGR deve ser sempre complementada por outros procedimentos no tratamento do deslocamento patelar. A justificativa para isso é que, na vasta maioria dos casos, o deslocamento patelar é consequência de anomalias angulares significativas, e a PGR, quando empregada isoladamente, não possui a capacidade de retificar essas deformidades acentuadas. Por essa razão, o uso da TTTT, da DFO ou de outras

osteotomias corretivas em associação com a PGR é uma prática comum (Dokic et al., 2015).

### **Figura 16**

*Prótese troclear em desenho ilustrativo.*



Fonte: Próprio autor (por IA OpenAI)

### **Figura 17**

*Radiografia craniocaudal e mediolateral de pós-operatório com a inserção da prótese troclear.*



Fonte: Próprio autor

Assim como em todos os outros métodos cirúrgicos mencionados previamente, nesta abordagem também se faz necessária uma análise radiográfica criteriosa para a elaboração de um planejamento cirúrgico preciso. Para o planejamento da instalação da PGR, essas mesmas projeções de imagem podem ser utilizadas para a análise da forma e da profundidade do sulco

trocLEAR, bem como para a determinação do tamanho de implante mais apropriado para um animal específico. Para esse fim, emprega-se uma película transparente que contém os diferentes tamanhos do implante; ao ser sobreposta às radiografias, ela indica qual a dimensão mais adequada. A base do implante deve se alinhar com o ponto de origem do músculo extensor digital longo, finalizando na borda proximal da tróclea (Dokic et al., 2015).

## **OSTEOTOMIAS CORRETIVAS DE FÊMUR E TÍBIA**

### **Transposição da Tuberosidade Tibial (TTT)**

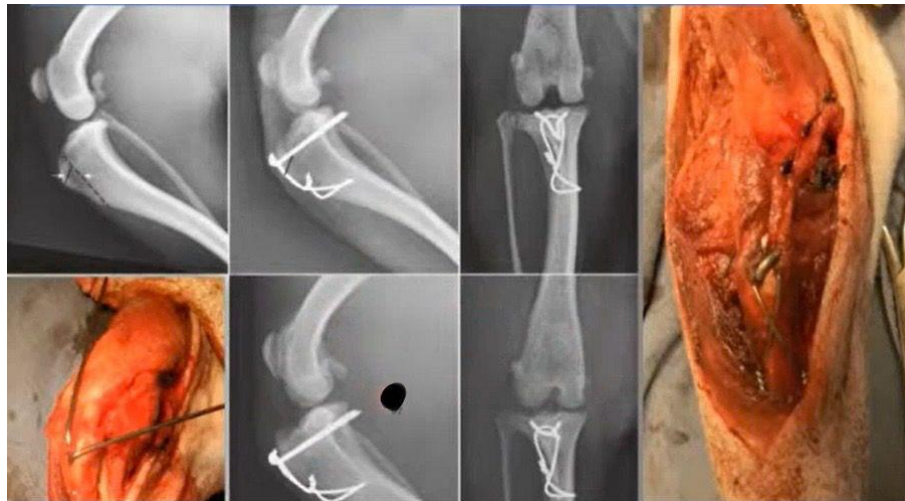
Tradicionalmente, a elaboração das estratégias de intervenção cirúrgica para a luxação patelar tem como fundamento a categorização do estágio clínico do deslocamento. Uma variedade de pesquisas tem apontado a TTT como um elemento central no tratamento cirúrgico da luxação patelar em caninos, e algumas delas chegaram a demonstrar a existência de uma correlação entre o procedimento e a diminuição da incidência de recidiva ou de um novo deslocamento. A referida categorização se baseia em sinais clínicos que não necessariamente espelham a real dimensão das deformidades anatômicas subjacentes. O processo diagnóstico consiste em identificar a localização e a magnitude da má-formação que está provocando o desalinhamento da patela.

O deslocamento da patela se apresenta meramente como uma consequência das anomalias do fêmur que ocorrem nos planos frontal e transversal (seja por um *varus* ou *valgus* inadequado, ou por uma torção distal, interna ou externa) e das anomalias da tíbia no plano transversal (torção). Um *valgus* ou *varus* inadequado da tíbia proximal, assim como as anomalias no plano sagital do fêmur e da tíbia, não exercem influência sobre o posicionamento da patela. Ao longo do desenvolvimento do animal, a porção proximal da tíbia pode ser exposta a uma tração rotacional inadequada (seja interna ou externa), sendo a torção para fora a mais comum. Existe a possibilidade de que a torção seja afetada pela tensão que o quadríceps aplica sobre a tuberosidade tibial, por intermédio do tendão patelar. Nesse cenário, a tíbia proximal em sua totalidade (o que inclui o platô tibial e não somente a crista) é submetida a uma torção em relação à sua parte distal. No osso em maturação, que é mais propenso a remodelamentos, é plausível que a torção não se dê de maneira uniforme, resultando em uma crista tibial com maior rotação em comparação ao centro da tíbia proximal (platô tibial). Caso essa suposição se confirme, o procedimento de transposição da tuberosidade tibial não se configura como o método de correção mais adequado,

pois, após o seu reposicionamento, o platô tibial continua em rotação, com um desvio oblíquo no plano transversal (Petazzoni, 2015).

### Figura 18

*Radiografias mediolateral e craniocaudal com a metodologia TTT; utilização de fios de Kirschner e pinos após osteotomia em crista tibial*



Fonte: Próprio autor

A bibliografia especializada documenta índices de êxito expressivos com o emprego da TTT em situações de maior gravidade – acima do grau II de deslocamento (com torção tibial superior a 20°). É factível que a patela seja reposicionada com o realinhamento da tuberosidade tibial em casos onde a torção da tibia proximal excede 20°, pois as estruturas de sustentação do joelho (como os ligamentos colaterais, os cruzados e os meniscos) permitem que a tibia realize um giro para se ajustar à nova direção do trajeto patelar. A avaliação por radiografia (ou por tomografia computadorizada) se faz indispensável para a identificação da anomalia anatômica (ou das anomalias) subjacente(s) que origina(m) o deslocamento da patela. Devem ser obtidas imagens radiográficas nas projeções mediolateral e craniocaudal tanto do fêmur quanto da tibia, de forma separada. Com o intuito de se evitar distorções na determinação do ângulo de torção externa ou interna da TT, que poderiam ser causadas pelo posicionamento na radiografia, estabeleceu-se como padrão que o córtex medial do osso calcâneo deve se sobrepor ao centro da cóclea tibial. Para que isso ocorra, a extremidade distal da tibia precisa ser elevada, formando um ângulo de 90° com o feixe de radiação. A ampliação da imagem que resulta desse posicionamento deve ser considerada no momento de se medir o ângulo de torção.

