

1 **COMPARAÇÃO DA TTTT® (TIBIAL TUBEROSITY TRANSPOSITION TOOL)**
2 **COM A TÉCNICA TRADICIONAL DE TRANSPOSIÇÃO E FIXAÇÃO DA**
3 **TUBEROSIDADE TIBIAL EM CÃES COM LUXAÇÃO PATELAR: REVISÃO**
4 **BIBLIOGRÁFICA**

5 **COMPARISON OF TTTT® (TIBIAL TUBEROSITY TRANSPOSITION TOOL)**
6 **WITH THE TRADITIONAL TECHNIQUE FOR TIBIAL TUBEROSITY**
7 **TRANSPOSITION AND FIXATION IN DOGS WITH PATELLAR LUXATION:**
8 **LITERATURE REVIEW**

9 **RESUMO**

10 A luxação de patela representa casuística importante entre as afecções ortopédicas que
11 acometem o membro pélvico dos cães. É consenso que a luxação de patela é sinal clínico e
12 não doença, sendo causada por deformidades musculoesqueléticas, como a torção externa ou
13 interna da tíbia proximal. A transposição da tuberosidade tibial (TTT) é técnica
14 frequentemente empregada para correção desses desvios torcionais, consistindo no
15 deslocamento lateral ou medial da tuberosidade tibial (TT), permitindo o reestabelecimento da
16 posição da patela no sulco troclear do fêmur. Esta técnica é considerada indispensável por
17 muitos autores, mesmo nos casos mais graves. A TTTT® (Tibial Tuberosity Transposition
18 Tool) é técnica que permite o deslocamento da TT após osteotomia parcial e que não necessita
19 de fixação da TT deslocada com banda de tensão. O presente trabalho tem por objetivo
20 comparar os aspectos relacionados à execução, condições de aplicabilidade e incidência de
21 complicações pós-operatórias da técnica tradicional de transposição e fixação da tuberosidade
22 tibial, em relação à TTTT®.

23 **Palavras-chave:** Cão. Luxação de patela. Transposição da tuberosidade tibial.

24

25 **ABSTRACT**

26 The patellar dislocation is a important casuistry among the orthopedic disorders
27 affecting the dog's hindlimb. There's a consensus that patellar luxation is a clinical sign and
28 not the disease, caused by underlying musculoskeletal deformities, which we can highlight the
29 external or internal torsion of the proximal tibia. Tibial tuberosity Transposition (TTT) is the
30 technique commonly performed to correct these torsional deviations, consisting on lateral or
31 medial displacement of the tibial tuberosity (TT), allowing the restoration of the patella
32 neutral path in the femoral trochlear groove. This technique is considered indispensable by
33 many authors, even in the most severe cases. The TTTT® (Tibial Tuberosity Transposition
34 Tool) provides a method that allows the displacement of tibial tuberosity, after partial
35 osteotomy, that doesn't require fixation of the transposed tuberosity with tension band wire.
36 The present paper aims to compare the aspects related to performance, applicability and
37 incidence of postoperative complications of the established technique of transposition and
38 attachment of tibial tuberosity in relation to TTTT®.

39 **Key words:** Dog. Patellar luxation. Tibial tuberosity transposition.

40 **INTRODUÇÃO**

41 A luxação patelar está entre as afecções ortopédicas mais comuns que acometem o
42 joelho dos cães, sendo frequentemente diagnosticada em raças toy e miniatura, como Poodle,
43 Yorkshire Terrier, Spitz Anão, Pinscher Miniatura e Shih Tzu (SOUZA et al., 2009). Também
44 é observada em cães de grande porte, como São Bernardo, Chow-chow e Labrador Retriever
45 (GIBBONS et al., 2006).

46 Esta afecção pode ser congênita ou traumática e, no que diz respeito à direção da
47 luxação, pode ser classificada em medial, lateral ou bidirecional, sendo a luxação de patela
48 medial congênita a mais frequentemente observada (HANS et al., 2016). A apresentação

49 bilateral da luxação é mais comumente observada do que unilateral, de acordo com Stanke et
50 al. (2014).

51 É consenso que a luxação patelar é sinal clínico causado por anormalidades
52 musculoesqueléticas, que envolvem as estruturas do mecanismo extensor (BOJRAB, 2014),
53 dentre as quais podemos destacar o arrasamento do sulco troclear, hipoplasia da crista troclear
54 medial, torção interna ou externa da porção distal do fêmur e porção proximal da tíbia e coxa
55 valga ou vara.

56 Os sinais clínicos relacionados à luxação patelar medial (LPM) variam de acordo com a
57 classificação clínica do grau de luxação, conforme sistema descrito por Putnam e adaptado
58 por Singleton (Tabela 1). Os graus de luxação estão correlacionados com a gravidade das
59 anormalidades anatômicas (DECAMP et al., 2016).

60 O diagnóstico é baseado na história clínica, palpação do joelho afetado com o paciente
61 em estação e em decúbito lateral e exame radiográfico com a realização de duas projeções
62 ortogonais, para avaliação da presença e gravidade das deformidades esqueléticas, bem como
63 de sinais de osteoartrose.

64 O manejo conservador da luxação patelar inclui a administração de anti-inflamatórios
65 não-esteroidais e condroprotetores, permanecendo restrito aos casos de claudicação ocasional
66 ou intermitente. Diversas técnicas cirúrgicas têm sido descritas para tratamento desta afecção
67 (ARTHURS et al., 2006; SLATTER, 2007).

