



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
FMVZ USP



## **Luxação de Patela em Cães: Osteotomia Corretiva – Relato de Caso**

São Paulo  
2021

Camila Candello Notaro

## **Luxação de Patela em Cães: Osteotomia Corretiva – Relato de Caso**

Trabalho de Conclusão de Residência em Área Profissional da Saúde  
Modalidade Multiprofissional: Clínicas Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais  
Área: Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais  
Orientador: Prof. Dr. André Luis do Vale De Zoppa  
Coorientadora: M.V. MSc Viviane Sanchez Galeazzi

São Paulo  
2021

Camila Candello Notaro

## **Luxação de Patela em Cães: Osteotomia Corretiva – Relato de Caso**

Trabalho de Conclusão de Residência em Área Profissional da Saúde  
Modalidade Multiprofissional: Clínicas Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Prof. Dr. André Luis do Vale De Zoppa

---

M.V. MSc Viviane Sanchez Galeazzi

---

M.V. PhD Ayne Murata Hayashi

São Paulo  
2021

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me guiado para a escolha dessa profissão e durante toda essa jornada.

Agradeço a minha mãe, Roseli Candello Notaro, ao meu pai, Edson José Notaro, a minha irmã, Aline Candello Notaro, a minha avó, Catharina Letícia Fanti Notaro, ao meu avô, Alecio Notaro, a minha tia, Denise Maria Notaro, e ao meu primo, Enzo Notaro, que sempre foram minha base, me apoiaram em todas as minhas decisões e não mediram esforços para me dar as condições para chegar até aqui. Agradeço ao meu namorado, Felipe Sillos, que sempre esteve ao meu lado, me apoiando e me incentivando em todos os momentos.

Agradeço a todos do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, funcionários, professores, pós-graduandos, veterinários contratados, enfermeiros, que foram de suma importância para minha formação, não somente profissional, mas também como pessoa.

Agradeço em especial a todos os residentes, meus R1s, R2s, R3s, e principalmente aos residentes da minha turma, por dividirem esse tempo de alegrias, tristezas, frustrações e de muito aprendizado. A residência não seria a mesma sem cada um de vocês.

Por último, mas não menos importante, agradeço a todos os animais e seus tutores, que confiaram em mim e que me permitiram aprender com cada um deles.

Este caminho não seria o mesmo sem a participação de cada um de vocês. Muito obrigada!

## **RESUMO**

A luxação de patela é uma das afecções ortopédicas mais comuns em cães, sendo a luxação medial de maior incidência quando comparada a lateral. Sugere-se uma base hereditária para a doença, resultando em um mau alinhamento do mecanismo extensor do joelho. O tratamento pode ser conservativo ou cirúrgico, onde geralmente são feitas associações de diferentes técnicas cirúrgicas, com o objetivo de fazer com que a patela permaneça no sulco troclear durante toda a amplitude de movimento.

No presente trabalho realizou-se revisão bibliográfica sobre luxação de patela em cães e um relato de caso de um cão com luxação medial de patela grau 3, que foi corrigida por meio da combinação de técnicas cirúrgicas: osteotomia femoral lateral distal em cunha de fechamento, trocleoplastia e 4Ts (Tibial Tuberosity Transposition Tool).

Palavras-chave: Ortopedia, luxação de patela, osteotomia, deformidade, cães.

## **ABSTRACT**

Patellar luxation is one of the most common orthopedic disorders in dogs, with the medial luxation having a higher incidence when compared to the lateral one. A hereditary basis for the disease is suggested, resulting in poor alignment of the knee extensor mechanism. Treatment can be conservative or surgical, where associations of different surgical techniques are usually made, with the aim of making the patella remain in the trochlear groove throughout the range of motion.

In the present work, a bibliographic review on patellar luxation in dogs and a case report of a dog with medial grade 3 patellar luxation was performed, which was corrected through the combination of surgical techniques: distal lateral femoral osteotomy in closing wedge, trocleoplasty and 4Ts (Tibial Tuberosity Transposition Tool).

**Keywords:** Orthopedics, patelar luxation, osteotomy, deformity, dogs.

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	12
2. Anatomia do Joelho .....	13
3. Luxação de Patela .....	18
3.1 Definição .....	18
3.2 Luxação Medial de Patela .....	19
3.2.1 Diagnóstico.....	22
3.2.2 Diagnóstico Diferencial.....	32
3.2.3 Tratamento .....	32
3.3 Luxação Medial de Patela Traumática .....	34
3.3.1 Sinais Clínicos.....	34
3.3.2 Tratamento .....	34
3.4 Luxação Lateral em Jovens de Raças Grandes e Gigantes.....	35
3.4.1 Sinais Clínicos.....	35
3.4.2 Tratamento .....	36
4. Técnicas Cirúrgicas para Correção da Luxação de Patela .....	36
4.1 Desmotomia e Capsulectomia Parcial.....	36
4.2 Liberação do Quadríceps .....	37
4.3 Sobreposição do Retináculo Lateral ou Medial .....	37
4.4 Sobreposição da Fáscia Lata .....	38
4.5 Sutura Anti-rotacional Patelar e Tibial .....	39
4.6 Trocleoplastia .....	41
4.6.1 Condroplastia Troclear .....	42
4.6.2 Sulcoplastia de Ressecção em Cunha .....	43
4.6.3 Ressecção do Bloco Troclear.....	43
4.6.4 Sulcoplastia Troclear .....	44
4.7 Transposição da Tuberosidade Tibial .....	45

5. Osteotomia Corretiva Associada a Deformidades Femorais .....	47
6. Osteotomia Corretiva Associada a Deformidades Tibiais .....	48
7. Cuidados Pós-operatórios .....	51
8. Prognóstico .....	52
9. Relato de Caso .....	52
9.1 Planejamento Cirúrgico .....	53
9.2 Técnica Cirúrgica: Osteotomia femoral lateral distal em cunha de fechamento .....	57
9.3 Técnica Cirúrgica: 4T (Tibial Transposition Tiberosity Tool).....	60
9.4 Evolução do caso .....	62
10. Discussão .....	66
11. Conclusão .....	68
12. Referências .....	69



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação esquemática da articulação do joelho do cão (aspecto caudolateral). Fonte: König & Liebich, 2002.....	15
Figura 2 - Estruturas de tecido mole e esqueléticas normais associadas ao mecanismo extensor do quadríceps. Fonte: Fossum, 2006.....	17
Figura 3 - Representação esquemática dos músculos e esqueleto do membro pélvico do cão (aspecto lateral). Fonte: König & Liebich, 2002.....	17
Figura 4 - Representação esquemática dos músculos e esqueleto do membro pélvico do cão (aspecto medial). Fonte: König & Liebich, 2002. ....	18
Figura 5 - Anormalidades esqueléticas com luxação patelar medial congênita grave. ....	20
Figura 6 - Posição da tíbia em relação ao fêmur e formato da tróclea femoral nos graus 1 a 4 da luxação medial da patela. A seção femoral na região do sulco troclear é mostrada em contorno escuro e a seção tibial proximal é sombreada. Nota-se rotação progressiva medial da tíbia e deformidade da crista troclear medial. Fonte: Piermattei et al., 2016.....	22
Figura 7 - Para luxar a patela medialmente, o joelho é estendido e a extremidade do membro rotacionado medialmente enquanto se empurra a patela em direção medial. Fonte: Piermattei et al., 2016.....	24
Figura 8 - Para luxar a patela lateralmente, o joelho deve estar parcialmente flexionado e a extremidade do membro deve ser rotacionada lateralmente enquanto se puxa a patela em sentido lateral (Piermattei et al., 2016).....	24
Figura 9 - Determinação do aLDFA e CORA. Fonte: Tobias et al., 2017. ....	27
Figura 10 - Valores médios dos ângulos articulares do fêmur no plano frontal relatados na literatura. Fonte: Petazzoni, 2008. ....	28
Figura 11 - Medida da torção femoral e ângulo de anteversão do colo femoral. Fonte: Petazzoni, 2008. ....	29
Figura 12 - Graus de torção femoral interna e externa. Fonte: Petazzoni, 2008. ....	30
Figura 13 - Torção tibial interna e externa. Fonte: Petazzoni, 2011. ....	31
Figura 14 - Torção tibial interna e externa. Fonte: Petazzoni, 2008. ....	31
Figura 15 - Rotação tibial externa e interna. Fonte: Petazzoni, 2011.....	31
Figura 16 - A. Filhote de cão Great dane com valgo genuíno. Observar os quadris largos, joelhos estreitos e jarretes, com os dedos apontando para fora. B. Fêmur	

e tibia de um Dinamarquês mostrando angulação em valgo e torção dos côndilos femorais. Fonte: Piermattei et al., 2016.....	35
Figura 17 - Técnica cirúrgica de desmotomia medial. Fonte: Piermattei et al., 2016. ....	37
Figura 18 - Técnica cirúrgica de sobreposição do retináculo lateral. Fonte: Piermattei et al., 2016. ....	38
Figura 19 - Técnica cirúrgica de sobreposição da fáscia lata. Fonte: Piermattei et al., 2016). ....	39
Figura 20 - Técnica cirúrgica de sutura anti-rotacional patelar e tibial. Fonte: Piermattei et al., 2016. ....	41
Figura 21 - Técnica cirúrgica de condroplastia troclear. Fonte: Piermattei et al., 2016. ....	42
Figura 22 - Técnica cirúrgica sulcoplastia de ressecção em cunha. Fonte: Piermattei et al., 2016. ....	43
Figura 23 - Técnica cirúrgica de ressecção do bloco troclear. Fonte: Piermattei et al., 2016.....	44
Figura 24 - Técnica cirúrgica de sulcoplastia troclear. Fonte: Piermattei et al., 2016. ....	45
Figura 25 - Técnica cirúrgica de transposição da tuberosidade tibial. Fonte: Piermattei et al., 2016. ....	46
Figura 26 - JIG. Fonte: disponível em <a href="http://synthes.vo.llnwd.net/o16/LLNWMB8/US%20Mobile/Synthes%20North%20America/Product%20Support%20Materials/Technique%20Guides/SUTGMiniT PLOJ10959B.pdf">http://synthes.vo.llnwd.net/o16/LLNWMB8/US%20Mobile/Synthes%20North%20America/Product%20Support%20Materials/Technique%20Guides/SUTGMiniT PLOJ10959B.pdf</a> .....	48
Figura 27 - técnica de osteotomia parcial para luxação medial de patela. Fonte: Petazzoni, 2015.....	49
Figura 28 - Dispositivo TTTT. Fonte: Petazzoni, 2015. ....	50
Figura 29 - Colocação do dispositivo TTTT. Fonte: Petazzoni, 2015. ....	51
Figura 30 - Colocação do pino (seta) para manutenção da crista e tuberosidade tibial. Fonte: Petazzoni, 2015. ....	51
Figura 31 - Radiografia pré-operatória, projeção craniocaudal do fêmur esquerdo. Fonte: cedida por Eloy Curuci. ....	53
Figura 32 - Radiografia pré-operatória, projeção mediolateral do fêmur esquerdo. Fonte: cedida por Eloy Curuci. ....	54

Figura 33 - Planejamento cirúrgico osteotomia femoral lateral distal em cunha de fechamento. Fonte: cedida por Eloy Curuci.....	55
Figura 34 - Radiografia pré-operatória, presença de torção tibial externa de 10 graus. Fonte: cedida por Eloy Curuci, comparando com estudo de Petazzoni, 2008. ....	56
Figura 35 - Técnica de osteotomia parcial para luxação medial de patela. Fonte: Petazzoni, 2015.....	57
Figura 36 - Planejamento 4T. Fonte: cedida por Eloy Curuci. ....	57
Figura 37 - Tróclea rasa (seta). Fonte: cedida por Eloy Curuci. ....	58
Figura 38 - Trocleoplastia de ressecção em bloco (seta). Fonte: cedida por Eloy Curuci. ....	58
Figura 39 - Colocação do jig (seta) no fêmur. Fonte: cedida por Eloy Curuci. .	59
Figura 40 - Realização da osteotomia (seta) somente na cortical cis. Fonte: cedida por Eloy Curuci. ....	59
Figura 41 - Compressão dos fragmentos (seta) utilizando pinça de redução ponta-ponta. Fonte: cedida por Eloy Curuci. ....	60
Figura 42 - Colocação da placa (seta) no fêmur. Fonte: cedida por Eloy Curuci. ....	60
Figura 43 - Colocação de distrator ósseo (seta) na tíbia. Fonte: cedida por Eloy Curuci. ....	61
Figura 44 - Colocação de pino liso (seta) para manter a posição da tuberosidade tibial. Fonte: cedida por Eloy Curuci. ....	62
Figura 45 - Radiografia pós operatório imediato, com aLDFA. Fonte: cedida por Eloy Curuci. ....	63
Figura 46 - Radiografia 30 dias pós-operatório, projeção mediolateral. Fonte: cedida por Eloy Curuci. ....	64
Figura 47 - Radiografia 30 dias pós-operatório, projeção craniocaudal. Fonte: cedida por Eloy Curuci. ....	64
Figura 48 - Radiografia 60 dias pós-operatório, projeção mediolateral. Fonte: cedida por Eloy Curuci. ....	65
Figura 49 - Radiografia 60 dias pós-operatório, projeção craniocaudal. Fonte: cedida por Eloy Curuci. ....	65

## 1. Introdução

A luxação de patela é um dos distúrbios ortopédicos mais comuns em cães, podendo resultar no desenvolvimento de doenças articulares degenerativas, dor e claudicação. Resulta de múltiplas anormalidades anatômicas dos membros pélvicos, sendo a luxação traumática menos comum (Alam, et al., 2007).

A patogênese da doença foi amplamente revisada, porém ainda não está clara. No entanto, sugere-se uma base hereditária da doença, devido à predisposição racial e alta prevalência de casos bilaterais na ausência de trauma (Alam, et al., 2007).

Os distúrbios mais comuns associados à luxação de patela incluem: anormalidade na articulação coxofemoral, torção e angulação femoral, displasia epifisária femoral, desvio da crista tibial, atrofia ou deslocamento medial dos músculos do quadríceps femoral, patela alta, sulco troclear raso, instabilidade rotacional da articulação do joelho ou deformidade da tibia (Fossum, 2006; Alam, et al., 2007).

A luxação de patela ocorre com maior frequência em cães de pequeno porte, porém também é diagnosticada em cães de grande porte. A luxação de patela lateral é incomum e tem maior frequência em cães de grande porte. Porém, a luxação patelar medial é reconhecida em cães de todos os tamanhos (Alam, et al., 2007).

A luxação medial é uma afecção que ocorre especialmente em cães de raças *toy* e miniaturas como Poodle, Yorkshire Terrier, Chihuahua, Pomerânia, Pequênês, Boston Terrier, Bulldog Francês, Lhasa Apso, Cavalier King Charles Spaniel, Bichon, Pug, West Highland White Terrier, Jack Russell Terrier e Shit-tzu (Hayes, et al., 1994; Di Dona, 2018). Já a luxação patelar lateral ocorre com maior frequência em cães de raças grandes, como o São Bernardo, Malamute e Setter Irlandês (Hulse, 1981; Alam, et al., 2007).

A maioria dos casos é observada em cães com menos de três anos de idade. A incidência de luxação patelar medial é maior em comparação com luxação patelar lateral (Alam, et al., 2007). L'Eplatennier (2002), afirmou ser de 75% ou mais os casos relacionados à luxação patelar medial e menos de 25%, a lateral.

Segundo Roush (1993), na luxação de patela medial, as fêmeas são mais afetadas que os machos e 50% tem envolvimento bilateral. Segundo Priester,

(1972) e Alam, et al. (2007), o risco de fêmeas apresentarem a luxação patelar é uma vez e meia ou mais que em machos.

Cães castrados apresentam cerca de 3 vezes mais chances de desenvolver luxação patelar (Di Dona, et al., 2018). Membros pélvicos direito e esquerdo foram encontrados quase igualmente afetados com luxação de patela (Alam, et al., 2007).

Ruptura simultânea do ligamento cruzado cranial está presente em 15% a 20% dos joelhos de cães de meia-idade e idosos com luxação patelar crônica (Piermattei et al., 2016).

As luxações de patela grau I e II foram as mais observadas entre todos os tamanhos de raça (Alam, et al., 2007). No estudo de Hayes, et al., (1994), as luxações de graus II e III foram as mais comumente observadas em todas as categorias, raças ou portes. Segundo esses autores, é possível que cães com graus I e eventualmente II nunca tenham sido trazidos para avaliação ou mesmo a luxação não tenha sido detectada devido às discretas manifestações clínicas.

De acordo com Denny & Butterworth (2000), o tratamento conservativo é indicado nos casos em que a instabilidade não está associada a qualquer manifestação clínica ou se a claudicação é infrequente.

Diversas técnicas cirúrgicas foram descritas para estabilização da articulação femorotibiopatelar, dentre elas: incisão e liberação medial/lateral do retináculo e cápsula articular, imbricação medial/lateral, modificação do sulco troclear femoral, transposição da tuberosidade tibial e osteotomia corretiva femoral e/ou tibial (Alam, et al., 2007). A escolha da técnica depende da gravidade da lesão, ou mesmo da preferência do cirurgião (Hayes, et al., 1994; Read, 1999). Geralmente são realizadas combinações de técnicas para se obter melhores resultados (Hayes, et al., 1994; Alam, et al., 2007). Independente das técnicas, o objetivo é conseguir que a patela se posicione adequadamente no sulco troclear e, assim, permaneça durante toda a amplitude do movimento (Read, 1999).

## **2. Anatomia do Joelho**

A articulação do joelho (Figura 1) é do tipo composta, incongruente e em dobradiça. Ela compreende as articulações femorotibial (entre o fêmur e a tíbia) e femoropatelar (entre o fêmur e a patela) (König, 2002).

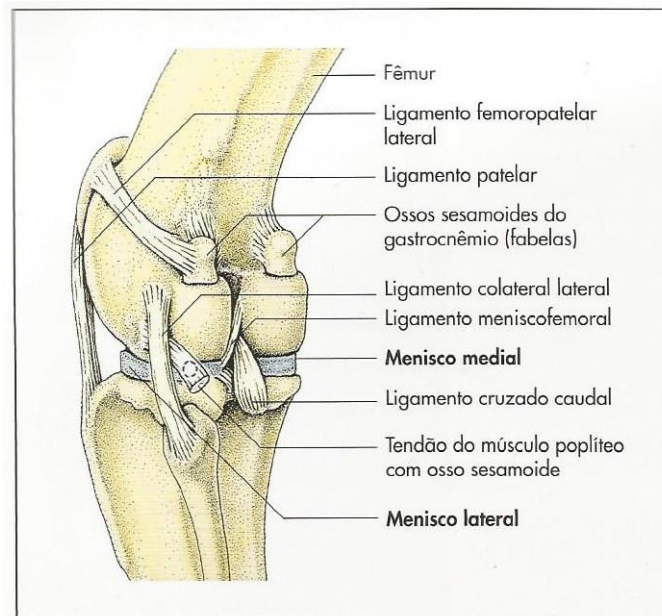
A articulação femorotibial se forma entre os côndilos do fêmur e a extremidade proximal da tíbia. As incongruências das superfícies articulares são corrigidas pelos meniscos articulares, que são fibrocartilagens semilunares com uma margem periférica espessa e convexa, e uma margem central delgada e côncava. A mobilidade dos meniscos permite um grau limitado de movimento rotacional à articulação (König, 2002).