Os níveis de torção do fêmur distal são definidos por meio da análise da posição das

fabelas em relação ao fêmur. Se o deslocamento for majoritariamente uma consequência da torção tibial, a abordagem cirúrgica por meio da TTT pode levar a resultados muito positivos, desde que a torção não ultrapasse os 20° (que é a torção máxima correspondente ao grau II da classificação de Singleton). Para os casos em que o ângulo de torção da tibia seja maior que 20°, recomenda-se a execução de uma osteotomia da tibia proximal como o método cirúrgico de correção, em lugar da TTT.

### Figura 19

*Posição da tuberosidade tibial no plano frontal e os respectivos ângulos de torção externa (à esquerda) e interna (à direita)*



Fonte: Petazzoni (2015).

### Diferenças da TTTT em Relação à Técnica Tradicional da TTT

Se o desalinhamento da tuberosidade tibial for o fator que gera a luxação de patela, realizar o seu deslocamento para uma área mais à frente promove a reorganização do mecanismo extensor. Existem duas maneiras indicadas para se efetuar a TTT: a osteotomia completa da tuberosidade tibial levando em conta o plano frontal, situação em que ocorre a separação total do osso e do periósteo da parte de baixo; tal manobra viabiliza a movimentação para os lados ou para cima e para baixo da tuberosidade tibial. A outra opção é a osteotomia parcial, na qual o osso e o periósteo inferiores continuam unidos. Por meio dessa estratégia, faz-se o giro da crista tibial antes de ocorrer o travamento definitivo com o uso de pinos; esse processo aumenta a firmeza do pedaço retirado, faz com que a cirurgia seja mais rápida e dispensa a colocação de banda de

tensão. Sua aplicação ocorre somente quando o giro para dentro ou para fora da tuberosidade tibial não ultrapassa os 20 graus. Caso o fragmento sofra uma virada brusca, pode haver o rompimento da base do ligamento patelar, o que obriga o emprego de banda de tensão para evitar que a tuberosidade tibial se solte devido à força exercida pelo músculo quadríceps.

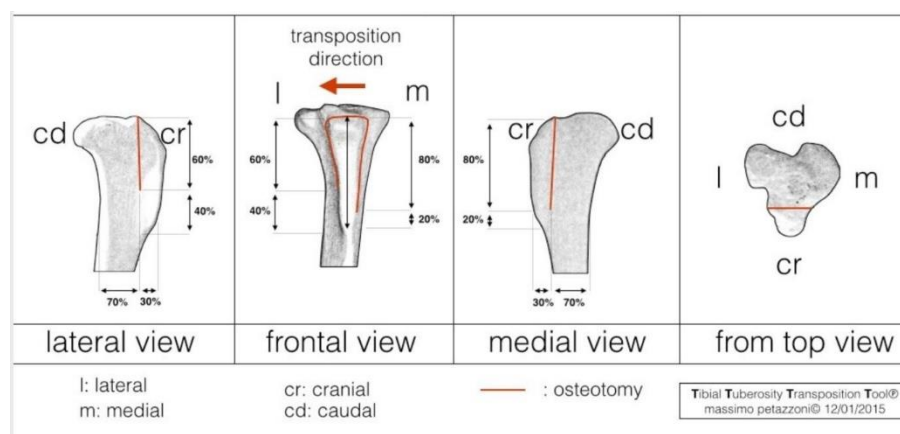
Tal caminho cirúrgico pode ter utilidade para o tratamento da patela alta, conduzindo-a de volta ao seu local natural, que fica na parte superior da tróclea femoral.

De modo geral, a tuberosidade tibial é mantida no lugar através de um suporte provisório do fragmento com fios de Kirschner. Também é comum o uso de pinça de redução ou de uma garra óssea enquanto se observa o percurso da patela antes de realizar o fechamento final. O ato de colocar pinos de forma passageira pode causar o enfraquecimento da tuberosidade; por outro lado, a utilização da pinça tem o potencial de gerar ferimentos nas carnes e tecidos que ficam ao redor.

A TTTT configura-se como um processo que torna possível o movimento da tuberosidade tibial após ser feita a osteotomia parcial. Nessa técnica, não há necessidade de prender a tuberosidade deslocada de forma momentânea enquanto se verifica o caminho patelar e se conclui o travamento definitivo utilizando a banda de tensão.

## Figura 20

*Técnica de osteotomia parcial proposta por Petazzoni (2015)*



Nota: para correção da torção externa da tibia proximal em cães com LPM, que corresponde a 80% do comprimento da crista no aspecto medial e a 60% no aspecto lateral. A osteotomia é realizada mais caudalmente em relação à técnica tradicional, ao nível do Tubérculo de Gerdi, correspondendo a 30% do diâmetro da tibia proximal. Fonte: Petazzoni (2015).

A movimentação progressiva da tuberosidade se consegue por meio do uso de um distrator ósseo. Esse equipamento viabiliza o reposicionamento lateral da TT, ao mesmo tempo que faz a

sustentação do fragmento ósseo no lugar, até o momento em que se pode conferir o caminho correto da patela ao passar pelo sulco troclear. A composição deste aparelho inclui barra conectora rosqueada, bucha sulcada, chapa deslizante, um par de porcas e um par de pinos (que podem ser lisos ou rosqueados); tais componentes são afixados na direção craniocaudal e distal sobre os lados medial e lateral da TT, com um arranjo que os faz convergir.

A inclinação para a colocação dos pinos é equivalente à inclinação apresentada pelo platô tibial, quando se leva em conta o plano sagital; enquanto isso, no que diz respeito ao plano transversal, a abertura formada entre os pinos fica em torno de 70°.

Ao se fazer o giro da porca, ocorre o deslocamento lateral da tuberosidade tibial pela ação da chapa, e esse movimento acontece a um ritmo de uma rotação completa a cada minuto (0,7 mm). A sugestão é que se execute um quarto de volta a cada intervalo de 15 segundos. A correlação entre a distância de movimentação pretendida em milímetros e a duração necessária para o processo, em minutos e segundos, encontra-se detalhada na Tabela 2.

## Tabela 2

*Relação entre o deslocamento da TT necessário para o reestabelecimento do trajeto neutro da patela no sulco troclear e o tempo necessário de acordo com a técnica TTTT*

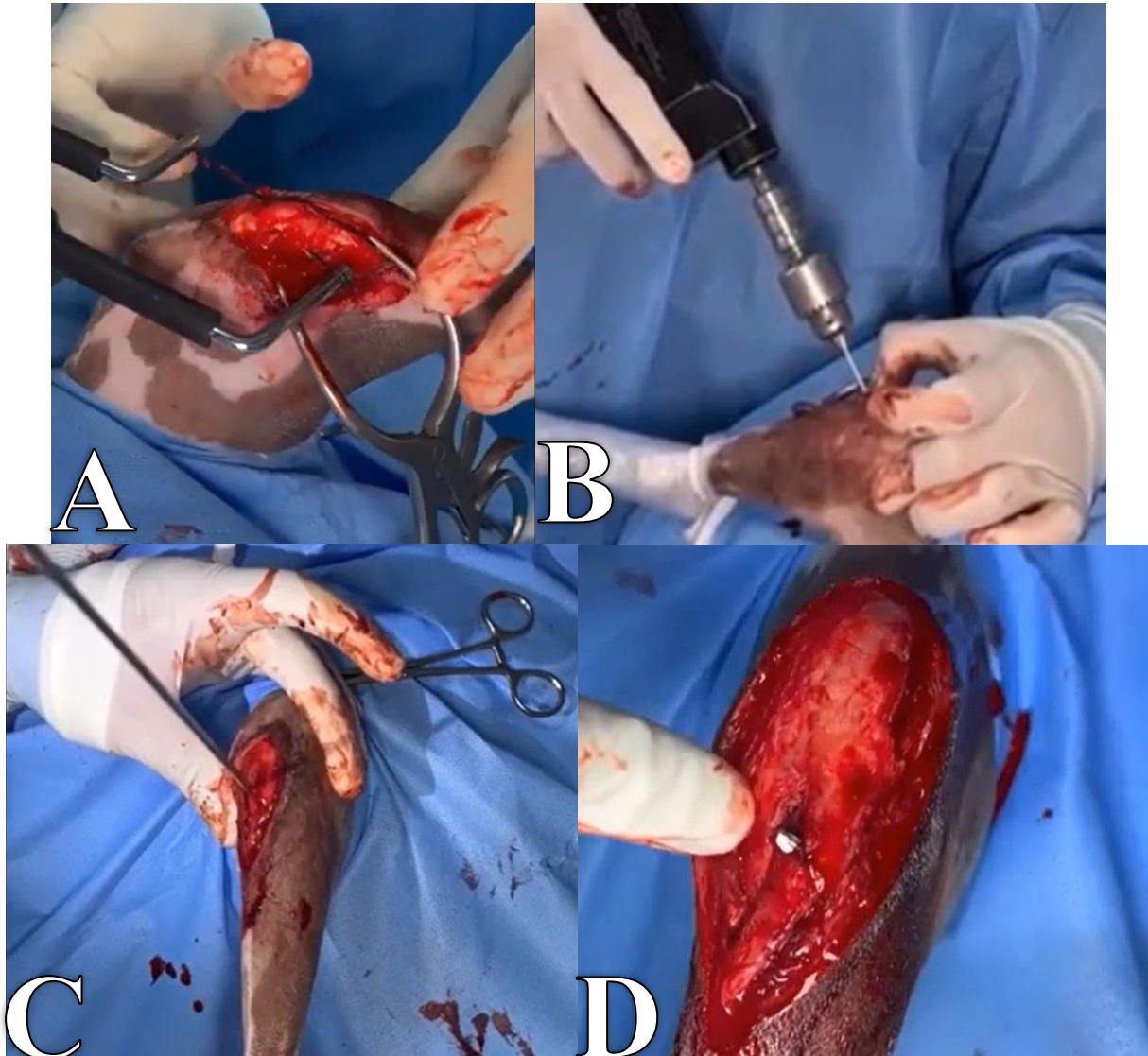
A mm	B voltas	C minutos	D segundos
1,0	1,4	1	26
1,5	2,1	2	9
2,0	2,9	2	51
2,5	3,6	3	34
3,0	4,3	4	17
3,5	5,0	5	0
4,0	5,7	5	43
4,5	6,4	6	26
5,0	7,1	7	9

Fonte: Petazzoni (2015).

A taxa de deslocamento da tuberosidade influencia a capacidade do osso de se adaptar às forças deformantes aplicadas à porção distal da crista tibial. A TT é mantida na posição pela inserção de um pino liso ou rosqueado entre a tuberosidade e o córtex medial da tíbia osteotomizada, atuando como espaçador para prevenir o retorno da TT à posição original (causado pela memória elástica do osso). A distância entre o córtex medial da tíbia osteotomizada e a borda medial da TT, na altura da inserção do tendão patelar corresponde ao diâmetro do pino utilizado na fixação final. Após consolidação óssea completa (união radiográfica), o implante pode ser removido.

**Figura 21**

*Imagem fotográfica cirúrgica. A- osteotomia parcial da tuberosidade da tíbia com serra e arco para troquel; B- inserção de pino para novo posicionamento da tuberosidade tibial; C- deslocamento da tuberosidade da tíbia; D- tíbia reposicionada.*



Fonte: Próprio autor

**Figura 22**

*Imagem radiográfica do paciente em projeção mediolateral e craniocaudal, com inserção de pino em tuberosidade tibial.*



Fonte: Próprio autor

## **A Clínica Pós-Operatória e Eventuais Complicações Relacionadas as Técnicas Transposição da Tuberosidade Tibial TTT e *Tibial Tuberosity Transposition Tool* TTTT**

A incidência de adversidades totais no período pós-cirúrgico em caninos, depois do tratamento por cirurgia da LPM, mostra uma variação entre 18% e 43% (Stanke et al., 2014). A taxa de intercorrências de maior gravidade que se vinculam à TTT flutua de 13% a 18% (Arthurs et al., 2006). Os contratemplos mais observados são aqueles que se ligam aos implantes, como a migração dos pinos, a deiscência e a formação de seroma no local de contato dos implantes com a pele, além da falha ou quebra do próprio implante. O retorno da luxação e a avulsão da TT também são comuns. Este último evento, contudo, não possui relatos em literatura quando se faz uso de pinos em conjunto com a banda de tensão. Elementos que aumentam o risco para o surgimento de adversidades pós-operatórias abrangem animais de raças com grande estrutura e com um peso corporal elevado. A ocorrência de avulsão da TT se mostrou 11 vezes mais provável quando se utilizou um único fio de Kirschner, em comparação com a fixação feita com dois fios de Kirschner. Independentemente da quantidade de pinos em uso, o posicionamento caudodistal demonstrou correlação com uma propensão superior para a avulsão da TT. O retorno da condição é um relato que ocorre em uma faixa de 8% a 36% das situações (Gibbons et al., 2006). Situações de luxação lateral de patela, que surgem depois da correção cirúrgica da LPM por conta de um deslocamento lateral em excesso da TT, igualmente já foram alvo de descrição.