Os ligamentos da articulação femorotibial são: ligamentos dos meniscos e das articulações femorotibiais. Os ligamentos dos meniscos compreendem: ligamentos tibiais craniais dos meniscos (se estendem desde a parte cranial de cada menisco até a área intercondilar cranial medial e lateral da tíbia); ligamentos tibiais caudais dos meniscos (o ligamento lateral se prolonga desde o ângulo caudal do menisco lateral até a incisura poplíteia da tíbia. O ligamento medial se prolonga desde o ângulo caudal do menisco medial até a área intercondilar da tíbia); ligamento meniscofemoral (passa do ângulo caudal do menisco lateral para o interior do côndilo femoral medial); ligamento transverso do joelho (conecta os ângulos craniais dos dois meniscos) (König, 2002).

Os ligamentos femorotibiais compreendem: ligamentos colaterais lateral (emerge do epicôndilo lateral do fêmur e termina com um ramo no côndilo lateral da tíbia e com um ramo mais forte na cabeça da fíbula) e medial (se prolonga entre o epicôndilo medial do fêmur e uma área rugosa distal à margem do côndilo medial da tíbia, ele se funde com a cápsula articular e o menisco medial); ligamentos cruzados do joelho cranial e caudal (se situam na fossa intercondilar do fêmur entre as duas bolsas sinoviais das articulações femorotibiais. O ligamento cruzado cranial emerge da área intercondilar do côndilo femoral lateral, seguindo craniodistalmente e se insere na área intercondilar central da tíbia. O ligamento cruzado caudal se fixa à área intercondilar do côndilo femoral medial, se orienta caudodistalmente e termina na incisura poplíteia da tíbia); ligamento poplíteo oblíquo (são filamentos fibrosos embutidos na cápsula articular seguindo uma orientação lateroproximal a mediodistal). As cavidades das articulações femorotibiais também incluem os ossos sesamóides (König, 2002).

A articulação femoropatelar é formada pela face articular da patela e do fêmur, sendo classificada como uma articulação em deslize (troclear). Os ligamentos desta articulação são: retináculos patelares (filamentos de tecido

conjuntivo destacados da fáscia regional entre o tendão do músculo quadríceps, a patela, os côndilos femorais e a tróclea da tíbia); ligamentos femoropatellares laterais e mediais (faixas de fibras soltas parcialmente unidas aos retináculos sobrejacentes); ligamento patelar (une a patela à tuberosidade da tíbia) (König, 2002).



*Figura 1 - Representação esquemática da articulação do joelho do cão (aspecto caudolateral). Fonte: König & Liebich, 2002.*

A patela é um osso sesamóide e está envolta pelo tendão do músculo quadríceps. Sua superfície articular interna com a tróclea é lisa e curvada. Se apresenta como um componente essencial do mecanismo funcional do aparelho extensor, mantendo uma tensão uniforme durante a extensão do joelho e agindo como um sustentáculo, em um braço de alavanca, aumentando o benefício mecânico do grupo muscular do quadríceps (Fossum, 2006).

A tuberosidade da tíbia está localizada cranial e distal aos côndilos tibiais. Sua localização e proeminência são importantes para o benefício mecânico do mecanismo extensor (Fossum, 2006).

O grupo muscular do quadríceps, a patela, o sulco troclear, o ligamento patelar e a tuberosidade da tíbia compõem o mecanismo extensor da articulação do joelho (Figura 2). Se houver mau alinhamento de uma ou mais dessas estruturas pode ocorrer a luxação da patela (Fossum, 2006).

O grupo muscular do quadríceps é formado pelos músculos reto femoral, vasto lateral, vasto intermédio e vasto medial (Fossum, 2006) (Figuras 3 e 4). O músculo vasto lateral origina-se craniolateralmente, na extremidade proximal do fêmur, inserindo-se no tendão do músculo reto femoral e na superfície cranial da patela. O músculo vasto medial começa craniomedialmente na superfície medial do fêmur, e os seus tendões de inserção unem-se proximalmente à patela e no tendão do músculo reto femoral (König, 2002).

Os músculos vasto medial e vasto lateral são fixados à patela pela fibrocartilagem parapatelar medial e lateral, que por sua vez percorre as bordas da tróclea femoral e, junto aos retináculos medial e lateral, suplementa a estabilidade patelar. Os retináculos medial e lateral são grupos de fibras de colágeno, que partem da fábula e se misturam às fibrocartilagens parapatelares medial e lateral, respectivamente (Fossum, 2006).

O músculo reto femoral origina-se em duas depressões, dorsais ao acetábulo, situando-se entre o músculo vasto lateral e medial, na superfície cranial da coxa e insere-se como ligamento patelar intermédio na tuberosidade da tíbia (König, 2002). O músculo quadríceps é innervado pelo nervo femoral (Dyce, 2010). Sobre o músculo quadríceps estão localizados os músculos tensor da fáscia lata e sartório (ambos extensores da articulação do joelho), a fáscia lata e a fáscia medial da coxa (König, 2002).

O grupo muscular do quadríceps estende a articulação do joelho, além de auxiliar na sua estabilização. Este músculo converge na patela, como o tendão patelar, e então continua distalmente, como o ligamento patelar reto (Fossum, 2006).

O músculo poplíteo encontra-se no aspecto caudal da articulação do joelho (Dyce, 2010). Origina-se na fossa poplíteica do côndilo lateral do fêmur (König, 2002). Suas fibras musculares dirigem-se para a margem medial da tíbia, inserindo-se na linha do poplíteo (König, 2002). É um músculo flexor do joelho e permite a pronação do membro e é innervado pelo nervo tibial (Dyce, 2010).





Figura 2 - Estruturas de tecido mole e esqueléticas normais associadas ao mecanismo extensor do quadríceps. Fonte: Fossum, 2006.

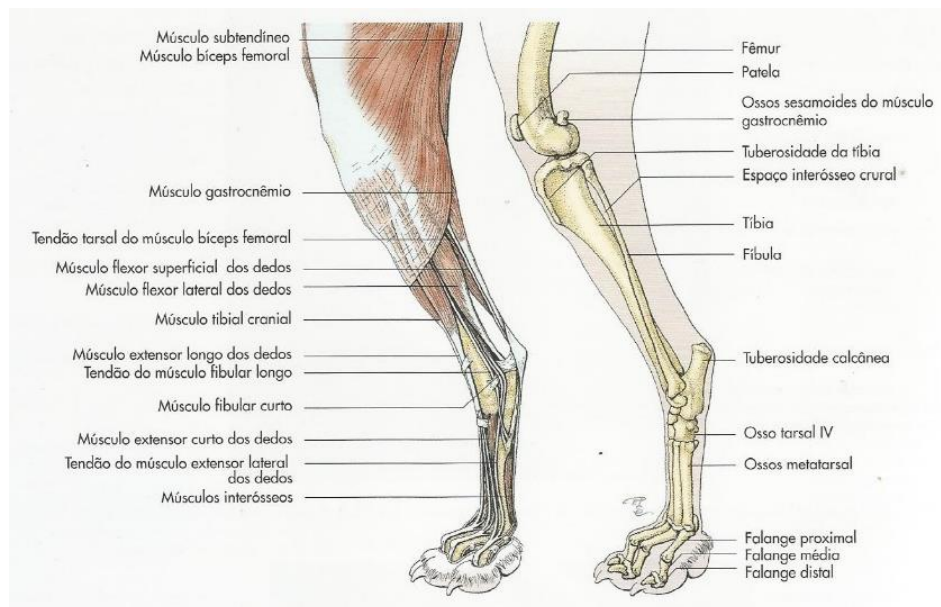
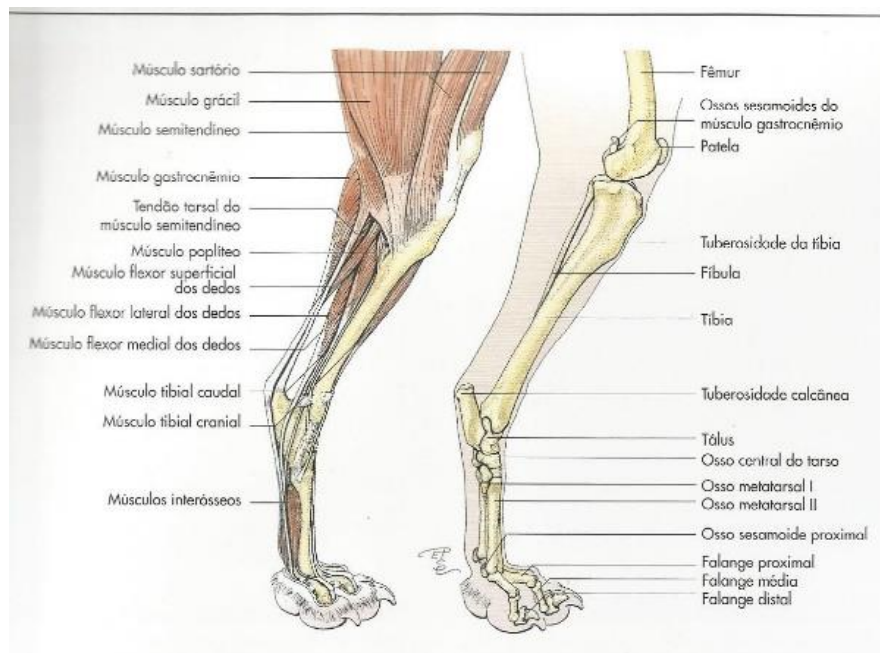


Figura 3 - Representação esquemática dos músculos e esqueleto do membro pélvico do cão (aspecto lateral). Fonte: König & Liebich, 2002.



*Figura 4 - Representação esquemática dos músculos e esqueleto do membro pélvico do cão (aspecto medial). Fonte: König & Liebich, 2002.*

### 3. Luxação de Patela

#### 3.1 Definição

Luxação é o deslocamento repentino ou duradouro, parcial ou completo de um ou mais ossos de uma articulação. Acontece quando uma força atua direta ou indiretamente numa articulação, deslocando o osso para uma posição anormal (Piermattei et al., 2016).

A luxação de patela consiste na perda da relação anatômica normal entre o sulco troclear do fêmur e a patela. Ocorre um desvio anormal desta em relação à tróclea a partir do plano da linha média, podendo causar claudicação. Há casos de subluxação patelar, onde a patela move-se na crista da tróclea e se reposiciona durante a flexão, podendo ou não causar claudicação. A luxação pode ser medial, lateral ou com menor frequência em ambas as direções (Piermattei et al., 2016).

### 3.2 Luxação Medial de Patela

A luxação medial de patela representa de 75 a 80% dos casos em todas as raças, sendo bilateral em 20 a 25% das vezes. Nos últimos anos, houve aumento importante da afecção em raças grandes e gigantes, principalmente nos Akita, Labrador, Husky, Malamute, São Bernardo e Setter Irlandês (Hulse, 1981; Alam, et al., 2007; Piermattei et al., 2016).

Em cães de raça pequena, 98% das luxações de patela são mediais, sendo que apenas 2% correspondem a luxações laterais. O quociente fêmea:macho dos animais afetados é de 1,5:1. A luxação medial bilateral de patela é comum, ocorrendo em 50 a 65% dos casos (Kowaleski, 2012).

A causa da luxação patelar é multifatorial. O mecanismo extensor do joelho composto pelo quadríceps, tendão patelar, patela, ligamento patelar e tuberosidade tibial devem estar numa linha reta do fêmur proximal até metade do jarrete. O desalinhamento contribui para luxação patelar (Piermattei et al., 2016).

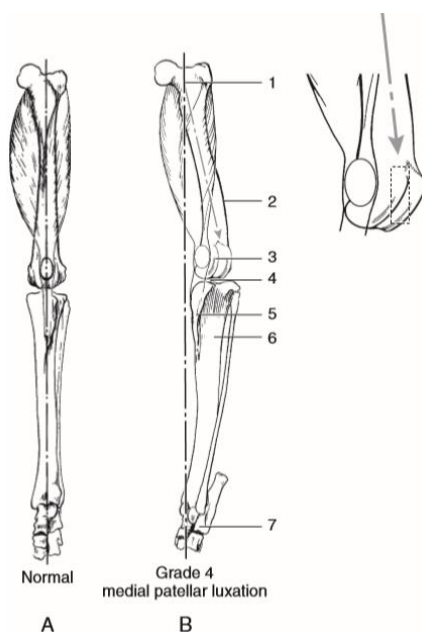
Grande parte das luxações são denominadas congênicas, pois ocorrem no início da vida e não estão associadas ao trauma. No momento do nascimento, as deformidades anatômicas que serão responsáveis pela luxação de patela já estão presentes. Uma dessas deformidades é a coxa vara (diminuição do ângulo de inclinação do colo do fêmur) e uma diminuição na anteversão do colo do fêmur (retroversão relativa), que estão associadas ao risco de luxação patelar medial (Piermattei et al., 2016). No entanto, Bound et. al., (2009) relataram que a coxa valga, não a coxa vara, é um fator de risco significativo para luxação medial da patela em raças pequenas, mas não em raças grandes.

Diversas alterações anatômicas podem estar presentes no paciente com luxação medial de patela (Figura 5), incluindo coxa vara, genu varo (postura de pernas arqueadas com joelhos separados de forma anormal), varos distal do fêmur (fêmur distal arqueia em direção à linha média), torção externa do fêmur distal, sulco troclear raso/plano, varos ou valgos da tíbia proximal (tíbia arqueia em direção à linha média ou distante da linha média respectivamente), torção tibial interna e deslocamento medial do tubérculo tibial (Kowaleski, 2012).

Estas alterações anatômicas causam um deslocamento medial dos músculos extensores dos membros pélvicos, principalmente do grupo

quadríceps, resultando em cargas anormais na fise distal do fêmur, fato que retarda o crescimento do lado medial e provoca varos distal do fêmur e rotação interna da tíbia (Kowaleski, 2012).

Em cães afetados, também se observaram alterações na conformação da tíbia, porém são consideradas compensatórias. No início do desenvolvimento, a falta de pressão direta da patela no sulco troclear leva a uma hipoplasia da tróclea, gerando um sulco raso ou ausente, fator que contribui para a luxação patelar (Piermattei et al., 2016).



*Figura 5 - Anormalidades esqueléticas com luxação patelar medial congênita grave.*

*A - Membro posterior esquerdo sem alterações, vista cranial. Observar que o quadríceps está centralizado com o fêmur e a linha tracejada através do fêmur proximal e da tíbia distal também atravessa a patela.*

*B – Deformidades típicas da luxação patelar medial. Observar a posição do quadríceps e da patela. A linha tracejada do fêmur proximal à tíbia distal fica medial à articulação do joelho.*

*A seta reta representa o mecanismo extensor corrigido após a rotação do tubérculo e a linha do movimento patelar. O retângulo pontilhado representa a localização e o ângulo da tróclea recém criada, para que a patela se movimente de forma adequada.*

*1.Coxa vara; 2. terço distal do fêmur curvado medialmente (genu varum); 3. sulco troclear raso com crista medial pouco desenvolvida ou ausente; 4.côndilo medial hipoplásico; articulação inclinada; 5. torção medial do tubérculo tibial, associada à rotação medial de toda a tíbia; 6. curvatura medial da tíbia proximal; 7. rotação interna do pé apesar da torção lateral da tíbia distal. Fonte: Piermattei et al., 2016.*

A ruptura do ligamento cruzado cranial concomitante ocorre em 15 a 20% dos casos crônicos de luxação de patela em cães de meia idade e idosos. Nesta situação, o mecanismo do quadríceps não é eficaz na estabilização da articulação, além da rotação interna da tíbia proximal, aumentando o estresse sobre o ligamento cruzado (Piermattei et al., 2016). Além disso, deformidades angulares e rotacionais na parte distal do fêmur e proximal da tíbia também são hipóteses para um estresse anormal nos ligamentos colaterais e cruzado cranial. Essas tensões associadas ao processo normal de envelhecimento (degenerativo) podem explicar a relação entre ruptura do ligamento cruzado cranial e luxação de patela. Não se observou relação entre os graus de luxação patelar e ruptura do ligamento cruzado cranial (Alam, et al., 2007).

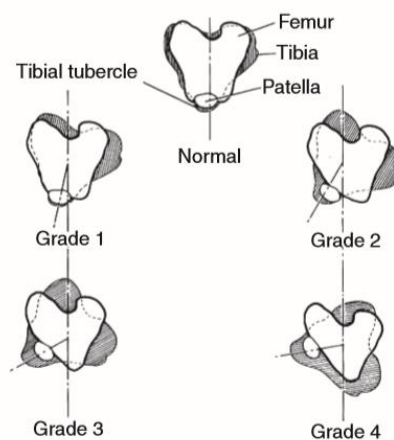
A classificação do grau de luxação e deformidade corporal (Figura 6) é utilizada para diagnóstico e decisão da técnica cirúrgica. A classificação a seguir foi elaborada por Putnam e adaptada por Singleton (Piermattei et al., 2016).

- **Grau 1:** a luxação patelar é intermitente. A patela é luxada manualmente de forma fácil na extensão total da articulação do joelho, mas retorna à tróclea quando é solta. Não há crepitação aparente. Quando a patela é reduzida, o desvio da tuberosidade tibial da linha média é mínimo e a extensão-flexão do joelho é uma linha reta, sem abdução do jarrete.

- **Grau 2:** A luxação ocorre com mais frequência do que no grau 1. Os sinais de claudicação são intermitentes e leves. A patela é luxada de forma fácil, principalmente quando a extremidade distal do membro é girada (internamente para luxação medial e externamente para luxação lateral) enquanto a patela é empurrada. A redução é feita com manobras opostas. A tuberosidade da tíbia proximal pode estar girada em até 30 graus com luxações mediais e menos com luxações laterais. Com a patela luxada medialmente, o jarrete é levemente abduzido com os dedos apontando medialmente. Com a patela luxada lateralmente, o jarrete pode ser aduzido com os dedos apontando lateralmente. Grande parte dos animais com esse grau de luxação vive bem por muitos anos, porém a constante luxação da patela sobre o bordo medial da tróclea pode causar erosão da superfície articular da patela e da área proximal do bordo medial. Isso resulta em crepitação aparente quando a patela é luxada de forma manual. Esse desconforto pode levar o cão, durante a deambulação, a transferir seu peso para os membros anteriores.

- **Grau 3:** A patela está permanentemente luxada, mas pode ser temporariamente reposicionada com manipulação digital. Há torção da tíbia e desvio da crista tibial entre 30 e 60 graus do plano crânio/caudal. Embora a luxação não seja intermitente, muitos animais usam o membro com o joelho semiflexionado. A extensão-flexão da articulação causa abdução e adução do jarrete. A tróclea é rasa ou até mesmo achatada.

- **Grau 4:** a tíbia é torcida medialmente, e a crista tibial pode mostrar um desvio adicional, resultando em 60 a 90 graus no plano crânio/caudal. A patela é permanentemente luxada (ectópica) e não pode ser reposicionada. Ela se localiza logo acima do côndilo medial (se a luxação for medial), e um espaço pode ser palpado entre o ligamento patelar e a extremidade distal do fêmur. O animal pode se mover com os membros parcialmente flexionados. A tróclea é superficial, ausente ou convexa. Geralmente é torcida, necessitando de condroplastia em um ângulo diferente do da região troclear original, a fim de seguir verticalmente após a transposição do tubérculo (Piermattei et al., 2016).