Stanke et al. (2014) realizou uma avaliação retroativa dos elementos de risco que contribuem para o surgimento de intercorrências gerais e graves depois da TTT em uma amostra de 113 caninos que apresentavam luxação medial de patela. Dentre as particularidades dos pacientes, uma idade mais avançada na ocasião do procedimento cirúrgico demonstrou correlação com uma menor propensão ao desenvolvimento de adversidades gerais, com uma redução de 20% na probabilidade de ter qualquer intercorrência a cada ano de vida adicional. Animais de raças de grande porte apresentaram uma chance 5.5 vezes superior de desenvolverem complicações de maior gravidade, se comparados a cães de pequeno porte. No que tange à variável peso, para cada adição de 5 kg, a chance de surgirem complicações maiores sofreu um aumento de 1,3 vezes. Tal fato encontra explicação nas forças de maior magnitude que são aplicadas sobre os implantes, elevando o risco de falha ou ruptura antes que a região osteotomizada atinja a consolidação completa, o que torna necessária uma nova cirurgia. A ligação entre o peso do corpo e o aparecimento de adversidades foi, igualmente, evidenciada por Gibbons et al. (2006), que

apontaram um percentual de complicações totais por volta de 29%. Dentre os sistemas de fixação que foram analisados (um, dois ou três pinos lisos sem banda de tensão; um ou dois pinos rosqueados sem banda de tensão; um parafuso compressivo em conjunto com um ou dois pinos; e um ou dois pinos em conjunto com a banda de tensão), somente a fixação que emprega o parafuso compressivo se correlacionou a um risco mais elevado de adversidades no período pós-operatório.

Por meio de uma investigação prospectiva, Petazzoni (2015) realizou uma avaliação das repercussões clínicas e radiográficas em curto prazo da técnica TTTT, aplicada a um grupo de 19 caninos com luxação patelar medial de graus I e II, de caráter uni ou bilateral. Os animais que manifestavam torção do fêmur distal em adição à torção tibial proximal foram retirados da amostragem. Foi executada a ressecção em cunha da tróclea femoral em conjunto com a TTTT em um total de 29 joelhos. A dificuldade de locomoção se mostrava menos acentuada após duas semanas do período pós-operatório e, ao se completarem oito semanas, a plena restauração funcional do membro foi atingida em todos os indivíduos. Não se constatou o retorno da luxação nas articulações submetidas ao tratamento. A união óssea integral da área que passou pela osteotomia foi confirmada com oito semanas, por meio de uma avaliação radiográfica, em todos os cães. Houve o registro de somente uma intercorrência durante a cirurgia e um contratempo de baixa gravidade em dois animais, sem que se registrassem adversidades de maior porte.

### Figura 23

*Transposição lateral da tuberosidade tibial no tratamento da luxação patelar usando a metodologia TTTT*



Fonte: Adaptado de Petazzoni & Leite, 2015

## **CORA – Centro de Rotação de Angulação**

Antes de se abordar as osteotomias corretivas do fêmur, é fundamental conhecer e fazer a compreensão da metodologia “*Center of Rotation of Angulation*” - Centro de rotação de angulação (CORA). Tal método teve seu desenvolvimento na medicina para humanos por Dror Paley, e seus propósitos são: a determinação da localização das deformações angulares, a aferição da magnitude dessas deformações e, por fim, o estabelecimento de um roteiro para a correção das mesmas (Petazzoni, 2015). A partir dessa metodologia, foi criado um sistema de nomenclatura para se fazer a descrição do sentido da angulação em cada um dos planos. Desse modo, faz-se uso dos termos *varus* e *valgus* para o plano frontal, *procurvatum* e *recurvatum* para o plano sagital, e torção interna e externa para o plano transversal (Fox & Tomlinson, 2015).

Conforme este sistema, caso o osso manifeste deformidades em um, dois ou três planos distintos, a deformidade recebe a designação de uniplanar, biplanar ou multiplanar, de forma respectiva. Se em cada um desses planos a deformidade exibir um, dois ou mais de dois CORA, elas são nomeadas, respectivamente, como uniapical, biapical ou multiapical.

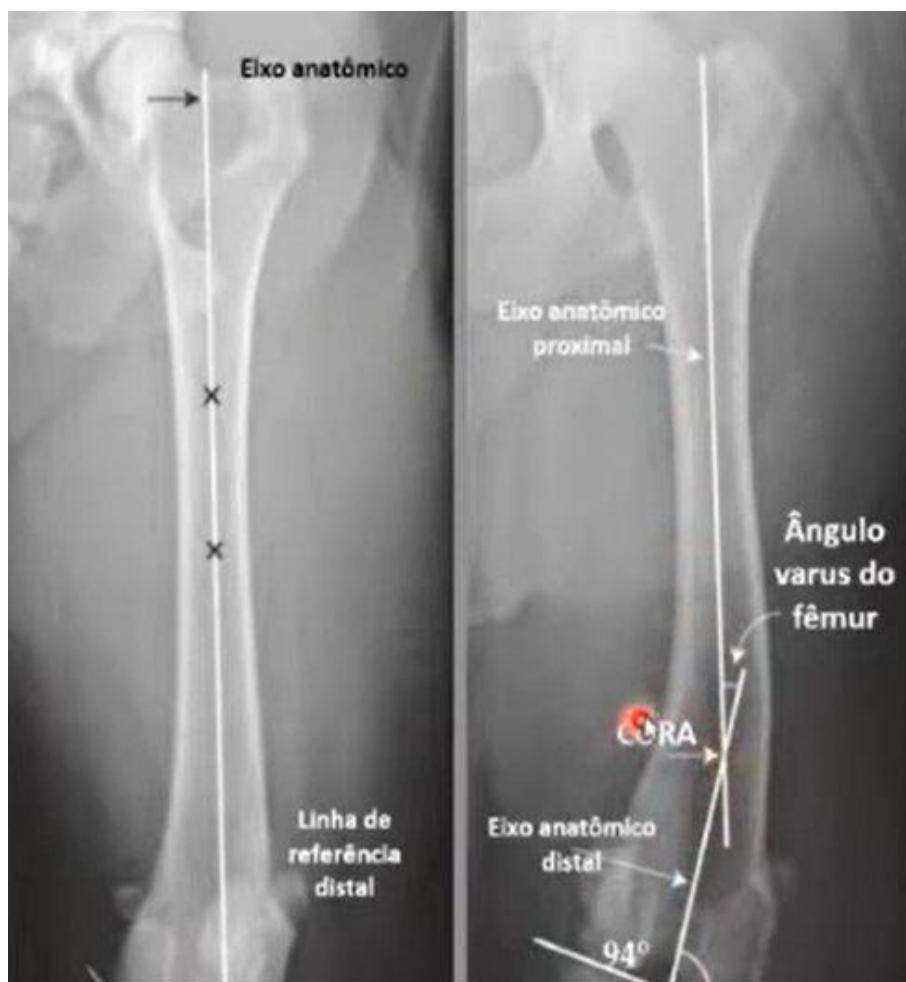
É possível, ainda, que se defina a deformidade com base na relação que existe entre as direções dos diferentes CORA's presentes no mesmo osso. Em outras palavras, ela pode ser parcialmente compensada, situação em que os CORA's se encontram em planos com direções opostas, o que resulta em articulações paralelas mesmo com uma grande angulação óssea. Ou, então, pode ser não compensada, quando os planos das duas deformidades seguem a mesma direção, o que provoca um aumento na angulação.

As correspondências angulares entre os eixos do osso e as articulações que lhes são adjacentes são empregadas para identificar e situar as deformidades e o alinhamento ósseo, mostrando-se essenciais para a aplicação do método CORA.

A mensuração desses ângulos se reveste de importância, pois nos dá a possibilidade de comparar os valores do membro com afecção com os do membro sem alterações, no cenário de uma deformidade unilateral. Isso permite que se utilize o membro contralateral como base para o planejamento da cirurgia (Radasch et al., 2008). Na situação de uma deformidade angular bilateral, é preciso que se recorra aos valores de referência para a raça específica, contudo, a inexistência de valores para todos os ossos e para as diferentes raças pode se tornar um fator que dificulta o planejamento cirúrgico (Petazzoni, 2015).

### Figura 24

Projeção craniocaudal do fêmur com determinação do CORA; interseção do eixo anatômico proximal com eixo anatômico distal.



Fonte: Próprio autor

### Osteotomia Distal do Fêmur - DFO

A “*Distal Femoral Osteotomy*” – Osteotomia Distal do Fêmur (DFO) representa um procedimento cirúrgico empregado na correção da luxação patelar que é uma consequência de deformações no fêmur. Sua aplicação ocorre com frequência de maneira associada a outras abordagens cirúrgicas, como é o caso da transposição da tuberosidade tibial, da trocleoplastia em cunha ou bloco, e também das técnicas que visam a reconstrução de tecidos moles (Petazzoni, 2015).

A relevância do *varus* femoral distal no desenvolvimento patológico da luxação patelar é inegável, ao contribuir para o desvio de alinhamento do mecanismo extensor do quadríceps, o

que cria uma predisposição para a ocorrência da luxação patelar. Nesse contexto, a DFO é empregada com o objetivo de se fazer a correção de um *varus* femoral que se mostra excessivo, por intermédio de uma osteotomia em cunha, utilizando-se a metodologia CORA (Palmer, 2011).

Considera-se a existência de *varus* quando os valores de aLDFA ultrapassam 90°; entretanto, o fêmur possui um discreto grau fisiológico de *varus* distal, o que permite que se considerem como normais os valores de aLDFA situados entre 94° e 99° (Petazzoni & Jaeger, 2008). Nessa situação específica, faz-se a recomendação da DFO em situações nas quais a luxação patelar ocorre em conjunto com um ângulo de *varus* femoral que excede os 12°, o que corresponde a um aLDFA superior a 102°.

A elaboração do plano cirúrgico e a definição do CORA exigem como passo fundamental um estudo radiográfico executado de maneira apropriada, que contemple as variadas projeções que foram descritas previamente. É preciso ressaltar que todas as projeções precisam de repetição até que se consiga obter uma radiografia que atenda a todas as exigências. Apenas por este meio se torna viável a realização de um planejamento de alta precisão, com o propósito de se definirem todos os ângulos indispensáveis para que a osteotomia seja bem-sucedida. Quando se trata de uma lesão unilateral, é igualmente necessário que se radiografe o membro sadio, para que ele possa servir como um ponto de referência para o membro com afecção (Petazzoni, 2015).

Após a realização de um estudo radiográfico e/ou de tomografia computadorizada de forma adequada, torna-se possível, então, a obtenção do eixo anatômico do fêmur, bem como das linhas de orientação articular. Com posse desses dados, existe a possibilidade de se medir o ângulo *varus* e de se determinar o CORA (Kowaleski, 2010). No que diz respeito ao CORA, sua obtenção se dá pela intersecção do eixo anatômico proximal com o eixo anatômico distal (Kowaleski et al., 2011). O ângulo que se resulta corresponde, portanto, ao ângulo de correção da angulação, ou seja, ao grau da deformidade que precisa ser corrigido no fêmur (Sellier et al., 2020). O ângulo da osteotomia também pode ser encontrado ao se fazer a diferença entre o ângulo de *varus* que foi medido e o ângulo que se almeja. Há certa controvérsia no que tange ao ângulo que deve ser criado pela osteotomia, podendo-se, nesse cenário, fazer uso do valor medido no membro sadio, se a lesão for unilateral, ou usar valores de referência, se a luxação patelar for bilateral, ou ainda optar pela completa eliminação do *varus* femoral (Petazzoni, 2015).