*Figura 6 - Posição da tíbia em relação ao fêmur e formato da tróclea femoral nos graus 1 a 4 da luxação medial da patela. A seção femoral na região do sulco troclear é mostrada em contorno escuro e a seção tibial proximal é sombreada. Nota-se rotação progressiva medial da tíbia e deformidade da crista troclear medial. Fonte: Piermattei et al., 2016.*

### 3.2.1 Diagnóstico

O diagnóstico pode ser feito através do histórico do animal. Grande parte dos animais acometidos apresenta claudicação intermitente, com sustentação

do peso. Os tutores podem relatar que o cão flexiona a perna por alguns passos de forma ocasional. Cães com luxação patelar grau 4 apresentam claudicação grave e anormalidades na marcha (Fossum, 2006).

Pode-se identificar quatro classes de pacientes com luxação de patela:

- 1) Recém-nascidos e filhotes mostram sinais clínicos anormais de sustentação dos membros pélvicos e função desde o início do caminhar. Normalmente são luxações graus 3 e 4.
- 2) Animais jovens e maduros com luxações grau 2 e 3 geralmente exibiram marcha anormal ou intermitentemente anormal durante toda a vida, mas são trazidos ao médico veterinário quando os sintomas pioram.
- 3) Animais mais velhos com luxações grau 1 e 2 podem apresentar sinais repentinos de claudicação devido a outras causas (por exemplo, ruptura do ligamento cruzado cranial), como resultado de trauma menor ou piora da dor devido à doença articular degenerativa.
- 4) Cães assintomáticos (Piermattei et al., 2016).

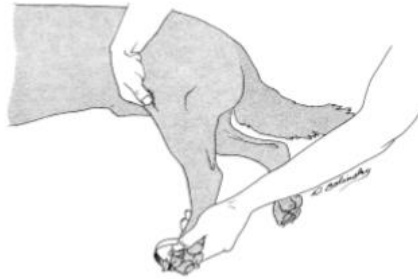
O grau de claudicação varia entre os animais, podendo ser intermitente ou contínuo, geralmente leve a moderado. Cães com luxação lateral tendem a ter maior problema de deambulação quando comparados à cães com luxação medial. O tutor pode observar o cão esticar o membro para trás, numa tentativa de redução da patela. Relutância em pular também pode ser vista (Piermattei et al., 2016).

Ganho de peso, erosão da cartilagem articular, luxação patelar permanente, ruptura do ligamento cruzado e luxação coxofemoral podem piorar os sinais clínicos (Piermattei et al., 2016).

Para realizar o exame físico do membro, colocar o animal em decúbito lateral. A localização da patela em animais pequenos ou em membros com severa deformidade inicia-se na tuberosidade da tíbia, palpando proximalmente ao longo do ligamento patelar (Piermattei et al., 2016).

Uma vez localizada, deve-se isolar a patela entre o polegar e o dedo indicador de uma mão, enquanto a outra mão, segurando na tíbia, levanta o membro e realiza movimentos de flexão, extensão, rotação interna e externa. De forma simultânea, deve-se aplicar pressão manual sobre a patela em direção medial (Figura 7) e lateral (Figura 8), permitindo identificar a direção e o grau de luxação patelar (Kowaleski, 2012).

Durante o exame físico analisar os seguintes aspectos: instabilidade em ambas direções, presença de crepitação, grau de rotação da tuberosidade da tíbia, torção ou angulação do membro, incapacidade de reduzir a patela, localização da patela no interior da tróclea, incapacidade de estender o membro num ângulo normal (casos de contratura severa em filhotes), presença ou ausência do movimento de gaveta (Piermattei et al., 2016).



*Figura 7 - Para luxar a patela medialmente, o joelho é estendido e a extremidade do membro rotacionado medialmente enquanto se empurra a patela em direção medial. Fonte: Piermattei et al., 2016*



*Figura 8 - Para luxar a patela lateralmente, o joelho deve estar parcialmente flexionado e a extremidade do membro deve ser rotacionada lateralmente enquanto se puxa a patela em sentido lateral (Piermattei et al., 2016).*

O diagnóstico por imagem também se faz importante. Nos casos de luxação grau 3 e 4, as radiografias craniocaudais e mediolaterais mostram um deslocamento medial da patela. Nas luxações grau 1 e 2, a patela pode estar localizada tanto no sulco troclear como deslocada medialmente. Além disso, estudos radiográficos completos do membro podem demonstrar deformidades varas ou valgus e torção de tíbia e fêmur. Nos casos em que há necessidade de osteotomia e correção de ossos longos é indicado realizar incidências especiais



(coronal ou axial a 30 graus do fêmur) e até mesmo tomografia computadorizada, para melhor avaliação do grau de deformidade (Fossum, 2006).

A maioria dos cirurgiões concordam que, quando coexiste com a luxação de patela, o varo femoral excessivo deve ser corrigido. Para quantificar a deformidade do varo femoral é necessária uma visão craniocaudal bem posicionada do fêmur e da tíbia proximal. Frequentemente, a deformidade femoral pode ser identificada na vista lateral pela presença do sinal duplo do côndilo (aparência distinta dos côndilos femorais individuais que não estão sobrepostos). Se um côndilo femoral é projetado cranial ao outro pode indicar uma deformidade torcional femoral. Se um côndilo femoral é projetado distal ao outro pode indicar uma deformidade angular (varo ou valgo) femoral. A identificação da fossa extensora presente no côndilo femoral lateral permite diferenciar o côndilo femoral lateral do medial, permitindo assim identificar o tipo de deformidade (Tobias & Johnston, 2017).

Numa imagem bem posicionada, as fabelas aparecem bissecadas pelos córtices femorais, as paredes verticais do entalhe intercondilar são linhas paralelas distintas e o trocânter menor é apenas parcialmente visível. Em um fêmur normal, a magnitude do varo femoral é determinada pela medição do ângulo anatômico femoral distal lateral (aLDFA) na interseção do eixo anatômico femoral e na linha de referência da articulação distal do fêmur, utilizando o método radiográfico descrito por Tomlinson, (2007), ou método por tomografia computadorizada descrito por Dudley et al., (2006), ou o método tomográfico computadorizado com reconstrução volumétrica tridimensional descrita por Kowaleski (2006), sendo este último o método mais acurado e preciso. Em um fêmur com varo femoral patológico, a deformidade é determinada no centro de angulação de rotação (CORA), localizado na interseção dos eixos anatômicos do fêmur (Tobias & Johnston, 2017).

No método radiográfico, o comprimento total do fêmur é determinado e o centro do fêmur em 33% e 50% do seu comprimento é identificado. Uma linha é desenhada conectando esses dois pontos. Este é o eixo anatômico do fêmur. A linha de referência da articulação distal é uma linha que liga o aspecto mais distal dos côndilos medial e lateral do fêmur. O aLDFA é medido na interseção do eixo anatômico e na linha de referência da articulação distal. A comparação do aLDFA versus um intervalo de referência específico da raça indicará se está presente

um varo femoral significativo. Se houver uma deformidade significativa do varo femoral, a localização e magnitude da deformidade devem ser determinadas, o que é feito da seguinte forma: medir o comprimento total do fêmur e identificar o centro do fêmur em 33% e 50% do seu comprimento, desenhar uma linha conectando esses dois pontos para determinar o eixo anatômico femoral proximal. Neste caso, a linha não é desenhada para o nível da articulação. Desenhar a linha de referência da articulação distal, definir o aLDFA para o valor específico da raça e desenhar o eixo anatômico distal de forma que a linha se estenda ao longo do aspecto lateral do entalhe intercondilar. O CORA está localizado na interseção dos eixos anatômicos proximal e distal, e sua magnitude pode ser medida nesse local (Figura 9). Se um valor normal específico da raça (Figura 10) não estiver disponível, o fêmur normal oposto poderá ser medido como referência (Tobias & Johnston, 2017). Se o membro contralateral também se encontrar afetado o recomendado é realizar a osteotomia corretiva se o aLDFA for superior a  $100^{\circ}$  (Kowaleski, 2012). Segundo Palmer, (2012), a osteotomia corretiva do fêmur é recomendada quando a luxação de patela é acompanhada de um ângulo de varos femoral  $>12^{\circ}$  (aLDFA  $>102^{\circ}$ ). Em alguns casos, a torção femoral externa (ângulo de anteversão reduzido) é a única deformidade femoral identificável, sendo necessária a correção da torção (Tobias & Johnston, 2017).

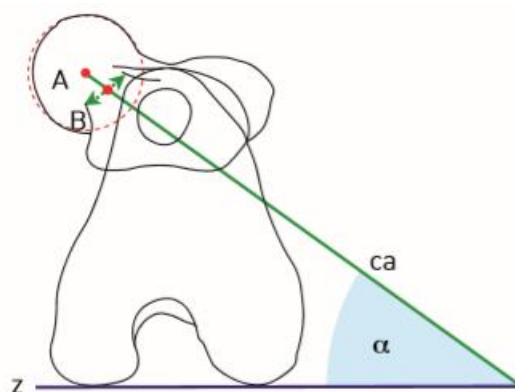


Figura 9 - Determinação do aLDFA e CORA. Fonte: Tobias et al., 2017.

AUTHOR	SUBJECTS	METHOD	aLDFA (°)	aLPFA (°)	mLDFA (°)	mLPFA (°)
Dudley et al. 2006	18 femurs 20-30 Kg	Cranio-caudal Radiographs	99.4 ± 2.3	-	-	-
		Radiographs	99.2 ± 3.3	-	-	-
		Computerized Tomography	98.8 ± 3.3	-	-	-
		Anatomic Preparation	97.4 ± 3.9	-	-	-
Swiderski et al. 2008	10 femurs	Radiographs	95.8 ± 1.0	-	-	-
		Anatomic Specimen	95.2 ± 2.1	-	-	-
Tomlinson et al. 2007	100 Golden Retriever femurs	Radiographs	97 ± 2.8	98 ± 5.7	100 ± 2.3	95 ± 5.2
	100 Labrador Retriever femurs		97 ± 3.2	103 ± 6.4	100 ± 2.6	100 ± 6.0
	100 German Shepherd femurs		94 ± 3.3	101 ± 5.0	97 ± 3.1	97 ± 4.5
	100 Rottweiler femurs		98 ± 3.5	96 ± 5.3	100 ± 2.7	93 ± 4.7
Dismukes et al. 2008	101 Femurs	Cadaveric radiographs	-	-	98.6 ± 2.5	103.7 ± 5.4

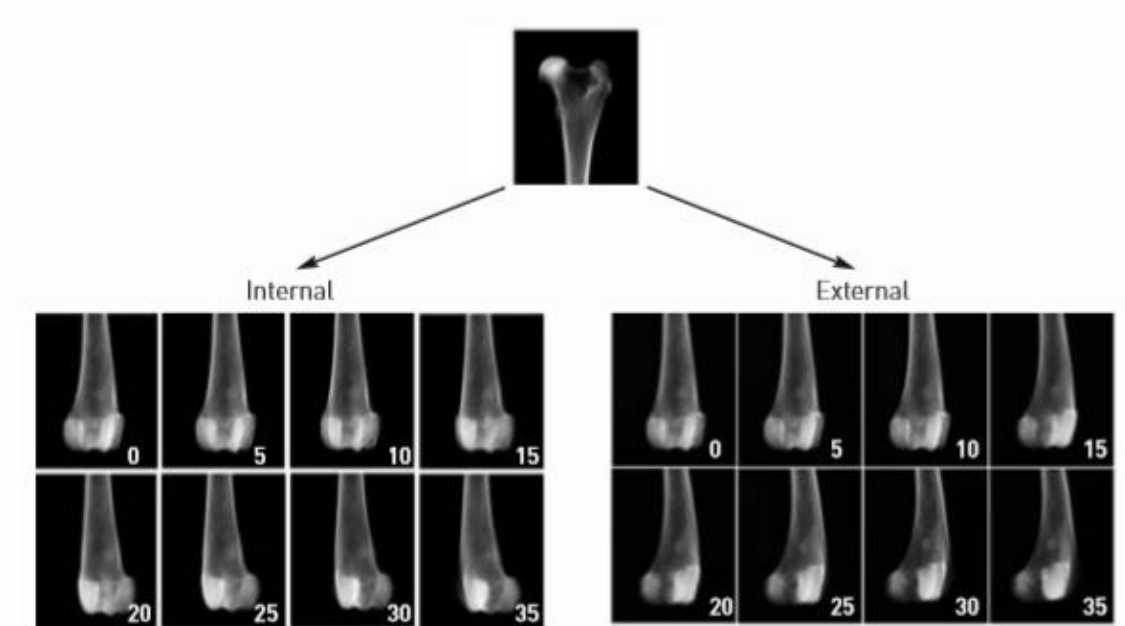
Figura 10 - Valores médios dos ângulos articulares do fêmur no plano frontal relatados na literatura. Fonte: Petazzoni, 2008.

A torção femoral pode ser quantificada a partir da vista axial do fêmur, obtido da seguinte forma: o paciente deve ser posicionado em decúbito dorsal e a articulação do quadril flexionada de modo que o feixe radiográfico seja direcionado para o centro da diáfise femoral. O ângulo de torção femoral (ângulo de anteversão) é determinado pela interseção do eixo transcondilar e de um eixo através do centro da cabeça e pescoço do fêmur, como mostra a Figura 11. O intervalo para o ângulo de anteversão é bastante amplo e varia entre os estudos. O ângulo médio de anteversão relatado em um estudo foi de 27 graus (variação de 12 a 40 graus). No caso de luxação medial da patela, se o ângulo de torção femoral do paciente for menor ou igual a 27 graus, os autores consideram a correção durante a osteotomia corretiva. Se for superior a 27 graus, a correção não será realizada, pois pode exacerbar a luxação patelar medial (Tobias & Johnston, 2017).



*Figura 11 - Medida da torção femoral e ângulo de anteversão do colo femoral. Fonte: Petazzoni, 2008.*

Uma projeção radiográfica ventro-dorsal padrão da pelve ou vista crânio-caudal do fêmur pode ser usada para estimar a presença e a gravidade da torção femoral. É fundamental que o fêmur esteja paralelo à mesa de raio-x e ao aspecto proximal do fêmur em posição crânio-caudal reta, perpendicular ao feixe de raio-x. A torção do fêmur é avaliada comparando o aspecto distal do fêmur com o aspecto proximal. A Figura 12 demonstra o fêmur proximal em perfeito alinhamento crânio-caudal com o fêmur distal rotacionado em incrementos de 5 graus, externa e internamente. É importante notar crescente grau de assimetria entre os côndilos correspondente ao crescente grau de rotação. O sentido de rotação pode ser determinado pela discrepância de tamanho dos côndilos. Na torção externa, o côndilo lateral é menor, enquanto na torção interna, o côndilo medial é menor. Além disso, com o aumento da torção, parece haver uma curvatura caudal do aspecto distal do fêmur, que é uma alteração radiográfica posicional, que não deve ser confundida com uma deformidade angular. A direção da torção é referida de proximal a distal e é denominada na posição da porção distal do membro (Petazzoni, 2008).



*Figura 12 - Graus de torção femoral interna e externa. Fonte: Petazzoni, 2008.*

Modificações no fêmur distal nos planos frontal e transversal, na região proximal da tíbia nos planos transversal e frontal e qualquer modificação na relação entre o fêmur e a tíbia (rotação da tíbia em relação ao fêmur) e combinações dessas variações, podem causar subluxação ou luxação da porção distal do fêmur em relação à patela ou da patela em relação ao fêmur distal. Sempre que a tíbia é responsável pela luxação, ocorre uma deformidade do plano transversal (torção tibial interna ou externa – Figuras 13 e 14) ou uma rotação da tíbia (rotação interna ou externa – Figura 15) em relação ao fêmur. Valgos tibial proximal excessivo ou varos tibial proximal excessivo por si só não causam luxação patelar, pois não afetam a posição da tuberosidade da tíbia no plano frontal ou transversal. Portanto, a luxação patelar medial, quando há alterações exclusivamente na tíbia, ocorre somente por dois motivos: rotação interna da tíbia em relação ao fêmur ou torção externa da tíbia. Já a luxação lateral só pode ocorrer por dois motivos: rotação externa da tíbia em relação ao fêmur ou torção tibial interna. Deve ser realizada uma projeção caudo-cranial e uma médio-lateral para avaliação da tíbia (Petazzoni, 2011). A torção da tíbia é avaliada comparando o aspecto proximal da tíbia com seu aspecto distal. A tíbia distal está em uma posição cranio-caudal reta quando o córtex medial do calcâneo corta o meio da cóclea (Petazzoni 2008).

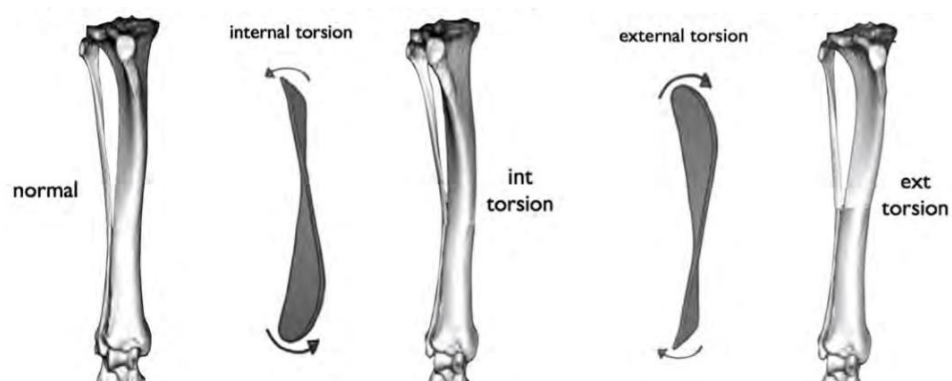


Figura 13 - Torção tibial interna e externa. Fonte: Petazzoni, 2011.

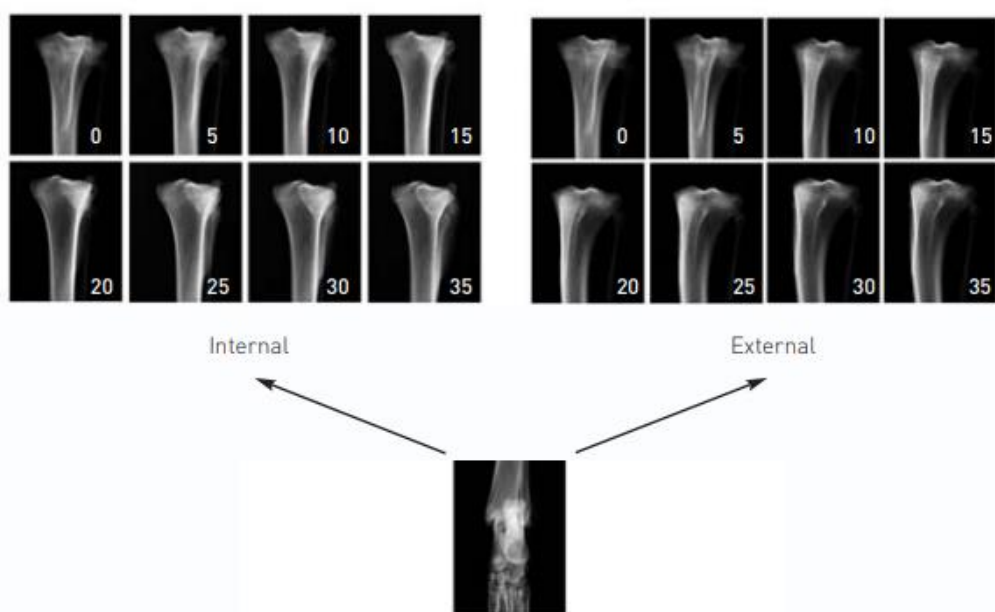


Figura 14 - Torção tibial interna e externa. Fonte: Petazzoni, 2008.