A execução da osteotomia em cunha acontece sobre o CORA. Se por acaso este se encontrar localizado sobre a articulação femoropatelar, o procedimento da osteotomia precisa ser feito um pouco em posição proximal em relação à tróclea femoral (Palmer, 2011). Kowaleski et

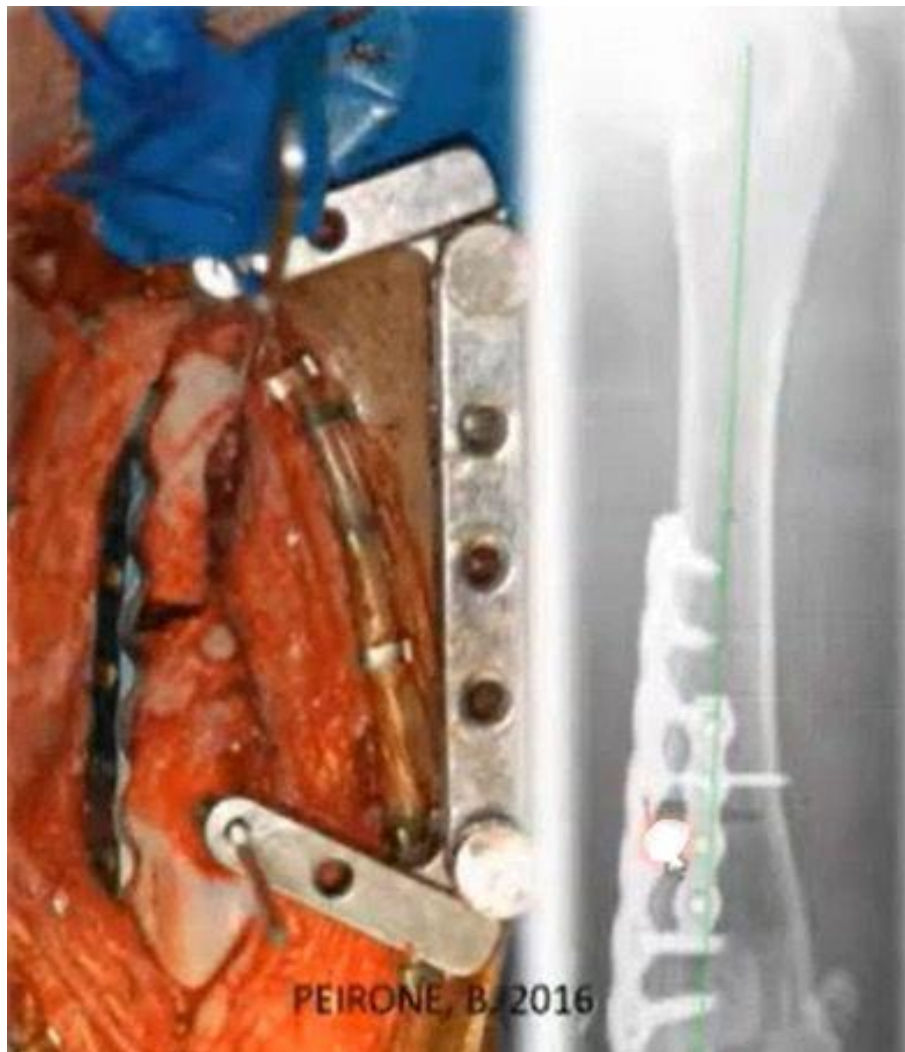
al. (2011) fazem a recomendação de que, na ausência de um valor de referência para uma raça em particular, se utilize um ângulo que varie entre 94° e os 98° para animais de grande porte, por se tratar de um espectro de valores normais em raças como os Labrador Retrievers, Golden Retrievers, Pastores Alemães e Rottweilers.

Uma vez que a osteotomia esteja feita, sua redução deve ser realizada com o uso de placa e parafusos. A placa, de preferência, deve ser posicionada na face lateral do fêmur, pois esta é a face de tensão, ao passo que é preciso que se coloquem no mínimo quatro parafusos no segmento proximal e três parafusos no segmento distal. É mandatório que se tenha uma atenção especial para garantir que nenhum parafuso se aloje na parte interna da articulação (Barnhart & Maritato, 2019).

A previsão de resultados para este método cirúrgico está atrelada à severidade da luxação e às intercorrências que a acompanham. Entre as adversidades que podem resultar em uma perspectiva desfavorável, encontram-se as deformações ósseas graves, a osteoartrite, a perda de cartilagem e a atrofia muscular. De modo geral, para as situações de luxação de grau 2 e 3, a perspectiva de sucesso é positiva, ao passo que para o grau 4, ela varia de moderada a positiva (Kowaleski et al., 2011).

## Figura 25

### *Osteotomia Distal do Fêmur - DFO*



Fonte: Peirone B., 2016

### **Osteotomia de Fechamento da Cunha – CWO e Osteotomia de Abertura Medial - OWO**

A Osteotomia de Fechamento da Cunha – CWO, com baixa frequência de uso na prática cirúrgica, consiste em uma intervenção ortopédica na qual se faz a remoção de uma secção em formato de cunha do fêmur, com o intuito de se fazer a correção das deformidades angulares e, por consequência, da luxação de patela (Jk Swiderski, Palmer 2007). Por sua vez, a Osteotomia de Abertura Medial - OWO é uma intervenção cirúrgica que envolve uma incisão na área distal medial do fêmur para criar uma abertura em formato de cunha, seguida pela inserção de uma placa. É uma indicação para casos de patela baixa e permite que se faça a sua elevação, retornando-a à sua condição fisiológica.

## **Avaliação e Cuidados Pós-Cirúrgico (TTT)**

Depois de concluído o procedimento cirúrgico, é recomendável que se realize uma avaliação radiográfica da transposição tibial, da colocação dos implantes cirúrgicos e do posicionamento patelar (Gibbons et al., 2006). Diversos pesquisadores fazem também a recomendação da aplicação de um curativo acolchoado (tala), com o propósito de imobilizar o membro, sobretudo depois de osteotomias corretivas ou em pacientes com um nível de atividade elevado (Vasseur, 2003), o qual pode ter uma duração que varia de 48 a 72 horas (Kowaleski et al., 2012) ou se estender por 10 a 14 dias (Piermattei et al., 2006). Em contrapartida, L'Eplattenier & Montavon (2002) sustentam a ideia de que a utilização ativa e supervisionada do membro precisa de incentivo desde os primeiros dias, a fim de se reduzir a probabilidade de ocorrência de contraturas musculares e da formação de fibrose.

A analgesia do paciente nesse intervalo de tempo se reveste de suma importância para a pronta sustentação do membro, de forma especial em caninos de raças pequenas ou em cenários de cirurgia bilateral (Piermattei et al., 2006). É aconselhado um período de descanso e limitação de atividades físicas por 4 a 6 semanas, com uma volta gradativa às atividades rotineiras (Schulz, 2013; Déjardin, 2014), além de fisioterapia, hidroterapia ou exercícios de movimentação passiva do membro durante os dois meses iniciais (Pêrez & Lafuente, 2014). Nesta etapa, a colaboração do tutor se mostra um fator decisivo para o êxito da cirurgia e para se fazer a prevenção de intercorrências (Langenbach & Marcellin-Little, 2010). O monitoramento do animal para a verificação do seu estado geral e do processo de ossificação, assim como uma segunda intervenção cirúrgica (para casos de afecção bilateral), deve acontecer em um período entre 4 e 12 semanas após a cirurgia inicial (Alam et al., 2007; Schulz, 2013).

## **CONCLUSÃO**

Nos dias de hoje, o conhecimento científico disponível nos apresenta um leque de alternativas terapêuticas e de abordagens cirúrgicas para se fazer a correção da luxação patelar, das quais grande parte demonstra desfechos positivos quando empregadas de maneira correta, seja de modo individual ou em combinação com outros métodos.

A luxação patelar é uma afecção com altíssima incidência em cães, em especial nas raças de porte pequeno, sendo um dos motivos primordiais para a claudicação e para o aparecimento

antecipado de osteoartrite nos membros posteriores. A identificação da condição em seus estágios iniciais é fundamental para se evitar a progressão da enfermidade e o surgimento de alterações secundárias de maior gravidade. A abordagem cirúrgica se mostra indicada na vasta maioria das situações, já que as origens principais da luxação patelar têm associação com deformações musculoesqueléticas. Somente por meio da combinação de diferentes técnicas cirúrgicas é que se torna possível efetuar o correto realinhamento do membro e garantir uma adequada estabilização da patela.

O estudo radiográfico e a tomografia computadorizada representam suportes essenciais na atual medicina diagnóstica. Eles figuram como um dos elementos decisivos para o manejo terapêutico da luxação patelar, o que se vincula de maneira direta ao sucesso cirúrgico. É por meio desses recursos de imagem que o conjunto das modificações e das deformidades que originam a luxação patelar se torna passível de identificação, e eles constituem a base sobre a qual se efetua todo o planejamento cirúrgico, com o propósito de se promover a correção de tais anomalias.

Para finalizar, é de suma importância que se estabeleça um diálogo com os tutores a respeito de todos os elementos que se conectam ao êxito ou ao insucesso da terapia escolhida, por conta dos obstáculos impostos por determinados quadros clínicos.

Dada a existência de uma variedade de abordagens para a redução das luxações e as suas prováveis repercussões secundárias danosas, torna-se fundamental que se faça uma avaliação das especificidades de cada situação clínica e de cada paciente. É preciso que se pondere o conjunto de informações indispensáveis para se definir a mais apropriada linha de ação, seja ela conservadora ou cirúrgica, incluindo-se na ponderação, ademais, a vivência prática e a destreza técnica do cirurgião.

## REFERÊNCIAS

- Alam, M. R., Lee, J. I., Kang, H. S., Kim, I. S., Park, S. Y., Lee, K. C., & Kim, N. S. (2007). Frequency and distribution of patellar luxation in dogs - 134 cases (2000 to 2005). *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* 20(1), 59-64. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1616589>
- Arthurs, G. I., & Langley-Hobbs, S. J. (2006). Complications associated with corrective surgery for patellar luxation in 109 dogs. *Veterinary Surgery*, 35(6), 559-566 <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2006.00189.x>
- Beale, B. S. (2010, september). How to succeed in repairing medial patellar luxation in small

- dogs and cats. *Proceedings of the 3rd World Veterinary Orthopaedic Congress, ESVOT-VOS, 15th ESVOT Congress* (pp. 712-716). Bologna, Italy.
- Beale, B. S. (2012). Medial patellar luxation in small dogs. *Proceedings of the NAVC Conference: Small Animal – Orthopedics*. Orlando, USA.
- Boudrieau, R. J. (2014). Medial patellar luxation associated with femoral and tibial malalignment. *Proceedings of the 17<sup>th</sup> ESVOT Congress* (pp. 68-71). Venice, Italy.
- Bound, N., Zakai, D., Butterworth, S., & Pead, M. (2009). The prevalence of canine patellar luxation in three centres, *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 22(1), 32-37. <https://doi.org/10.3415/VCOT-08-01-0009>
- Daems, R., Janssens, L. A., & Beosier, Y. M. (2009). Grossly apparent cartilage erosion of the patellar articular surface in dogs with congenital medial patellar luxation, *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 22(3), 222-224. <https://doi.org/10.3415/VCOT-07-08-0076>
- Déjardin, L. M. (2014). Distal femoral varus correction in MPL. *Proceedings of the 17<sup>th</sup> ESVOT Congress* (pp. 129-161). Venice, Italy.
- Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. (2010). The Hindlimb of the dog and cat. In K. M., Dyce, W. O., Sack, & C. J., Wensing. (Eds.). *Textbook of veterinary anatomy* (4<sup>th</sup> ed., pp. 490-500). St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- Evans, H. E., & Lahunta, A. (2010) The skeletal and muscular systems. In H. E., Evans, & A. Lahunta (Eds.). *Guide to the dissection of the dog* (7<sup>th</sup> ed., pp. 6-92). St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- Farese, J. P. (2006). Patellar luxation: surgical techniques, *Proceedings of the NAVC Conference: Small Animal – Orthopedics* (pp. 839-895). Orlando, USA.
- Fujii, K., Watanabe, T., Kobayashi, T., & Hayashi, K. (2013). Medial ridge elevation wedge trochleoplasty for medial patellar luxation: a clinical study in 5 dogs. *Veterinary Surgery*, 42(6), 721-726. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2013.12041.x>
- Gibbons, S. E., Macias, C., Tonzing, M. A., Pinchbeck, G. L., & McKee, W. M. (2006). Patellar luxation in 70 large breed dogs, *Journal of Small Animal Practice*, 47(1), 3-9. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2006.00004.x>
- Gillick, M., & Linn, K. (2007). Rotating dome trochleoplasty: An experimental technique for correction of patellar luxation using a feline model, *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 20(3), 180-184. <https://doi.org/10.1160/VCOT-06-09-0071>
- Harasen, G. (2006). Patellar luxation: Pathogenesis and surgical correction, *Canadian Veterinary Journal*, 47(10), 1037-1039. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1571132/pdf/cvj47pg1037.pdf>