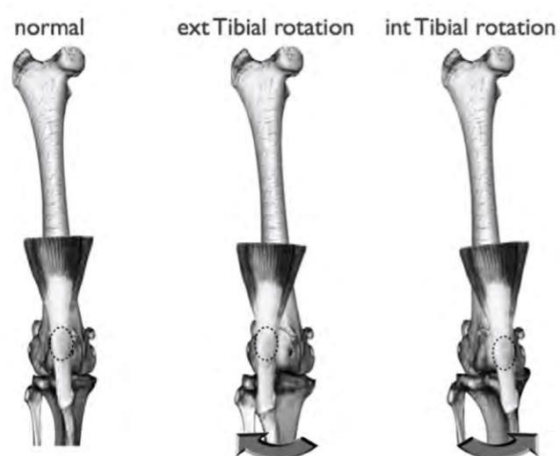


Figura 15 - Rotação tibial externa e interna. Fonte: Petazzoni, 2011.

### **3.2.2 Diagnóstico Diferencial**

Como diagnóstico diferencial para luxação de patela pode-se citar: luxação coxofemoral e ruptura do ligamento cruzado cranial. Luxação coxofemoral ou ostectomia de cabeça e colo femoral levam à encurtamento do membro, causando lassidão do mecanismo do quadríceps, possibilitando a luxação de patela em alguns casos (Fossum, 2006).

### **3.2.3 Tratamento**

Há duas opções de tratamento para luxação patelar medial: conservadora ou cirúrgica. A escolha está baseada no histórico clínico, achados físicos, frequência das luxações e idade do paciente. Em pacientes idosos e assintomáticos a cirurgia não se justifica. Porém, em animais jovens ou com claudicação a cirurgia trará benefício (Fossum, 2006).

A luxação patelar assintomática é diagnosticada durante exame físico de rotina. Nesse caso, a cirurgia imediata não é recomendada, mas sim aconselhar o tutor a observar sinais sutis, como esticar o membro para trás, relutância em pular e se exercitar de forma intensa. Nesses casos, há boa resposta cirúrgica mesmo que tardia e com consequente ruptura do ligamento cruzado. Há duas exceções desta conduta no caso de cães assintomáticos: em filhotes jovens com luxação patelar, é aconselhado realizar cirurgia precoce (3 a 4 meses), antes que ocorra contratura muscular irreparável. E em cães de raça média e grandes, recomenda-se cirurgia precoce, antes de erosão e deformidade da tróclea. Após a ocorrência dessas mudanças as escolhas cirúrgicas são mais restritas e o prognóstico mais reservado (Piermattei et al., 2016).

As técnicas de artroplastia para estabilização da luxação de patela se dividem em duas classes: reconstrução de tecidos moles e reconstrução óssea. Para escolha do melhor procedimento ou combinação destes é necessário experiência e julgamento. Um princípio fundamental é a correção de deformidades esqueléticas, como desvio da tuberosidade da tíbia e sulco troclear raso, através de técnicas de reconstrução óssea. Uma das causas mais frequentes de falha é corrigir essas deformidades esqueléticas utilizando somente reconstrução de tecidos moles (Piermattei et al., 2016).



Dentre as técnicas cirúrgicas indicadas para correção da luxação de patela temos: transposição da tuberosidade da tíbia, liberação das estruturas de contenção mediais, reforço das estruturas de contenção laterais, aprofundamento do sulco troclear, osteotomia femoral, osteotomia tibial, suturas antirrotacionais e transposição da origem do reto femoral. Normalmente é necessária combinação de técnicas para se atingir a estabilidade intraoperatória da patela. Vale ressaltar que a anormalidade primária é biomecânica, no qual a patela não está alinhada com o sulco troclear. Portanto, cirurgias onde é realizado somente o aprofundamento do sulco troclear, liberação da cápsula e da fásia e imbricação tendem ao insucesso, pois não é feito realinhamento permanente da patela e sulco troclear (Fossum, 2006).

Em grande parte dos animais, deve-se aprofundar o sulco troclear através da ressecção da margem troclear ou em bloco. Pode ser necessária a liberação do retináculo medial a fim de estabilizar a patela no sulco troclear aprofundado. A transposição da crista da tíbia deve ser feita para realinhar as forças mecânicas do mecanismo extensor do joelho. Após a estabilização da patela, o retináculo lateral deve ser reforçado através de suturas, e a imbricação da cápsula articular fibrosa, pela inserção de enxerto de fásia lata da fabela para a fibrocartilagem parapatelar, ou pela excisão do retináculo excedente (Fossum, 2006).

Em pacientes com graves deformidades esqueléticas deve-se realizar osteotomia do fêmur. As deformidades mais comumente observadas são arqueamento varo do fêmur distal e torção medial da tíbia proximal. O objetivo desta cirurgia é realinhar a articulação do joelho em plano frontal, onde o eixo transversal dos côndilos femorais é perpendicular ao eixo longitudinal da diáfise femoral. Outras técnicas, como aprofundamento do sulco troclear, liberação das estruturas de contenção mediais, transposição da crista da tíbia e reforço das estruturas de contenção laterais, são necessárias para sucesso cirúrgico (Fossum, 2006).

### **3.3 Luxação Medial de Patela Traumática**

A luxação traumática de patela ocorre ocasionalmente quando é diferido um golpe sobre as estruturas retinaculares. O mais comum é o trauma acontecer na face lateral da articulação do joelho provocando luxação medial de patela (Harasen, 2006).

É uma lesão rara e todas as raças estão sujeitas, porém é mais comum em gatos. Fatores como pequenas alterações esqueléticas e instabilidade patelar leve podem predispor ao problema. A luxação traumática de quadril e fraturas de tíbia em cães jovens podem vir acompanhada de luxação patelar. Há casos iatrogênicos, como complicação após falha no fechamento adequado da fâscia lata durante reparo de fratura em fêmur distal (Piermattei et al., 2016).

Segundo Bitar, (2011), a luxação aguda da patela representa 2% a 3% das lesões do joelho, sendo a segunda causa mais comum de hemartrose traumática do joelho.

#### **3.3.1 Sinais Clínicos**

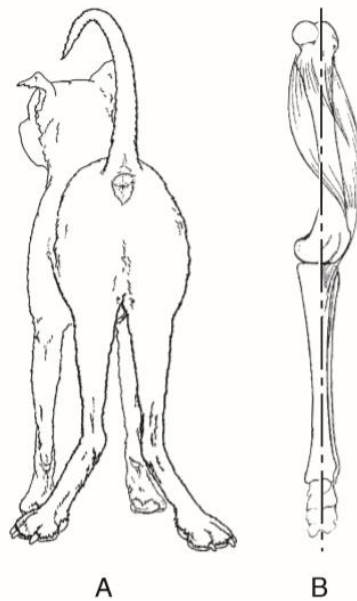
Os sinais clínicos se assemelham à luxação grau 1, com adição de sinais de inflamação aguda. O animal apresenta dor intensa, sendo necessária anestesia ou sedação para palpação. O membro se apresenta em flexão e rotacionado internamente. É evidente a presença de efusão articular e aumento de volume dos tecidos moles adjacentes. É indicado realizar exame radiográfico a fim de observar presença de luxação de quadril, fratura da patela e avulsão ou ruptura do ligamento patelar (Piermattei et al., 2016).

#### **3.3.2 Tratamento**

Se após a redução a patela estiver estável, é indicado realizar imobilização fechada utilizando bandagem. Se a patela se mostrar instável ou se a luxação repete após a imobilização, deve-se realizar tratamento cirúrgico, sendo as técnicas de sobreposição da fâscia lata e sutura patelar lateral as mais indicadas (Piermattei et al., 2016).

### 3.4 Luxação Lateral em Jovens de Raças Grandes e Gigantes

A luxação lateral da patela acomete normalmente cães de raças grandes e gigantes, mas pode acometer, de forma ocasional, raças pequenas. Componentes da displasia de quadril, como coxa valga (aumento do ângulo de inclinação do colo do fêmur) e aumento da anteversão do colo do fêmur, estão relacionados à luxação lateral de patela, por causarem rotação interna do fêmur com torção lateral e deformidade em valgo do fêmur distal, deslocando o mecanismo do quadríceps e patela lateralmente. Por isso, ocorre carga anormal no côndilo femoral durante o desenvolvimento, levando a crescimento retardado ao longo do aspecto lateral do côndilo femoral enquanto o aspecto medial cresce normalmente (Figura 16). O resultado é valgo femoral distal e hipoplasia condilar lateral (Piermattei et al., 2016).



*Figura 16 - A. Filhote de cão Great dane com valgo genuíno. Observar os quadris largos, joelhos estreitos e jarretes, com os dedos apontando para fora. B. Fêmur e tíbia de um Dinamarquês mostrando angulação em valgo e torção dos côndilos femorais. Fonte: Piermattei et al., 2016.*

#### 3.4.1 Sinais Clínicos

Os animais são afetados ao completarem 5 a 6 meses de idade, sendo o envolvimento bilateral o mais comum. O sinal mais notável é uma postura de

“bater os joelhos”. Normalmente é possível reduzir a patela e pode haver frouxidão do ligamento colateral medial. É frequente encontrar os tecidos retinaculares mediais da articulação do joelho espessados, e muitas vezes a extremidade distal do membro está rotacionada lateralmente (Piermattei et al., 2016).

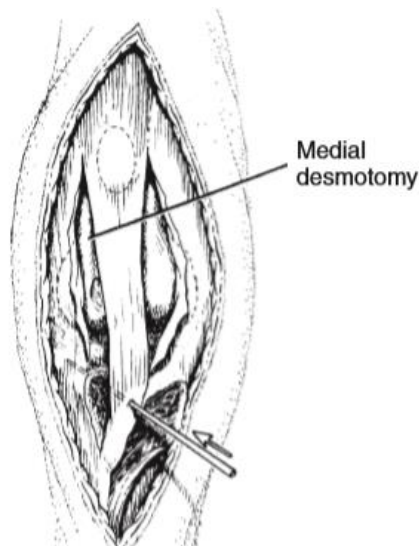
### **3.4.2 Tratamento**

Se houver luxação lateral da patela sem deformidade acentuada do fêmur as seguintes técnicas podem ser utilizadas: trocleoplastia, transposição do tubérculo tibial, sobreposição do retináculo medial, incisão periosteal e desgaste para estimular crescimento no aspecto lateral (côncavo) da placa fisária. Se o membro apresentar acentuada deformidade em valgo do fêmur é indicado osteotomia corretiva do fêmur (Piermattei et al., 2016).

## **4. Técnicas Cirúrgicas para Correção da Luxação de Patela**

### **4.1 Desmotomia e Capsulectomia Parcial**

São procedimentos utilizados em combinação com demais técnicas. A desmotomia é a liberação simples do retináculo lateral ou medial no lado em que a patela é luxada. Normalmente, a patela desliza proximal e distalmente, de forma paralela à tróclea. Com a contratura da cápsula articular, a patela segue de forma oblíqua a esse plano. A desmotomia elimina esse movimento oblíquo. A incisão inicia-se no platô tibial e continua de forma proximal através das duas camadas da cápsula articular e dos tecidos retinaculares proximais, o suficiente para aliviar a tensão por toda a patela (Figura 17). Normalmente essa incisão é deixada aberta para que a tensão não se desenvolva novamente. A sinóvia será responsável por selar a articulação e impedir o extravasamento do líquido sinovial (Piermattei et al., 2016).



*Figura 17 - Técnica cirúrgica de desmotomia medial. Fonte: Piermattei et al., 2016.*

Capsulectomia parcial é a remoção de um pedaço elíptico da cápsula articular e retináculo no lado oposto à direção da luxação patelar. A sutura das bordas resulta em imbricação ou aperto da cápsula articular (Piermattei et al., 2016).

#### **4.2 Liberação do Quadríceps**

Em luxações graus 3 e 4 o desalinhamento observado no quadríceps leva a deslocamento da patela após a redução da luxação. Por isso, nessas situações, o músculo quadríceps deve ser dissecado livremente até o nível médio-femoral. São feitas incisões parapatelares bilaterais através da cápsula articular e do retináculo, continuando proximalmente ao longo das bordas dos grupos musculares do quadríceps. Lateralmente, é feita a separação entre os músculos vasto lateral e bíceps. Medialmente, é feito entre o vasto medial e sartório caudal. Todo o quadríceps é elevado a partir do fêmur, liberando a inserção da cápsula articular proximal à tróclea. As incisões realizadas nas fáscias superficiais são suturadas após reconstrução (Piermattei et al., 2016).

#### **4.3 Sobreposição do Retináculo Lateral ou Medial**

Esse procedimento pode ser utilizado no lado lateral para luxação medial ou no lado medial para luxação lateral. A fáscia retinacular e a cápsula articular são incisadas de 3 a 5 mm, paralelas à patela, se estendendo pela tíbia proximal de 1 a 2 cm acima da patela. Uma incisão na fáscia lata continua até o nível médio

do fêmur. Utilizando fio de sutura não absorvível 2-0 ou 3-0 e padrão U horizontal, a borda cortada da fáscia anexada à patela é suturada sob a fáscia mais lateral. As camadas superficiais da fáscia e da cápsula são suturadas à fáscia que permanece ligada à patela. Realiza-se sutura contínua em todo o comprimento da incisão da fáscia (Figura 18). Essa técnica pode ser combinada com técnicas de sutura antirotacional da patela e da tíbia. Procedimento semelhante é realizado no lado medial nos casos de luxação lateral. A incisão fascial é feita entre a parte ventral caudal do músculo sartório e do músculo vasto medial e a parte ventral cranial do músculo sartório (Piermattei et al., 2016).

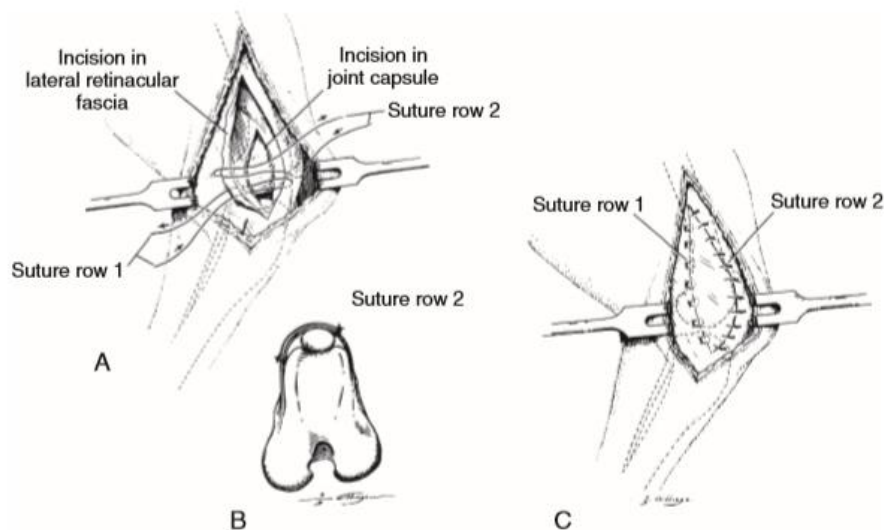


Figura 18 - Técnica cirúrgica de sobreposição do retináculo lateral. Fonte: Piermattei et al., 2016.

#### 4.4 Sobreposição da Fáscia Lata

Essa técnica é aplicável apenas em luxações mediais e, quando utilizada de forma isolada, é indicada somente em casos de luxação patelar grau 1. Pode ser combinada com suturas antirotacionais patelares e tibiais. Os tecidos subcutâneos são afastados para expor o retináculo lateral e a fáscia lata no ponto médio do fêmur. A fáscia lata é incisada em sua junção com o músculo bíceps femoral desde o nível da patela proximalmente o mais afastado possível. Distal à patela, a incisão é paralela ao ligamento patelar sobre o tendão extensor digital

longo. A fáscia lata proximal à patela é elevada cranialmente e sem corte do músculo vasto lateral subjacente até a aponeurose entre os músculos vasto lateral e reto femoral. Suturas não absorvíveis de tamanho 2-0 e 3-0 são feitas entre a borda cranial do músculo bíceps e a aponeurose exposta. A primeira sutura é feita no tendão patelar na extremidade proximal da patela, com mais três ou quatro suturas posicionadas proximalmente. Se a patela ainda continuar luxando, mais uma ou duas suturas devem ser posicionadas próximo à patela para apertar mais o músculo bíceps. Suturas distais são posicionadas no ligamento patelar. A fáscia lata craniana é puxada caudalmente sobre a superfície do músculo bíceps e suturada no lugar com padrão simples e Lembert (Figura 19) (Piermattei et al., 2016).

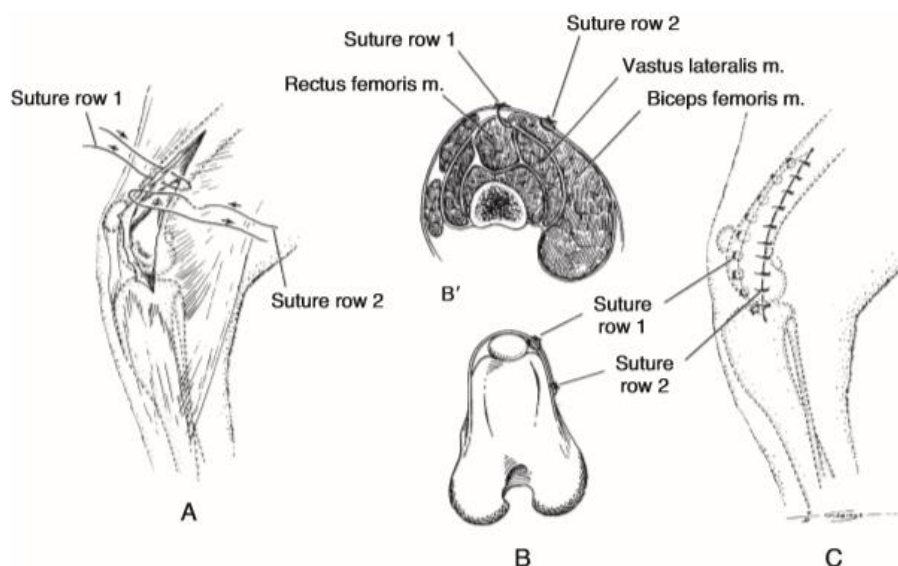


Figura 19 - Técnica cirúrgica de sobreposição da fáscia lata. Fonte: Piermattei et al., 2016).

#### 4.5 Sutura Anti-rotacional Patelar e Tibial

Essa técnica cria um ligamento patelar lateral sintético ao ancorar a fabela lateral em direção à patela com sutura não absorvível. Pode-se evitar também a rotação tibial medial utilizando outra sutura, que passa da fabela lateral para o tubérculo tibial ou ligamento patelar distal. As duas suturas também podem ser combinadas. Para luxações laterais de patela, suturas ao redor da fabela medial são colocadas de forma semelhante. Essa técnica é frequentemente usada em

conjunto com a trocleoplastia em cães idosos com luxação grau 2 e pode ser utilizada como tratamento primário em neonatos a partir de 5 dias (Piermattei et al., 2016).

A fabela é o centro do arco de rotação da patela. Dessa forma, a sutura permanece relativamente tensa durante a flexão e a extensão do joelho. Ajustando o ponto de inserção no ligamento patelar distal ou tubérculo tibial, o cirurgião pode ajustar a tensão da sutura no grau de flexão, em que existe maior rotação medial. Em muitos casos, principalmente em cães, cuja luxação apareceu em idade avançada, o tubérculo tibial não é verdadeiramente deslocado ou girado em relação ao restante da tíbia e membro (graus 1 e 2). Nesta situação, o cirurgião irá notar que quando a patela luxa medialmente toda a tíbia gira internamente. Esse fenômeno é notável nas luxações laterais, quando a tíbia gira externamente. A prevenção da rotação tibial irá reduzir a tendência da patela luxar. Há grandes chances dessas suturas se romperem ou soltarem, porém o tecido fibroso formado ao redor da sutura, além do realinhamento dos tecidos moles, será capaz de manter a nova posição da tíbia ou patela (Piermattei et al., 2016).

A fásia lata é incisada ao longo da borda cranial do bíceps para permitir sua retração caudal. Um fio de sutura 2-0 a 0 para raças pequenas, 0 a 2 para raças grandes é passado numa agulha de sutura uterina de Martin. A agulha passa ao redor da fabela na direção distal para proximal ou cranial para caudal com mais facilidade, sendo fixada ao redor da patela numa semi bolsa através do tendão do quadríceps de lateral para medial, na extremidade proximal da patela. A sutura é então passada distalmente ao longo da borda medial da patela e lateralmente ao longo da extremidade distal da patela (Figura 20) (Piermattei et al., 2016).

A sutura anti rotacional da tíbia é colocada ao redor da fabela medial ou lateral. A sutura pode ser fixada ao ligamento patelar distal ou através de um orifício na tuberosidade da tíbia. O membro é posicionado em vários graus de flexão para encontrar o ângulo de rotação tibial máxima. Então, o material de sutura é cerrado com força suficiente para impedir a rotação da tíbia. Além disso, pode-se combinar com técnicas de sobreposição retinacular lateral ou medial ou sobreposição da fásia lata (Piermattei et al., 2016).



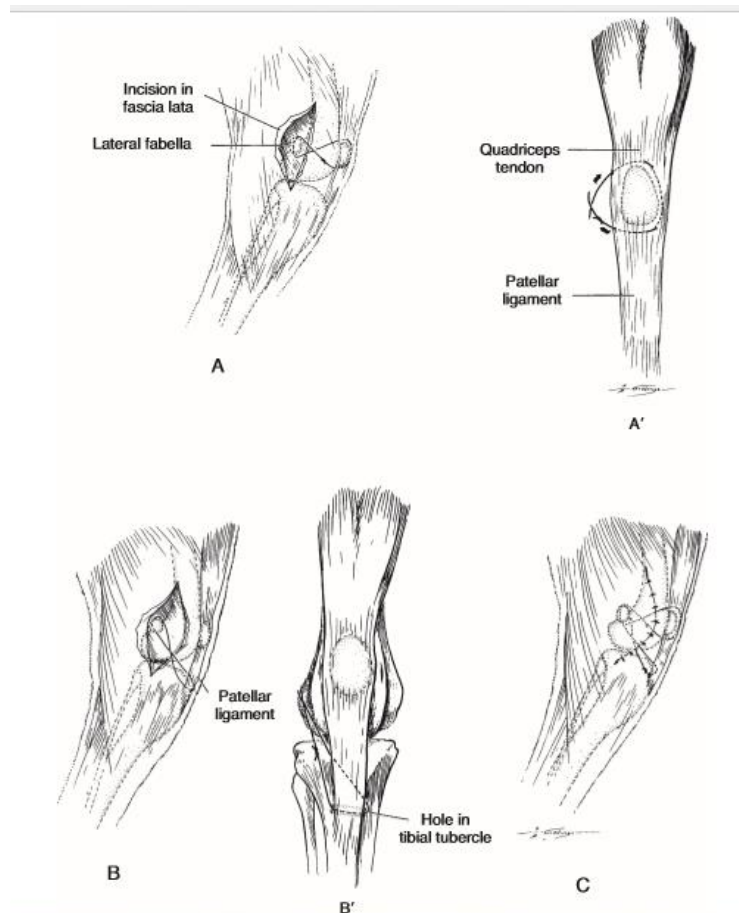


Figura 20 - Técnica cirúrgica de sutura anti-rotacional patelar e tibial. Fonte: Piermattei et al., 2016.

#### 4.6 Trocleoplastia

Técnica que aprofunda uma tróclea rasa, ausente ou convexa. Há várias técnicas descritas, com diferentes graus de lesão na cartilagem articular. A ruptura da cartilagem articular deve ser limitada, principalmente em cães maiores (Piermattei et al., 2016).

Cães e gatos de pequeno porte aceitam muito bem esses procedimentos, embora o retorno à função total possa demorar um pouco. Trócleas planas ou convexas geralmente acompanham um fêmur distal torcido. Com a luxação medial, a área da crista medial é torcida caudalmente, causando falha adicional na altura da crista. A região do sulco troclear é oblíqua ao mecanismo extensor. Todas essas alterações, na maioria dos casos, podem ser superadas pela trocleoplastia, porém, principalmente em cães de raças grandes e gigantes pode

ser necessário osteotomia angular para obter aumento da crista medial a fim de alcançar a estabilidade patelar (Piermattei et al., 2016).

Para avaliar se a profundidade troclear é suficiente, a patela deve ser reduzida, devendo haver um “travamento”, especialmente no nível da tróclea em que a luxação ocorreu. Se não for esse o caso, é realizado um aprofundamento mais agressivo (Piermattei et al., 2016).

#### 4.6.1 Condroplastia Troclear

Essa técnica é utilizada apenas em filhotes de até 10 meses de idade. À medida que o animal amadurece, a cartilagem se torna mais fina e aderida ao osso subcondral, dificultando a dissecação do retalho. Um retalho de cartilagem é elevado a partir do sulco, o osso subcondral é removido por baixo e o retalho pressionado de volta no sulco mais profundo (Figura 21). O processo pode ser repetido caso o sulco não fique profundo o suficiente. Isso resulta em uma tróclea mais profunda, com manutenção da cartilagem articular no sulco e com fibrocartilagem ou tecido fibroso nas lacunas incisionais (Piermattei et al., 2016).

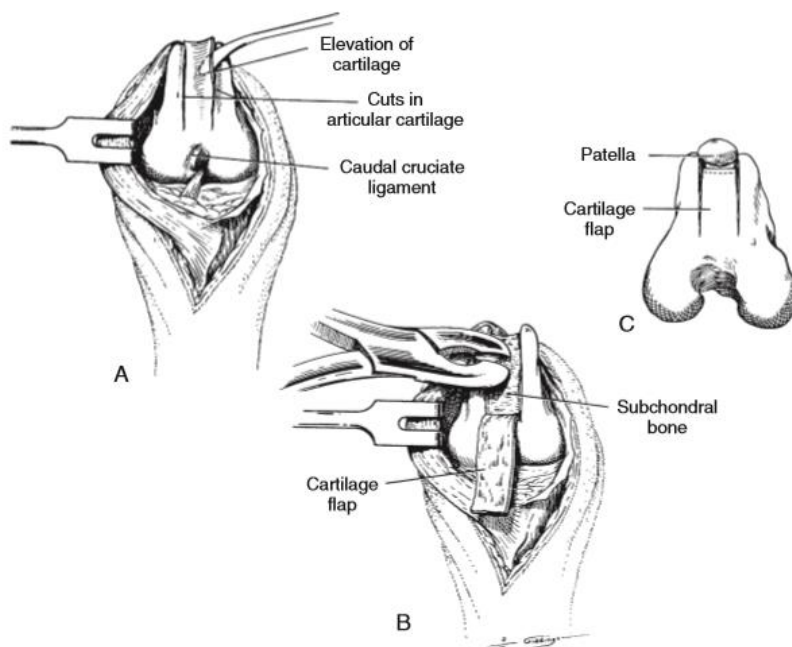


Figura 21 - Técnica cirúrgica de condroplastia troclear. Fonte: Piermattei et al., 2016.

#### 4.6.2 Sulcoplastia de Ressecção em Cunha

Essa técnica aumenta a profundidade do sulco troclear, contendo a patela e mantendo a integridade da articulação patelofemoral (Fossum, 2006).

Esse método é utilizado em animais maduros. Uma cunha em formato de V, incluindo o sulco, é removida da tróclea com uma serra. O defeito resultante na tróclea é ampliado por outro corte de serra, em uma borda para remover um segundo fragmento de osso. Quando a cunha óssea original é substituída, ela é recuada para o defeito, criando um novo sulco composto de cartilagem hialina (Figura 22). Os lados do defeito ficam alinhados com fibrocartilagem (Piermattei et al., 2016).

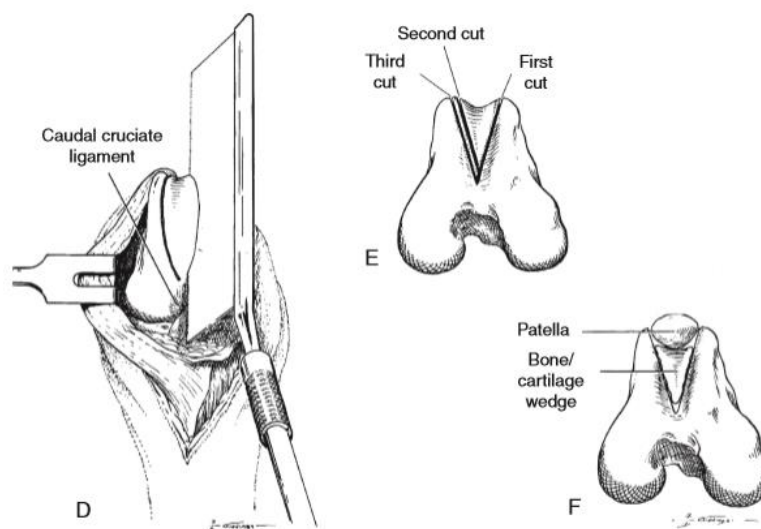
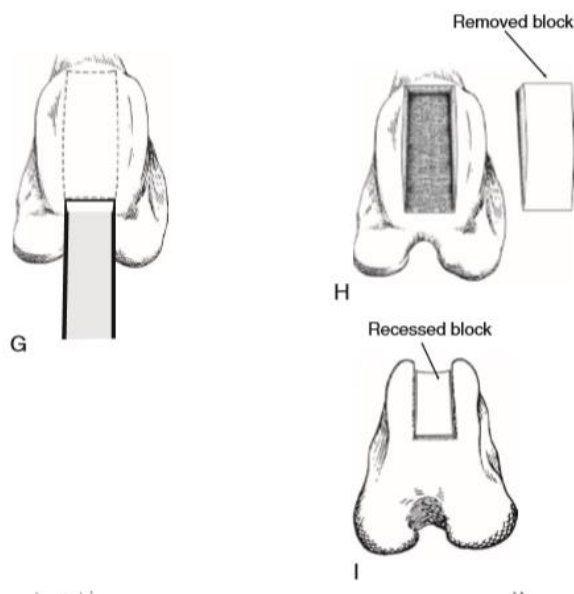


Figura 22 - Técnica cirúrgica sulcoplastia de ressecção em cunha. Fonte: Piermattei et al., 2016.

#### 4.6.3 Ressecção do Bloco Troclear

Diferente da sulcoplastia de ressecção em cunha, os lados do fragmento são removidos de forma paralela, permitindo maior aprofundamento proximal da tróclea. São feitas duas incisões paralelas na cartilagem e no osso ao longo da parte mais larga das cristas trocleares do topo da tróclea até quase a origem do ligamento cruzado caudal. Um osteótomo largo é usado para fazer o corte acima da origem do ligamento cruzado caudal, conectando os cortes feitos anteriormente, de forma inclinada em direção ao aspecto proximal da tróclea. O

bloco é removido e então o osso trabecular é removido do fêmur para formar um recesso para o bloco, que é pressionado de volta à área rebaixada do fêmur (Figura 23) (Piermattei et al., 2016).



*Figura 23 - Técnica cirúrgica de ressecção do bloco troclear. Fonte: Piermattei et al., 2016.*

#### **4.6.4 Sulcoplastia Troclear**

A cartilagem articular é removida até o nível do osso subcondral, utilizando técnica de curetagem, criando um sulco suficiente para impedir a luxação de patela (Figura 24). A fibroplasia resultará em um sulco revestido com fibrocartilagem, um substituto aceitável da cartilagem hialina, em áreas que não suportam peso. A largura desse novo sulco deve acomodar a largura da patela, o que pode ser conseguido ao raspar a superfície convexa de forma perpendicular utilizando osteótomo ou grossa (Piermattei et al., 2016).

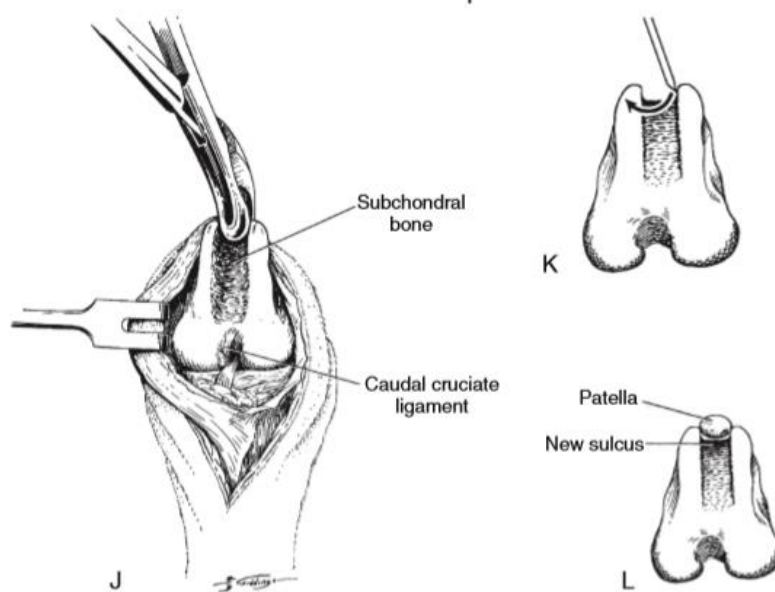


Figura 24 - Técnica cirúrgica de sulcoplastia troclear. Fonte: Piermattei et al., 2016.

#### 4.7 Transposição da Tuberosidade Tibial

Quando há desvio da tuberosidade tibial, a realocação para uma posição mais cranial auxilia na estabilidade patelar. É feita incisão medial na pele para luxações laterais ou mediais, seguida de artrotomia lateral ou medial, para luxações mediais e laterais respectivamente, com ou sem capsulectomia. É feita uma incisão no periósteo medialmente ao longo da tuberosidade e crista da tíbia. O osteótomo a ser utilizado para realizar a osteotomia da tuberosidade deve ser tão largo quanto a tuberosidade, a fim de evitar sua divisão. O osso é cortado começando de 3 a 4mm proximal à inserção do ligamento patelar, evitando a torção do osteótomo (manter o lado plano paralelo ao tendão patelar). A fixação do tibial cranial não é destacada da face lateral da tuberosidade e da crista, para preservação do suprimento sanguíneo. O periósteo e a fáscia distal à osteotomia da tuberosidade são incisados, permitindo que toda a tuberosidade se mova lateral e distalmente. Depois da crista da tuberosidade ser solta medial e distalmente, é deslocada lateralmente enquanto o músculo tibial cranial é dissecado da face lateral da tíbia. Os tecidos moles não são removidos da face lateral da crista da tuberosidade osteotomizada. Um entalhe triangular é feito 5 a 8mm distal da extremidade proximal da osteotomia. Em cães grandes com

patela alta, o entalhe deve ser movido mais distalmente (1 a 1,5 cm) para puxar a patela distalmente para um sulco troclear mais competente e profundo. Se a tuberosidade é extremamente desviada, esse entalhe é colocado mais caudal e lateral na tíbia (Piermattei et al., 2016).

Para realocar a tuberosidade, o joelho é hiperextendido para relaxar o mecanismo extensor, e a parte superior da tuberosidade é colocada no entalhe e mantida firmemente, enquanto perfura com fios de Kirschner de 9 a 16mm, dependendo do tamanho do animal. O fio é conduzido através da parte mais espessa da tuberosidade em direção proximal e caudomedial. O fio deve envolver o córtex tibial oposto para evitar migração e não deve penetrar nas superfícies articulares. A tuberosidade agora foi transposta distalmente (apertando assim o ligamento patelar), de modo que o lado plano da tuberosidade fique nivelado com o lado da tíbia. O realinhamento é verificado e, se satisfatório, o fio é cortado de 2 a 3 mm a partir da tuberosidade. Dois fios devem ser colocados em todos os cães (um proximal e outro distal), como mostra a Figura 25 (Piermattei et al., 2016).

A síntese se inicia suturando a fáscia externa do tibial cranial até a região do periósteo no aspecto medial da tíbia. A articulação lateral é suturada e a patela é verificada quanto à estabilidade. Se ainda estiver instável, o sulco precisa ser aprofundado ou a tuberosidade mais rotacionada (Piermattei et al., 2016).

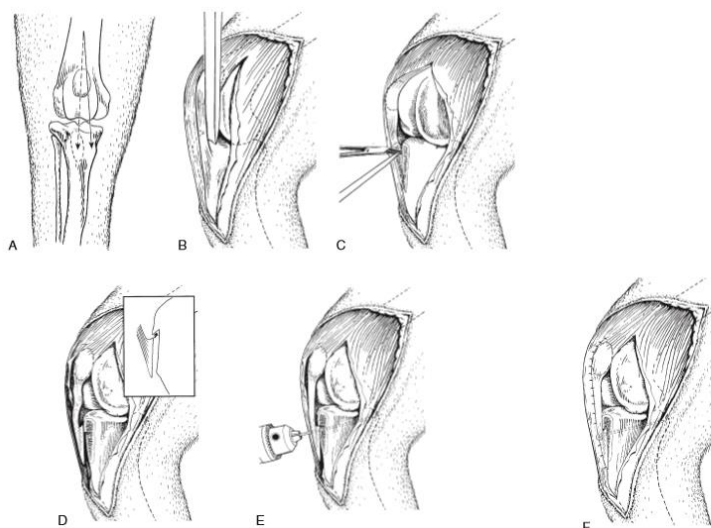


Figura 25 - Técnica cirúrgica de transposição da tuberosidade tibial. Fonte: Piermattei et al., 2016.

## 5. Osteotomia Corretiva Associada a Deformidades Femorais

Diversas técnicas para osteotomia corretiva da extremidade distal do fêmur foram descritas, dentre elas ostectomia em cunha de fechamento lateral, osteotomia em cunha de abertura medial, osteotomia detorsional para tratar a torção femoral isolada e osteotomia radial. A fixação por placa é o método de fixação preferido. A cunha de fechamento lateral é biomecanicamente mais estável quando comparada à cunha de abertura, e o acesso ao eixo femoral pelo aspecto lateral fornece ampla exposição (Tobias & Johnston, 2017).