- Johnson, A. L., & Dunning, D. (2005). Medial Patella Luxation Stabilized with Wedge Recession Trochleoplasty, Desmotomy, Tibial Tuberosity Transposition, and Retinacular Imbrication. In A. L. Johnson, & D. Dunning (Eds.). *Atlas of orthopedic surgical procedures of the dog and cat* (pp. 52-55). St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- Kalff, S., Butterworth, S. J., Miller, A., Keeley, B., Baines, S., & McKee, W. M. (2014). Lateral patellar luxation in dogs: a retrospective study of 65 dogs, *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 27, 130-134.
- Kowaleski, M. P. (2010a). Corrective osteotomy for patellar luxation: outcome and complications. *Proceedings of the 3rd World Veterinary Orthopaedic Congress, ESVOT-VOS, 15th ESVOT Congress* (p. 131). Bologna, Italy.
- Kowaleski, M. P. (2010b). Medial patellar luxation: evaluation and treatment. *Proceedings of the NAVC Conference: Small Animal – Orthopedics* (pp. 1111-1113). Orlando, USA.
- Kowaleski, M. P. (2013a). CT imaging of femoral varus in medial patellar luxation. *Proceedings of the NAVC Conference* (pp. 1-4). Orlando, USA.
- Kowaleski, M. P. (2013b). Trear or refer? Decision making in medial patellar luxation. *Proceedings of the NAVC Conference* (pp. 1-9). Orlando, USA.
- Langley-Hobbs, S. J. (2010). Complications of patellar luxation surgery. *Proceedings of the 3rd World Veterinary Orthopaedic Congress, ESVOT-VOS, 15th ESVOT Congress* (132134). Bologna, Italy.
- L'Eplattenier, H., & Montavon, P. (2002). Patellar luxation in dogs and cats: management and prevention. *Compendium*, 24(4), 292-300. [https://assets.prod.vetlearn.com.s3.amazonaws.com/mmah/91/1d9c0e6eca4a92b6925144ea9629c5/filePV\\_24\\_04\\_292.pdf](https://assets.prod.vetlearn.com.s3.amazonaws.com/mmah/91/1d9c0e6eca4a92b6925144ea9629c5/filePV_24_04_292.pdf)
- Nganvongpanit, K., Kuensaen, C., Pradit, W., & Chomdej, S. (2014). Detection of DNA Markers in Dogs with Patellar Luxation by High Annealing Temperature - Random Amplified Polymorphic DNA Analysis. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 20(2), 217-222. [https://vetdergikafkas.org/uploads/pdf/pdf\\_KVFD\\_1526.pdf](https://vetdergikafkas.org/uploads/pdf/pdf_KVFD_1526.pdf)
- Pêrez, P., & Lafuente, P. (2014). Management of medial patellar luxation in dogs: what you need to know. *Veterinary Ireland Journal*, 4(12), 634-640. <https://www.semanticscholar.org/paper/Management-of-medial-patellar-luxation-in-dogs%3A-you-LdoVet-Lafuente/3c3ba357a45c9c8d74eec60c7e7ecc0cdc356095>
- Perry, k. l., & Déjardin, L. M. (2021). Canine medial patellar luxation. *Journal of Small Animal Practice*, 62(5), 315-335. <https://doi.org/10.1111/jsap.13311>
- Petazzoni, M. (2010). Femoral and tibial deformities associated with patellar luxation (front plane, sagittal plane, torsion). *Proceedings of the 3rd World Veterinary Orthopaedic Congress, ESVOT-VOS, 15th ESVOT Congress*. (pp. 501-503). Bologna, Italy.

- Petazzoni, M. (2014). Tibial tuberosity transposition tool. A novel surgical technique for TTT, *Proceedings of the 17<sup>th</sup> ESVOT Congress* (pp. 260-265). Venice, Italy.
- Roy, R. G., Wallace, L. J., Johnston, G. R., & Wickstrom, S. L. (1992). A retrospective evaluation of stifle osteoarthritis in dogs with bilateral medial patellar luxation and unilateral surgical repair. *Veterinary Surgery*, 21(6), 475-479. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.1992.tb00084.x>
- Schulz, K. S. (2013). Diseases of the Joints. In T. W. Fossum (Coord.). *Small animal surgery* (4<sup>th</sup> ed., pp. 1215-1374). St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- Soontornvipart, K., Wangdee, C., Kalpravidh, M., Brahmasa, A., Sarikaputi, M., Temwichitr, J., Lavrijsen, I. C., Theyse, L. F., Leegwater, P. A., & Hazewinkel, H. A. (2013). Incidence and genetic aspects of patellar luxation in Pomeranian dogs in Thailand. *The Veterinary Journal*, 196(1), 122-125. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.07.027>
- Stanke, N. J., Stephenson, N., & Hayashi, K. (2014). Retrospective risk factor assessment for complication following tibial tuberosity transposition in 137 canine stifles with medial patellar luxation. *Canadian Veterinary Journal*, 55(4), 349-356. [https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3953933/pdf/cvj\\_04\\_349.pdf](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3953933/pdf/cvj_04_349.pdf)
- Talcott, K. W., Goring, R. L., & Haan, J. J. (2000). Rectangular recession trochleoplasty for treatment of patellar luxation in dogs and cats. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 13(1), 39-43. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1632628>
- Vidoni, B., Sommerfeld-Stur, I., & Eisenmenger, E. (2006). Diagnostic and genetic aspects of patellar luxation in small and miniature breed dogs in Austria. *The European Journal of Companion Animal Practice*, 16(2), 149-158. <https://www.orthovetsupersite.org/abstract/diagnostic-and-genetic-aspects-patellar-luxation-small-and-miniature-breed-dogs-austria>
- Yeadon, R., Fitzpatrick, N., & Kowaleski, M. P. (2011). 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>