É realizada uma abordagem lateral da articulação do fêmur e do joelho, com elevação cuidadosa da cápsula articular do côndilo femoral lateral na área de aplicação da placa óssea. Um jig de osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO) (Figura 26) ou semelhante deve ser aplicado no aspecto cranial do fêmur, com o pino distal imediatamente proximal à cartilagem do sulco troclear e também com o pino proximal no espaço da placa óssea, para facilitar o alinhamento e a redução dos segmentos femorais após a osteotomia. Se não houver torção femoral, os pinos do jig são colocados paralelos ao plano sagital do fêmur. Se houver uma anormalidade torcional do fêmur, os pinos do jig são aplicados aproximadamente paralelos ao plano sagital do fêmur proximal. A estrutura do jig é colocada medialmente. A osteotomia femoral é planejada para garantir que o segmento femoral seja grande o suficiente para acomodar pelo menos três parafusos da placa sem interferir na articulação do joelho ou na patela. Podem ser usadas placas de compressão dinâmica com contato limitado, placa de compressão bloqueada ou placa de osteotomia femoral distal com formato anatômico. As linhas de osteotomia propostas são marcadas no osso com uma serra oscilante (Tobias & Johnston, 2017).

Quando o fêmur é isolado pela elevação dos músculos adjacentes, uma gaze umedecida com solução salina é colocada entre os músculos e a haste femoral, as ostectomias são concluídas e os segmentos femorais proximal e distal são reduzidos. A correção da torsão é realizada dobrando o pino distal do jig com um alicate. O ângulo pode ser medido com um goniômetro para confirmar que a correção foi realizada de forma adequada. Fios de Kirschner são colocados temporariamente para manter a redução. Um grampo ósseo Verbrugge ou pinça de redução pontiaguda aplicada aos pinos do jig podem ser usados para

comprimir a osteotomia, ou fio de cerclagem colocado em figura de oito ao redor dos pinos do jig e apertado com uma torção para criar compressão. A placa é colocada na parte lateral do fêmur, garantindo que não interfira com a função articular ou patelar. Os parafusos distais podem ser angulados caudalmente no fêmur para que não interfiram em nenhuma trocleoplastia. Em muitos casos é preferível colocar o penúltimo parafuso como monocortical, deixando o último orifício aberto até execução da trocleoplastia. Em seguida, é substituído por parafuso bicortical e o parafuso restante é colocado (Tobias & Johnston, 2017).

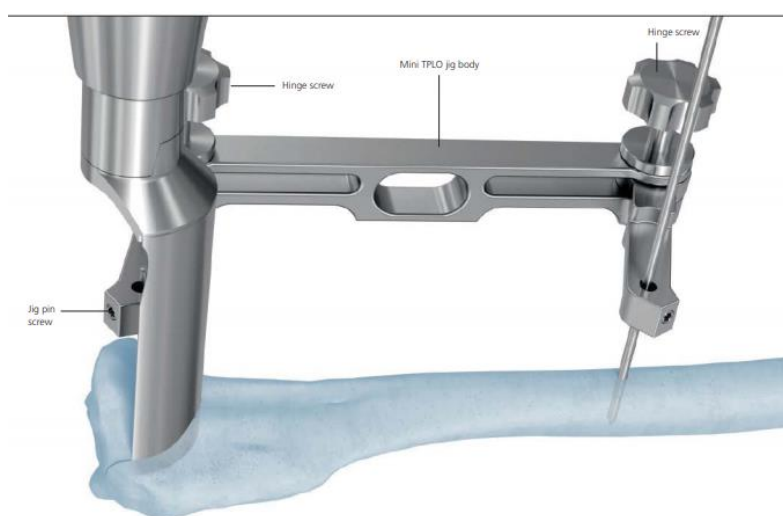


Figura 26 - JIG. Fonte: disponível em <http://synthes.vo.llnwd.net/o16/LLNWMB8/US%20Mobile/Synthes%20North%20America/Product%20Support%20Materials/Technique%20Guides/SUTGMiniTPLOJ10959B.pdf>

## 6. Osteotomia Corretiva Associada a Deformidades Tibiais

A correção da deformidade complexa tibial incluindo eTPA (ângulo de platô tibial excessivo), varos tibial proximal e valgos tibial proximal com ou sem torção tibial e/ou medialização da tuberosidade da tíbia é melhor com uma TPLO e osteotomia proximal da tíbia. A osteotomia pode ser uma cunha fechada medial para corrigir valgos, uma cunha fechada lateral para corrigir varos, uma cunha fechada cranial para corrigir eTPA, ou uma cunha fechada cuneiforme para corrigir ambos, eTPA e deformidade angular. A torção tibial pode ser corrigida na osteotomia da tíbia proximal. A fixação é a mesma que para uma TPLO com osteotomia proximal da tíbia (Tobias & Johnston, 2017).



A técnica de 4Ts (Tibial Tuberosity Transposition Tool) recomenda que a osteotomia da crista tibial seja apenas parcial, portanto o osso e periósteo da extremidade distal da crista tibial ficarão íntegros. A crista tibial sofre uma rotação no plano frontal e depois é fixada com um pino na sua nova posição. Esta técnica melhora significativamente a estabilidade da crista e reduz o tempo cirúrgico (Petazzoni, 2015).

Essa técnica só é indicada nos casos em que a torção interna ou externa da tuberosidade tibial seja de, no máximo, 20°. Nos casos em que o ângulo de torção tibial seja superior a 20° é indicado realizar osteotomia da tíbia proximal como técnica cirúrgica corretiva (Petazzoni, 2015).

A técnica é realizada da seguinte forma: o paciente é posicionado em decúbito dorsal. Realiza-se incisão cutânea craniomedial, iniciando-se ao nível da patela e terminando ao nível da porção mais distal da crista tibial. O periósteo é incidido ao longo da face medial da tuberosidade e crista tibial. Utiliza-se serra oscilante fina para a osteotomia da tuberosidade e crista tibiais. No caso de transposição medial da tuberosidade tibial, a osteotomia no córtex lateral vai estender-se por 80% do comprimento total da crista tibial, numa orientação proximal para distal. Do lado medial, a cortical é osteotomizada apenas em cerca de 60% do comprimento total da crista tibial. No plano sagital, a crista tibial osteotomizada deverá manter uma largura de cerca de 30% da largura total da tíbia, como mostra a Figura 27 (Petazzoni, 2015).

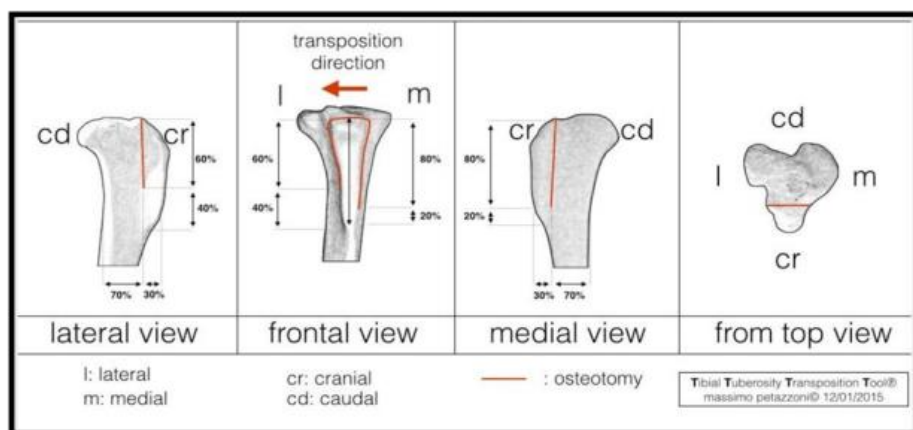


Figura 27 - técnica de osteotomia parcial para luxação medial de patela. Fonte: Petazzoni, 2015.

Em seguida, o dispositivo TTTT deve ser colocado. Ele é composto por uma barra rosqueada, uma bucha deslizante, uma pá central, duas rótulas e duas porcas, como mostra a Figura 28 (Petazzoni, 2015).

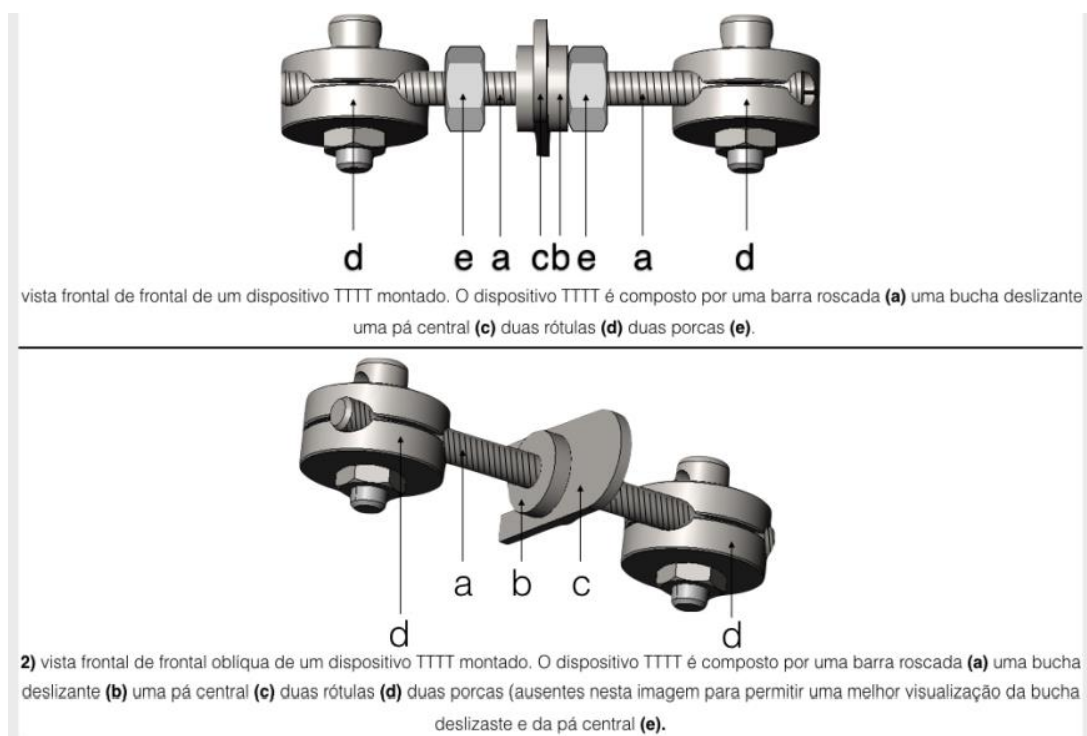


Figura 28 - Dispositivo TTTT. Fonte: Petazzoni, 2015.

Primeiramente, deve-se introduzir dois pinos convergentes no plano sagital da tíbia proximal (direção cranial para caudal). Os pinos podem ser roscados ou lisos e devem ser introduzidos ao mesmo nível da tuberosidade tibial, lateral e medialmente a esta. O ângulo composto pelos dois pinos no plano transversal deve ser aproximadamente 70°. A orientação dos pinos deverá ser crânio-caudal e próximo-distal, mantendo no plano sagital uma inclinação semelhante à inclinação do platô tibial. Em seguida, uma barra rosca horizontal é conectada e segura os dois pinos através de duas rótulas. A barra rosca deve ficar paralela ao plano frontal da osteotomia, como mostra a Figura 29. Após ajustar o comprimento e ângulo da pá central deslizante, a porca deve ser girada de forma a empurrar a peça sulcada central. A velocidade de giro da porca deve ser de uma volta por minuto (0.7mm por minuto). Para avaliar o correto alinhamento patelar, deve-se efetuar flexão e extensão do joelho, como também rotação interna e externa da tíbia (Petazzoni, 2015).



*Figura 29 - Colocação do dispositivo TTTT. Fonte: Petazzoni, 2015.*

Logo após, deve-se introduzir um pino (liso ou roscado) entre o bordo interno da cortical da tibia osteotomizada e o bordo externo da cortical da tuberosidade tibial (Figura 30). O pino será responsável por manter a crista e tuberosidade tibial no seu novo sítio até que se complete a cicatrização óssea. A extremidade caudal do pino deve tocar na cortical caudal da tibia, mas não deve perfurá-la completamente. O dispositivo é então retirado. Por fim, o pino deve ser cortado caudal à superfície cranial da tuberosidade tibial, a fim de evitar que a sua extremidade sobressaia em relação à tuberosidade e cause lesão em tecidos moles (Petazzoni, 2015).



*Figura 30 - Colocação do pino (seta) para manutenção da crista e tuberosidade tibial. Fonte: Petazzoni, 2015.*

## **7. Cuidados Pós-operatórios**

Geralmente é colocada uma bandagem acolchoada macia por alguns dias para reduzir o inchaço, diminuir a dor e prevenir o autotrauma da incisão. A atividade deve ser restrita por 6 a 8 semanas. Inicialmente os exercícios devem

ser limitados a caminhadas curtas e lentas com guia; exercícios de reabilitação física, incluindo amplitude de movimento, exercícios de força, postura e flexibilidade podem acelerar a recuperação e prevenir a perda da massa muscular. Radiografias devem ser realizadas em 6 a 8 semanas para avaliar a consolidação óssea (Di Donna, et al., 2018).

Uma vez consolidada, o animal pode então retornar gradualmente à atividade normal. Analgesia pós-operatória é geralmente fornecida usando AINEs; opióides são usados somente quando necessário (Di Donna, et al., 2018).

## **8. Prognóstico**

Segundo Arthurs, (2006), a recidiva da luxação patelar e problemas relacionados com o implante são as complicações mais frequentes. Fratura da tuberosidade da tíbia, fratura da tíbia/fíbula e artrite séptica foram recentemente relatados como potenciais complicações.

Foi relatado recidiva da luxação posterior à cirurgia em até 50% dos casos, sendo que a maior parte é de luxações grau I, que não afetam a função clínica. A maior parte desses pacientes com luxação recidivante apresenta uma nova luxação apenas nas avaliações físicas, utilizando força manual para deslocar a patela. A correlação da nova luxação com o método ou os métodos de correção cirúrgica não foi relatada (Fossum, 2006).

Segundo Di Donna, (2018), a luxação grau II em cães da raça Pomerânia teve um bom resultado com uma taxa de sucesso de 100% após cirurgia; cães com luxação grau III apresentaram recidiva da luxação patelar em cerca de 11% dos casos; enquanto cães com luxação grau IV apresentaram recidiva da luxação patelar em 36% dos cães submetidos à cirurgia, por conta dos variados graus de deformidades esqueléticas.

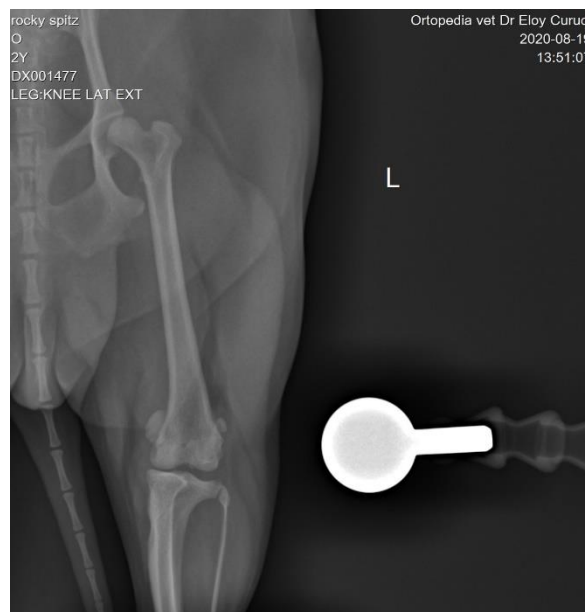
## **9. Relato de Caso**

No dia 19 de agosto de 2020, durante realização de estágio na Clínica Veterinária Dr. Eloy Curuci & Equipe, foi realizada cirurgia para correção de luxação de patela. O animal era da espécie canina, raça Spitz Alemão, com peso

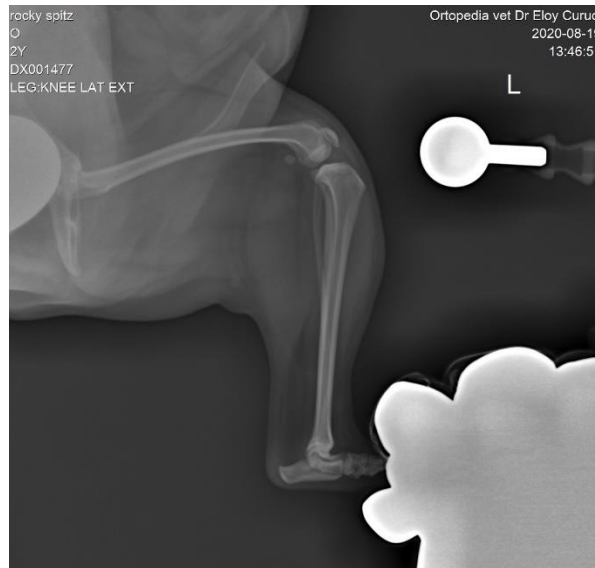
de 8,25 kg e 2 anos de idade. Apresentava histórico de claudicação leve do membro pélvico esquerdo, intermitente, com início há 1 mês. Ao exame ortopédico, constituído de anamnese, avaliação da locomoção, exame físico geral e exame ortopédico, foi diagnosticado com luxação de patela medial grau 3, ou seja, a patela estava permanentemente luxada, porém ainda era possível reposicioná-la manualmente de forma temporária. O animal não apresentava dor à manipulação. Os testes de compressão tibial e de gaveta foram negativos, portanto não havia ruptura de ligamento cruzado cranial concomitante. Como exames pré-anestésicos foram solicitados: hemograma, função renal, função hepática, eletrocardiograma, ecocardiograma, tempo de coagulação e pesquisa de hemoparasitas. Todos os exames estavam dentro da normalidade, sendo o animal apto à intervenção cirúrgica.

### 9.1 Planejamento Cirúrgico

Após sedação do animal, foi realizado exame radiográfico para planejamento cirúrgico. Radiografias craniocaudal (Figura 31) e mediolateral (Figura 32) do fêmur foram obtidas para identificar varus femoral distal e torção femoral respectivamente.

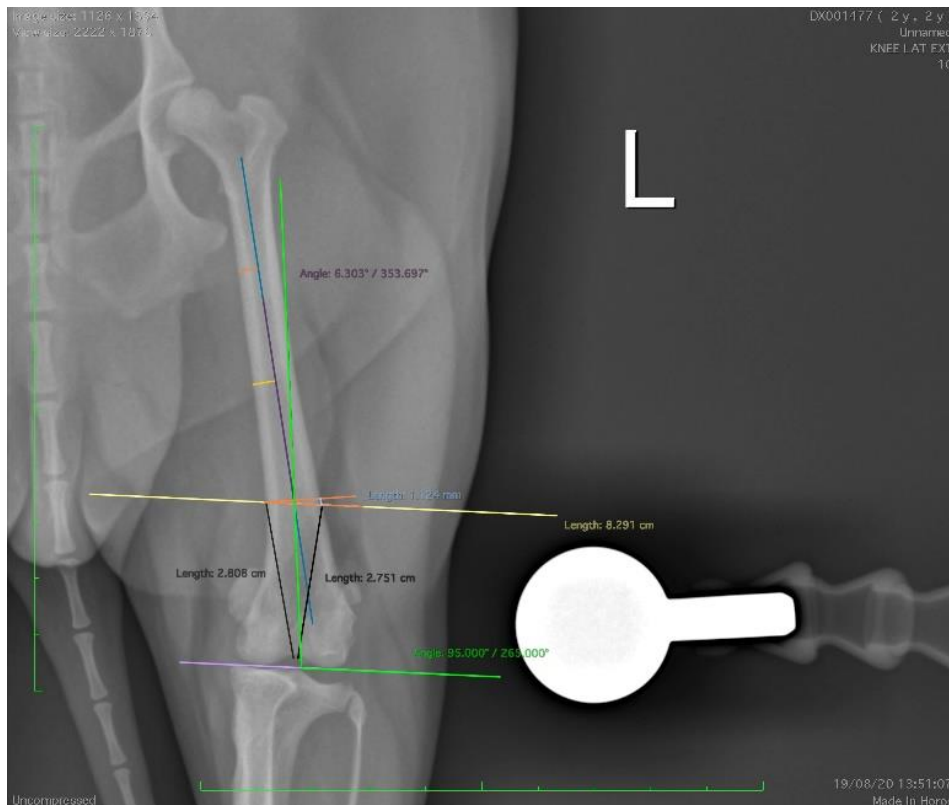


*Figura 31 - Radiografia pré-operatória, projeção craniocaudal do fêmur esquerdo. Fonte: cedida por Eloy Curuci.*



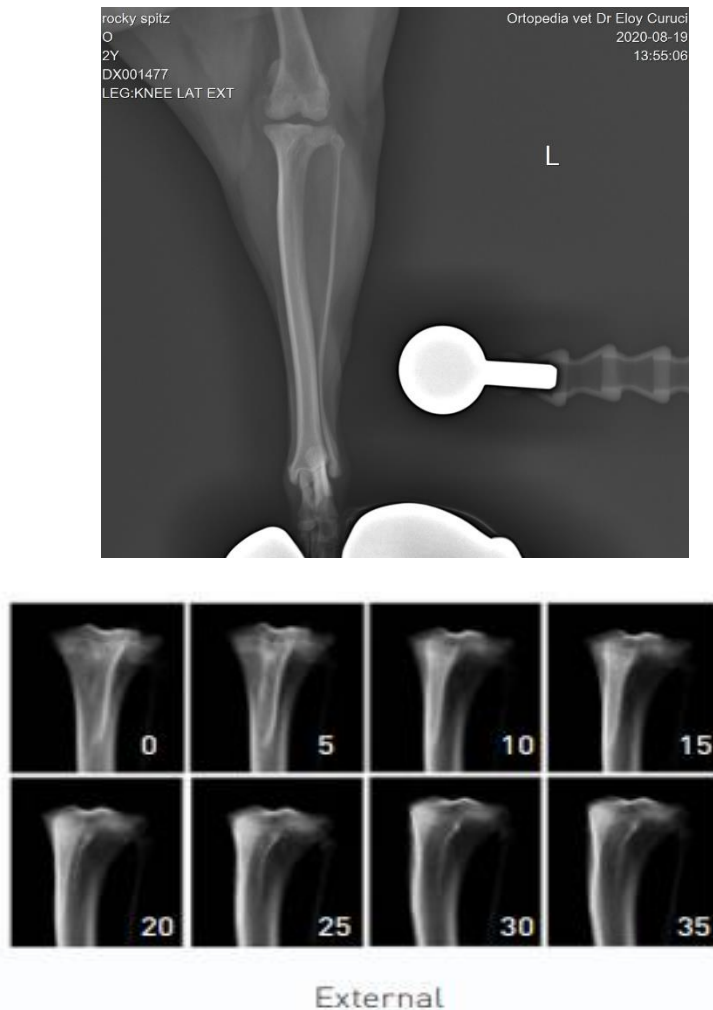
*Figura 32 - Radiografia pré-operatória, projeção mediolateral do fêmur esquerdo. Fonte: cedida por Eloy Curuci.*

Identificou-se presença de varus femoral e a técnica cirúrgica escolhida para correção foi osteotomia femoral lateral distal em cunha de fechamento. Portanto, foi calculado o CORA do paciente da seguinte forma: mensurou-se o comprimento total do fêmur e identificou-se o centro do fêmur em 33% e 50% do seu comprimento, desenhou-se uma linha conectando esses dois pontos para determinar o eixo anatômico femoral proximal. Neste caso, a linha não é desenhada para o nível da articulação. Desenhada a linha de referência da articulação distal, definido o aLDFA para o valor específico da raça (nesse caso de 95°, de acordo com Petazzoni 2008) e desenhado o eixo anatômico distal de forma que a linha se estenda ao longo do aspecto lateral do entalhe intercondilar. O CORA está localizado na interseção dos eixos anatômicos proximal e distal, e sua magnitude pode ser medida nesse local. No caso, o CORA foi de 6,3°. Em seguida, traçou-se uma linha paralela à linha de referência da articulação distal no local do CORA, e transferido o ângulo encontrado (no caso, de 6,3°). Após isso, foi mensurado em milímetros o tamanho da cunha a ser retirada na face lateral do fêmur (Figura 33).



*Figura 33 - Planejamento cirúrgico osteotomia femoral lateral distal em cunha de fechamento. Fonte: cedida por Eloy Curuci.*

Realizou-se exame radiográfico craniocaudal e mediolateral da tíbia conforme descrito por Petazzoni, (2015), onde o córtex medial do osso calcâneo deve sobrepor o centro da clóclea tibial e a extremidade distal da tíbia deve ser elevada, formando ângulo de  $90^\circ$  com o feixe de radiação. Foi estimado torção tibial externa em 10 graus, de acordo com estudo de Petazzoni, (2008), como mostra a Figura 34.



*Figura 34 - Radiografia pré-operatória, presença de torção tibial externa de 10 graus. Fonte: cedida por Eloy Curuci, comparando com estudo de Petazzoni, 2008.*

Para correção da torção tibial a técnica escolhida foi 4Ts (Tibial Tuberosity Transposition Tool). O planejamento foi realizado da seguinte forma, como mostram as Figuras 35 e 36: uma marcação foi realizada em 80% do comprimento da crista no aspecto medial e a 60% no aspecto lateral, para as luxações mediais de patela. A osteotomia é realizada mais caudalmente em relação à técnica tradicional, correspondendo a 30% do diâmetro da tíbia proximal (Petazzoni, 2015).



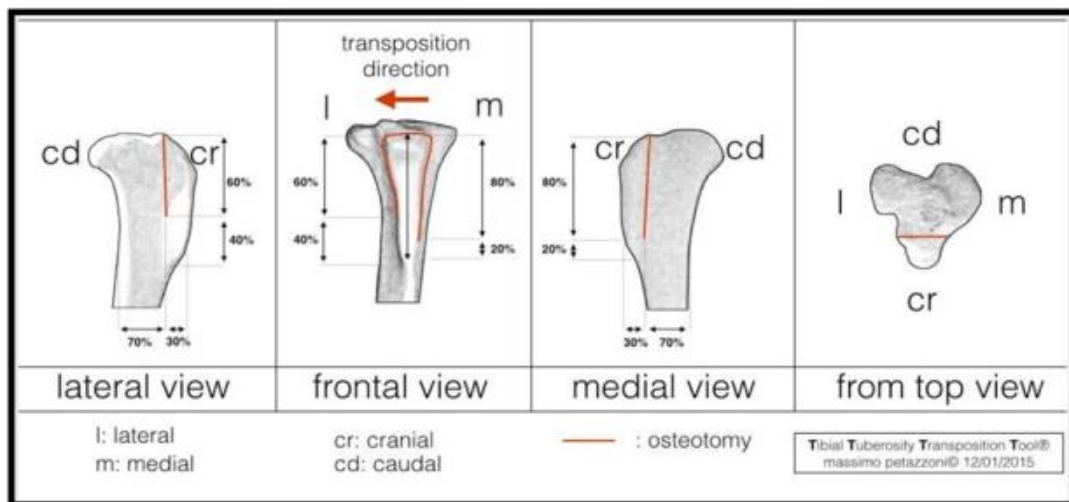


Figura 35 - Técnica de osteotomia parcial para luxação medial de patela. Fonte: Petazzoni, 2015.

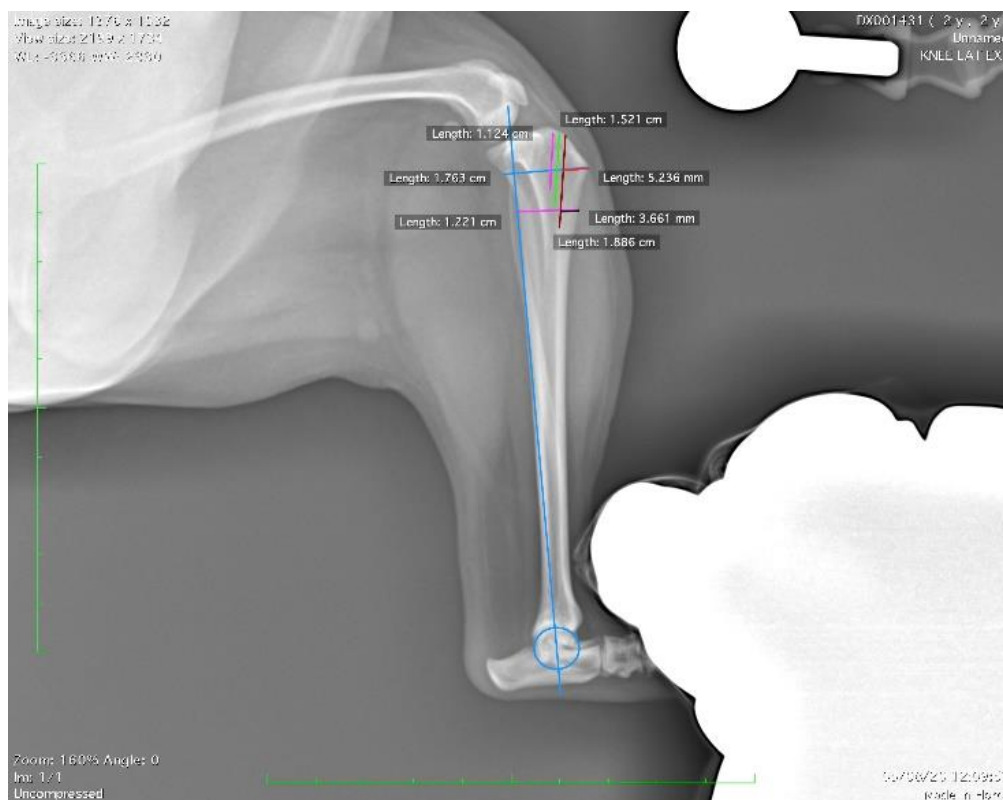
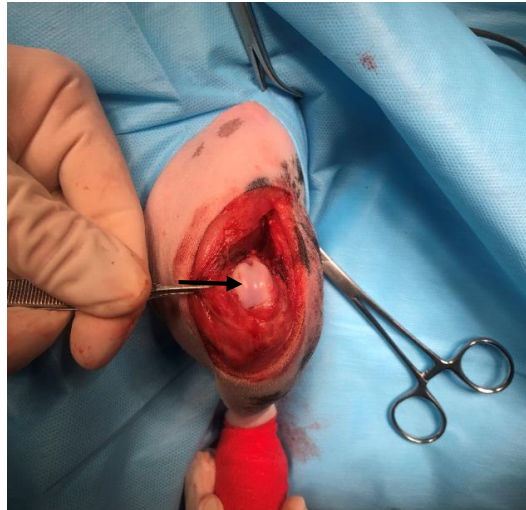


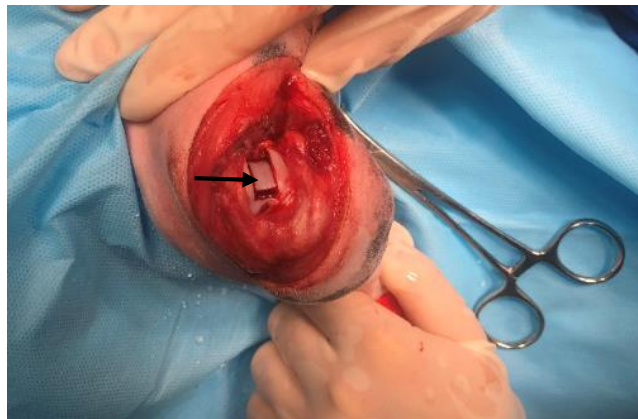
Figura 36 - Planejamento 4T. Fonte: cedida por Eloy Curuci.

## 9.2 Técnica Cirúrgica: Osteotomia femoral lateral distal em cunha de fechamento

O paciente foi posicionado em decúbito dorsal e realizada antissepsia do membro. Foi realizada abordagem cirúrgica lateral para articulação do joelho e fêmur distal. Ao analisar a tróclea (Figura 37) notou-se que a patela não era recoberta em 40 a 50% e, por isso, optou-se por realizar trocleoplastia de ressecção em bloco, conforme técnica já descrita anteriormente, como mostra a Figura 38.



*Figura 37 - Tróclea rasa (seta). Fonte: cedida por Eloy Curuci.*



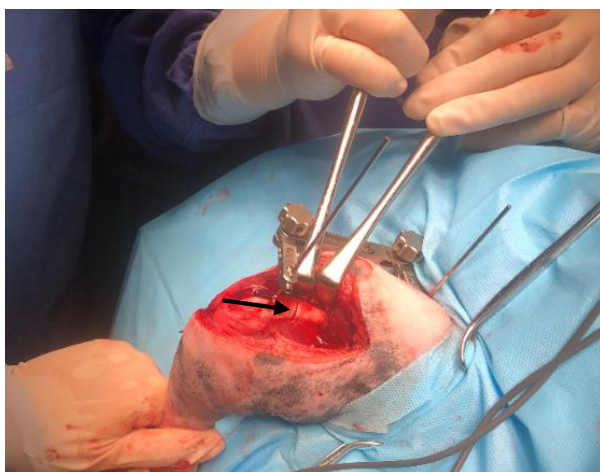
*Figura 38 - Trocleoplastia de ressecção em bloco (seta). Fonte: cedida por Eloy Curuci.*

Em seguida, foi colocado um jig no aspecto cranial do fêmur, sendo o pino distal imediatamente proximal à cartilagem do sulco troclear e o pino proximal entre o trocânter maior e a cabeça femoral. Esses pinos foram colocados paralelos ao plano sagital do fêmur e a estrutura do jig foi colocada medialmente, como mostra a Figura 39.

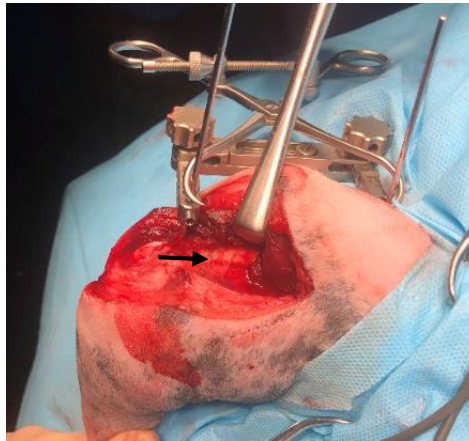


*Figura 39 - Colocação do jig (seta) no fêmur. Fonte: cedida por Eloy Curuci.*

Em seguida, utilizando serra oscilante, as linhas de osteotomias foram marcadas no osso, de acordo com o planejamento cirúrgico prévio. As osteotomias foram realizadas. No presente caso, a espessura da lâmina era o tamanho da cunha a ser removida. Dessa forma, foi possível realizar osteotomia somente na cortical cis, não sendo necessária osteotomia na cortical trans (segunda cortical), como mostra a Figura 40. Os segmentos femorais proximal e distal foram reduzidos. Além dos pinos do jig, foi utilizada pinça de redução ponta-ponta para comprimir os fragmentos (Figura 41).



*Figura 40 - Realização da osteotomia (seta) somente na cortical cis. Fonte: cedida por Eloy Curuci.*



*Figura 41 - Compressão dos fragmentos (seta) utilizando pinça de redução ponta-ponta. Fonte: cedida por Eloy Curuci.*

A placa foi posicionada na parte lateral do fêmur, com o cuidado de não interferir na função articular ou patelar. Foi utilizada placa reta bloqueada Fixin, sistema 1.7mm, com 6 furos, como mostra a Figura 42.



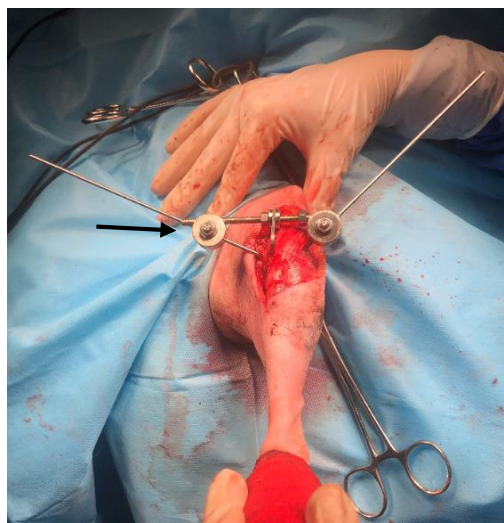
*Figura 42 - Colocação da placa (seta) no fêmur. Fonte: cedida por Eloy Curuci.*

### **9.3 Técnica Cirúrgica: 4T (Tibial Transposition Tiberosity Tool)**

O acesso é realizado na face medial da articulação do joelho, se estendendo até a região média proximal da tíbia. As marcações correspondendo a 80% e 60% do comprimento da crista tibial, a 30% do diâmetro da tíbia proximal são feitas utilizando bisturi elétrico.

O deslocamento gradual da tuberosidade é obtido através da utilização de distrator ósseo, que permite a lateralização da tuberosidade tibial, mantendo o fragmento na posição até a observação do trajeto neutro da patela no sulco troclear. Esse dispositivo é confeccionado com barra conectora rosqueada,

bucha sulcada, chapa deslizante, duas porcas e dois pinos (lisos ou rosqueados), fixados craniocaudalmente e proximodistalmente nos aspectos medial e lateral da tuberosidade tibial e dispostos de forma convergente. O ângulo de inserção dos pinos corresponde ao ângulo de inclinação do platô tibial, em relação ao plano sagital e o ângulo entre os pinos, no plano transversal é de aproximadamente 70°, como mostra a Figura 43. A osteotomia é realizada de acordo com as marcações previamente feitas. A porca é girada e a chapa desloca lateralmente a tuberosidade tibial, à velocidade de uma volta por minuto (0,7mm). É recomendado um quarto de volta a cada 15 segundos (Petazzoni, 2015).



*Figura 43 - Colocação de distrator ósseo (seta) na tíbia. Fonte: cedida por Eloy Curuci.*

A tuberosidade tibial é mantida na posição através da inserção de um pino liso ou rosqueado entre a tuberosidade e o córtex medial da tíbia osteotomizada (Figura 44), prevenindo o retorno da tuberosidade tibial à sua posição original, uma vez que o osso apresenta memória elástica. O diâmetro do pino será a distância entre o córtex media da tíbia osteotomizada e a borda medial da tuberosidade tibial, na altura da inserção do tendão patelar (Petazzoni, 2015).





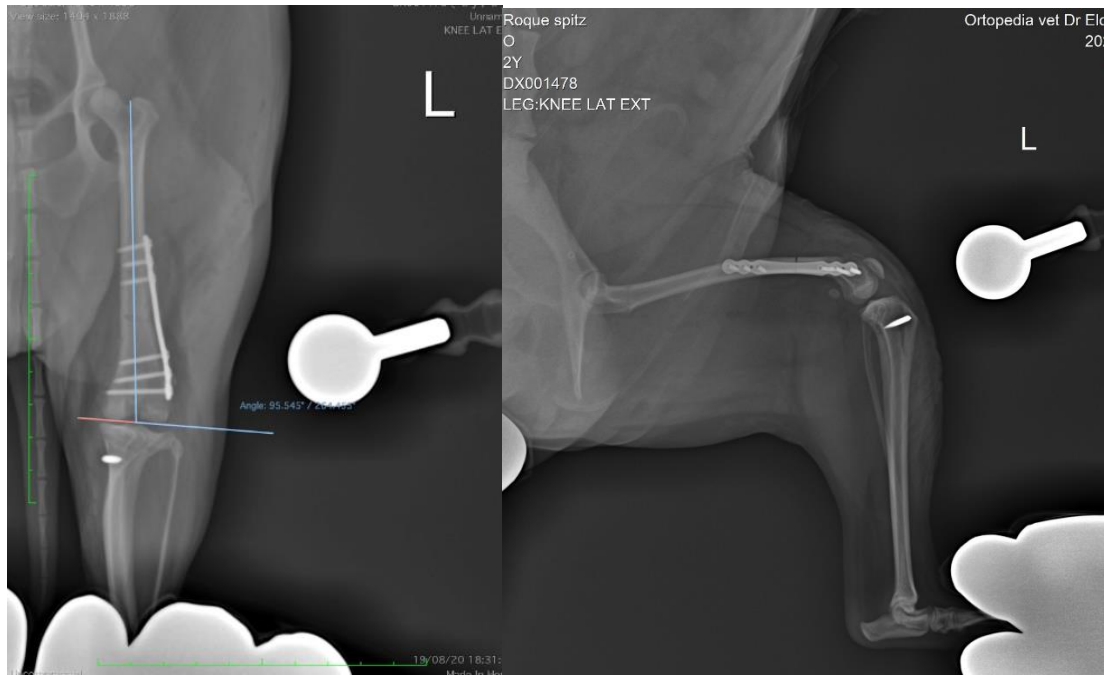
*Figura 44 - Colocação de pino liso (seta) para manter a posição da tuberosidade tibial.  
Fonte: cedida por Eloy Curuci.*

Em seguida foi realizado sobreposição do retináculo lateral, conforme técnica descrita anteriormente. Os músculos foram suturados com fio absorvível em padrão simples contínuo, assim como o tecido subcutâneo. A síntese da pele foi realizada com fio não absorvível em padrão simples separado.

O curativo da ferida cirúrgica foi feito com spray de Rifampicina e coberto com película protetora transparente. Em seguida, foi realizado penso de Robert Jones e colocada bermuda ortopédica.

#### **9.4 Evolução do caso**

Foi realizado exame radiográfico imediatamente após o procedimento cirúrgico e calculado novamente o aLDFA, cuja medida foi de 95.5° (Figura 45), portanto dentro dos valores de referência.

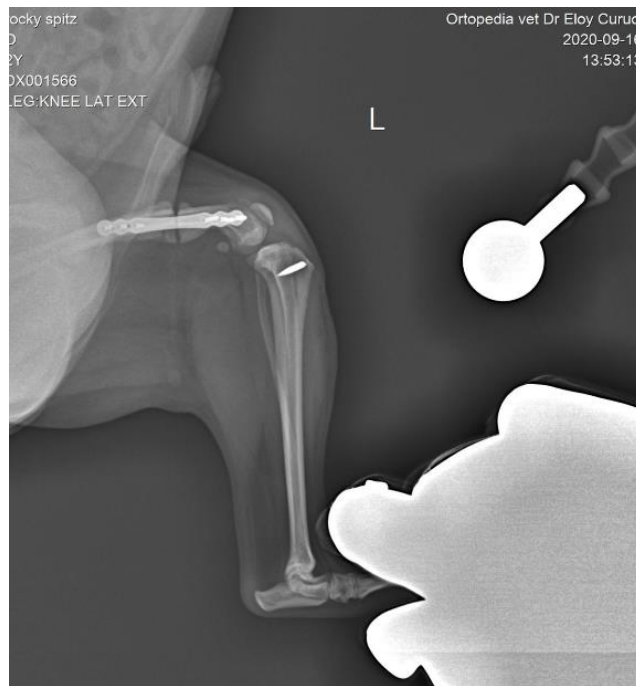


*Figura 45 - Radiografia pós operatório imediato, com aLDFA. Fonte: cedida por Eloy Curuci.*

Cinco dias após o procedimento cirúrgico o paciente iniciou fisioterapia passiva, para melhor consolidação óssea, através do uso de aparelhos como o laser, o ultrassom pulsado e campos elétrico e eletromagnético (todos de baixa intensidade), uma vez que estes são capazes de estimular a osteogênese, acelerar a consolidação de fraturas e aumentar a massa óssea.

Após 30 dias, foi realizado novo exame radiográfico (Figuras 46 e 47) para avaliar o processo de cicatrização e posicionamento dos implantes. Neste exame observou-se quebra da cortical trans (que não havia sido osteotomizada), com formação de calo ósseo exuberante. Como causa dessa quebra podemos citar: repouso não adequado no período pós-operatório ou sobrecarga do implante, uma vez que o animal apresentava peso de 8,25kg, onde seria indicado colocação de implante no sistema 2.0 ou 2.4mm. Porém, o osso permitiu a colocação do implante somente no sistema 1.7mm, o que levou a sua sobrecarga, culminando com a quebra da cortical trans e formação de calo ósseo.

Com relação aos implantes não havia soltura de parafusos e não houve migração do pino colocado na tíbia na técnica de 4Ts. Clinicamente o animal não apresentava claudicação e ao exame ortopédico não havia luxação de patela.



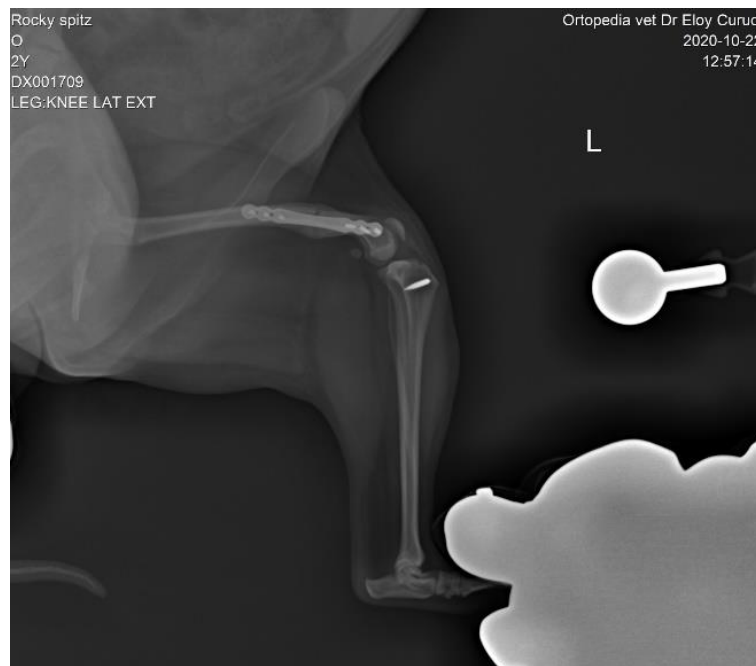
*Figura 46 - Radiografia 30 dias pós-operatório, projeção mediolateral. Fonte: cedida por Eloy Curuci.*



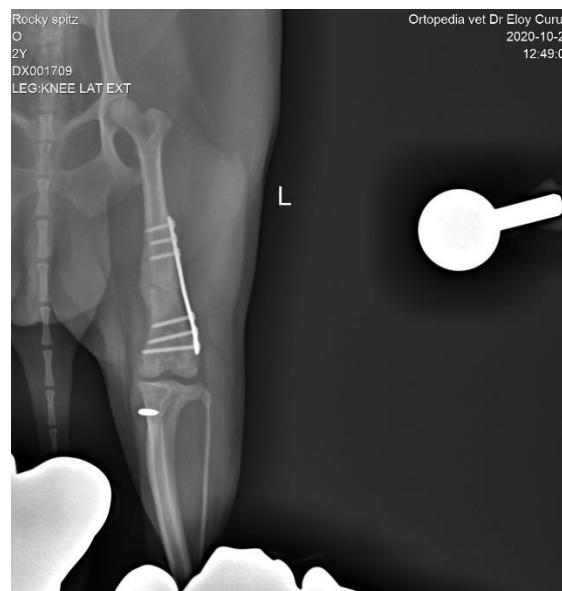
*Figura 47 - Radiografia 30 dias pós-operatório, projeção craniocaudal. Fonte: cedida por Eloy Curuci.*



Após 60 dias de pós-operatório foi realizado novo exame radiográfico (Figuras 48 e 49). Nesse exame, pode-se observar consolidação óssea completa do fêmur. Não houve soltura de implantes nem migração do pino colocado na tíbia na técnica de 4Ts. Clinicamente o animal não apresentava claudicação e ao exame ortopédico não havia luxação de patela.



*Figura 48 - Radiografia 60 dias pós-operatório, projeção mediolateral. Fonte: cedida por Eloy Curuci.*



*Figura 49 - Radiografia 60 dias pós-operatório, projeção craniocaudal. Fonte: cedida por Eloy Curuci.*

## 10. Discussão

Em 2017, Brower et al., realizaram estudo retrospectivo com 55 cães e 66 joelhos que apresentavam luxação medial de patela devido a varos femoral (11 cães apresentavam luxação de patela bilateral). Como técnica cirúrgica de escolha foi realizada osteotomia femoral lateral distal em cunha de fechamento. Como resultado do estudo obtiveram redução precisa do aLDFA, união óssea confiável e excelente satisfação do cliente, além de taxa de recidiva da luxação patelar igual a zero, destacando a probabilidade de que o varos femoral excessivo é um fator significativo na fisiopatologia da luxação patelar medial em cães. Após correção cirúrgica, o aLDFA mensurado estava dentro dos valores de referência, demonstrando que essa técnica é um método preciso para correção do varos femoral distal (Brower, 2017).

No presente caso, o aLDFA após a correção cirúrgica foi de 95.5°, portanto também dentro dos valores de referência e indo de encontro aos resultados obtidos no estudo de Brower. Além disso, não houve recidiva da luxação de patela, também indo de encontro aos resultados obtidos no estudo.

Nesse mesmo estudo, somente quatro casos tiveram complicações pós-operatórias: infecção (taxa de 3,9%, semelhante ao que é relatado para outros procedimentos cirúrgicos ortopédicos), falha de implante num cão gigante e claudicação persistente, resolvida após remoção do implante. Essa taxa de complicação se assemelha a um estudo realizado por Hans et al., (2016), em que a realização da osteotomia corretiva foi a única variável associada à ocorrência de complicações maiores.

Uma complicação obtida no caso, que não foi citada pelos autores, foi a sobrecarga do implante, que ocorreu por conta do sobrepeso do animal, uma vez que o fêmur permitiu somente a colocação de um implante no sistema 1,7mm, porém com seu peso de 8.25kg o indicado seria o sistema 2.0mm ou 2.4mm. Por isso, houve sobrecarga no implante, o que levou à instabilidade no foco de fratura, quebra da cortical trans e formação de calo ósseo exuberante. Mesmo com tal complicação, após 60 dias de pós-operatório já havia cicatrização óssea completa. Algo que poderia ter sido feito para evitar esta complicação seria associar uma segunda placa na face medial no fêmur, deixando a fratura mais estável com divisão da carga entre os dois implantes.

Quando a causa da luxação de patela é o desvio da tuberosidade tibial, sua transposição leva ao realinhamento do mecanismo extensor do joelho. Atualmente, dois métodos são propostos para transposição da tuberosidade tibial: osteotomia completa da tuberosidade tibial em relação ao plano frontal, permitindo o deslocamento lateral/medial e proximal/distal da tuberosidade tibial; e osteotomia parcial, quando o osso e periósteo distais permanecem intactos, melhorando a estabilidade do fragmento osteotomizado, reduzindo tempo cirúrgico, além de não necessitar de aplicação de banda de tensão. Essa técnica só é indicada nos casos em que a torção interna ou externa da tuberosidade tibial seja de, no máximo, 20°. Nos casos em que o ângulo de torção tibial seja superior a 20° é indicado realizar osteotomia da tíbia proximal como técnica cirúrgica corretiva (Petazzoni, 2015).

No presente caso, pelo fato de a tíbia apresentar torção externa de 10° foi possível utilizar a técnica de osteotomia da tuberosidade tibial. Optou-se pela técnica de osteotomia parcial da tuberosidade tibial (4Ts), por conta das vantagens desta técnica em relação a osteotomia total, citadas anteriormente por Petazzoni (2015): maior estabilidade do fragmento osteotomizado, menor tempo cirúrgico e menor colocação de implantes.

Em 2015, Petazzoni realizou estudo retrospectivo, avaliando as respostas clínica e radiográfica a curto prazo da técnica TTTT® em 19 cães com luxação patelar medial graus 1 e 2, uni ou bilateral. Não foram incluídos cães que apresentavam torção do fêmur distal, além da torção tibial proximal. Como resultado do estudo observou-se claudicação menos evidente após duas semanas de pós-operatório e recuperação funcional do membro completa em todos os pacientes após oito semanas. Não foi observada recidiva da luxação patelar. Com oito semanas de pós-operatório foi observada consolidação completa da região osteotomizada em todos os cães, através de avaliação radiográfica.

Já a técnica de osteotomia total da tuberosidade tibial apresenta maiores taxas de complicações, como mostra o estudo retrospectivo de Stanke et al. 2014, em que foi avaliado os fatores de risco para desenvolvimento de complicações após transposição da tuberosidade tibial em 113 cães com luxação medial de patela. As complicações observadas foram: 18.2% com irritação de tecidos moles, 12.4% com reluxação patelar, 1.5% com infecção de

tecidos moles. Foi realizado raio X pós operatório em 65 joelhos, dos quais: 24.6% tinham migração do implante e 13.8% tinham falha do implante. Através de telefone ou email, entraram em contato com os tutores de 35 pacientes, que relataram: 91.4% não tiveram complicações pós cirúrgicas, 5.7% apresentaram claudicação menos severa do que antes da cirurgia e 2.9% necessitaram remover o implante em outro hospital.

Avaliando os resultados encontrados por Petazzoni, 2015 e Stanke et.al., (2014), podemos notar que a osteotomia parcial apresentava vantagens e menor taxa de complicações quando comparada a osteotomia total da tuberosidade da tíbia. No presente caso, obtivemos consolidação total com 60 dias de pós-operatório, não houve recidiva da luxação patelar e não houve migração do implante. Uma desvantagem da técnica de 4Ts é a curva de aprendizado maior, pois inicialmente aprender a usar o distrator ósseo pode aumentar o tempo cirúrgico.

## **11. Conclusão**

A luxação de patela é uma das principais causas de claudicação dos membros pélvicos em cães, sendo mais prevalente em raças de pequeno porte. É classificada em quatro graus, e seu tratamento pode ser conservativo ou cirúrgico. Existem diversas técnicas cirúrgicas para sua correção, e a combinação destas fornecem opções adequadas para qualquer tipo de causa da luxação patelar.

No presente relato de caso, a técnica de osteotomia femoral lateral distal em cunha de fechamento se mostrou eficaz, normalizando o valor do aLDFA e sem recidiva da luxação patelar, apesar da complicação de quebra da cortical trans com formação de calo ósseo exuberante.

A técnica de 4Ts se mostrou uma nova opção à transposição da tuberosidade tibial, com menor taxa de complicações. Por ser uma técnica recente, ainda são necessários novos estudos, principalmente com avaliação a longo prazo do uso desta técnica.

## 12. Referências

- Alam, M., Lee, J. & Kang, H. e. a., 2007. Frequency and distribution of patellar luxation in dogs - 134 cases (2000 to 2005).. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.*, Volume 20, pp. 59-64.
- Arthurs, G. & L.-H. S., 2006. Complications Associated with Corrective Surgery for Patellar Luxation in 109 Dogs. *Veterinary Surgery*, pp. 559-566.
- Bitar, A. D. C. D. M. V. C. G., 2011. Estudo prospectivo randomizado sobre a luxação traumática de patela: tratamento conservador versus reconstrução do ligamento femoropatelar medial com tendão patelar – mínimo de dois anos de seguimento.. *Rev bras Ortop.*, pp. 675-683.
- Bosio, F. et al., 2017. Prevalence, treatment and outcome of patellar luxation in dogs in Italy.. *Vet Comp Orthop Traumatol.*
- Brower, B. E. e. a., 2017. Treatment of MPL by distal femoral osteotomy. *Vet Comp Orthop Traumatol*, pp. 20-27.
- Denny, H. & Butterworth, S., 2000. A guide to canine and feline orthopaedic surgery.. *Oxford: Blackwell Science*, Issue 4<sup>a</sup>, pp. 512-553.
- Dona, F. D., Valle, G. D. & Fatone, G., 2018. Patellar luxation in dogs. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, pp. 23-32.
- Dyce, K. M. S. W. O. & W. C. J. G., 2010. *Tratado de anatomia veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A..
- Fossum, T., 2006. *Cirurgia de Pequenos Animais*. 4<sup>a</sup> ed. s.l.:Mosby.
- Harasen, G., 2006. Patellar Luxation:Pathogenesis and surgical correction.. *Can Vet J*.

Hayes, A., Boudrieau, R. & Hungerford, L., 1994. Frequency and distribution of medial and lateral patellar luxation in dogs: 124 cases (1982-1992).. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Volume 205, pp. 716-720.

Hulse, D., 1981. Pathophysiology and management of medial patellar luxation in the dog.. *Vet. Med. Small Anim. Clin.*, Volume 76, pp. 43-51.

König, H. E. & L. H. G., 2002. *Anatomia dos animais domésticos – texto e atlas colorido*. Porto Alegre: Artmed.

Kowaleski, M. B. R. & P. A., 2012. *Stifle Joint. In: Tobias, K.M. & Johnston, S.A. Veterinary Surgery Small Animal*. s.l.:Elsevier/Saunders.

L., C. C., H., G. L. & M.P., F., 2017. Comparação da TTTT® (Tibial Tuberosity Transposition Tool) com a técnica tradicional de transposição e fixação da tuberosidade tibial em cães com luxação patelar: revisão bibliográfica.. *ARS Veterinária*, pp. 75-81.

L'Eplattenier, H. & M. P., 2002. Patellar Luxation in Dogs and Cats: Pathogenesis and Diagnosis. *Compendium*, Volume 24.

Petazzoni, M., 2011. Patellar luxation: when the tibia is guilty. pp. 302-306.

Petazzoni, M., 2015. *Tibial Tuberosity Transposition Tool TTTT® and Technique Manual*, s.l.: s.n.

Petazzoni, M. & Jaeger, G. H., 2008. *Atlas of Clinical Goniometry and Radiographic Measurements of the Canine Pelvic Limb*. 2ª ed. s.l.:Merial.

Piermattei, D. F. G. & D. C., 2016. *Brinker, Piermattei and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedic and Fracture Repair*. 5ª ed. s.l.:Elsevier INC.

Priester, W., 1972. Sex, size, and breed as risk factors in canine patellar luxation. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Volume 160, pp. 740-742.

Read, R., 1999. Opciones racionales de tratamiento de la luxación interna de rótula.. *Waltham Focus*, Volume 9<sup>a</sup>, pp. 25-31.

Roush, J., 1993. Canine patellar luxation. *Vet. Clin. N. Am.: Small Anim. Pract*, Volume 23, pp. 855-868.

Stanke, N. J., Stephenson, N. & Kei, H., 2014. Retrospective risk factor assessment for complication following tibial tuberosity transposition in 137 canine stifles with medial patellar luxation. *Can Vet J*, p. 349–356.

Tobias, K. M. & Johnston, S. A., 2017. *Veterinary Surgery Small Animal*. 2<sup>a</sup> ed. s.l.:Elsevier.