68 Este trabalho tem por objetivo descrever a transposição da tuberosidade tibial (TTT) e
69 comparar os aspectos relacionados à execução, resposta pós-operatória de curto prazo,
70 incidência de complicações pós-operatórias e limitações da técnica tradicional de fixação da
71 tuberosidade tibial em relação à técnica recentemente desenvolvida e descrita por Petazzoni
72 (2015), a TTTT®, no tratamento da luxação de patela em cães.

73

74

MATERIAIS E MÉTODOS

75 Pesquisa bibliográfica foi utilizada para o desenvolvimento do presente trabalho.
76 Inicialmente, revisão geral sobre os aspectos epidemiológicos, etiológicos, fisiopatológicos,
77 clínicos, semiológicos e terapêuticos da luxação patelar canina foi realizada para situar o
78 leitor dentro do tema proposto. Foi escolhida, especificamente, a técnica cirúrgica de
79 transposição da tuberosidade tibial como escopo principal do trabalho, seguido da descrição
80 de dois métodos distintos de execução da mesma, conforme literatura previamente publicada
81 sobre o assunto. Buscou-se estabelecer comparação dos resultados obtidos por diferentes
82 autores em estudos clínicos retrospectivos e prospectivos com a utilização desses métodos.

83 Essas informações foram obtidas por meio de compilações de dados contidas em livros
84 de cirurgia veterinária e em artigos publicados em periódicos científicos, em formato físico ou
85 eletrônico, devidamente referenciados. Como ferramenta virtual de pesquisa foi utilizado o
86 Portal de Periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino
87 Superior).

88

RESULTADOS E DISCUSSÃO

89

Transposição da tuberosidade tibial: nova abordagem

90 Historicamente, os planos de tratamento cirúrgico para a luxação patelar são baseados
91 na classificação do grau clínico da luxação desenhado por Putnam e adaptado por Singleton
92 (DECAMP et al., 2016; SLATTER, 2007). Diversos estudos têm considerado a TTT ponto-
93 chave do tratamento cirúrgico da luxação patelar em cães e alguns têm demonstrado haver
94 correlação entre a técnica e a redução da ocorrência de recidiva ou reluxação (ARTHURS et
95 al., 2006). Essa classificação é baseada nos sinais clínicos (grau da luxação patelar) que não
96 necessariamente refletem a magnitude das deformidades anatômicas subjacentes. O
97 diagnóstico consiste em determinar onde e qual a magnitude da malformação que causa o
98 deslocamento da patela.

99 A luxação de patela é secundária apenas às deformidades do fêmur nos planos frontal e
100 transversal (*varus* ou *valgus* anormal e torção distal, interna ou externa) e às deformidades da
101 tíbia no plano transversal (torção). De acordo com Petazzoni et al. (2015), *valgus* ou *varus*
102 anormal da tíbia proximal e as deformidades no plano sagital do fêmur e tíbia não afetam o
103 posicionamento da patela. Durante o crescimento, a tíbia proximal pode ser submetida à força
104 rotacional (interna ou externa) anormal, sendo a torção externa mais frequente. É possível que
105 a torção seja influenciada pela tensão que o quadríceps exerce sobre a tuberosidade tibial,
106 através do tendão patelar e, neste caso, toda a tíbia proximal (incluindo o platô tibial e não
107 apenas a crista) é submetida à torção em relação à porção distal. No osso imaturo, mais
108 susceptível ao remodelamento, é possível que a torção não seja homogênea, estando a crista
109 tibial mais rotada em relação ao centro da tíbia proximal (platô tibial). Se esta hipótese for
110 verdadeira, a transposição da tuberosidade tibial não é a técnica corretiva mais apropriada,
111 pois quando esta é reposicionada, o platô tibial permanece rotado, desviado obliquamente, no
112 plano transversal (PETAZZONI, 2015).

113 A literatura relata taxas de sucesso elevadas com a utilização da TTT em casos mais
114 graves – acima do grau II de luxação (torção tibial superior a 20°). É possível que a patela seja
115 reduzida com o deslocamento da tuberosidade tibial em casos em que a torção da tíbia
116 proximal é superior a 20°, pois as estruturas de suporte do joelho (ligamentos colaterais,
117 cruzados e meniscos) permitem que a tíbia gire para se adaptar ao redirecionamento do trajeto
118 patelar. O diagnóstico radiográfico (ou por tomografia computadorizada) torna-se necessário
119 para determinar qual é a deformidade anatômica (ou as deformidades) subjacente(s) que
120 causam a luxação da patela. Exame radiográfico nas projeções mediolateral e craniocaudal
121 devem ser obtidas do fêmur e da tíbia, individualmente. Para evitar interferências na
122 determinação do ângulo de torção externa ou interna da TT, relacionadas ao posicionamento
123 radiográfico, convencionou-se que o córtex medial do osso calcâneo deve sobrepor o centro

124 da cóclea tibial, conforme descrito por Petazzoni (2015). Para tanto, a extremidade distal da
125 tíbia deve ser elevada, formando ângulo de 90° com o feixe de radiação. A magnificação
126 resultante deve ser levada em conta na mensuração do ângulo de torção. A posição da
127 tuberosidade tibial no plano frontal e os respectivos ângulos de torção estão demonstrados na
128 Figura 1.

129 Os graus de torção do fêmur distal são determinados pela avaliação da posição das
130 fabelas em relação ao fêmur. Se a luxação for predominantemente secundária à torção tibial, o
131 tratamento cirúrgico mediante realização da TTT pode proporcionar resultados satisfatórios,
132 quando a torção é de até 20° (torção máxima correspondente ao grau II da classificação de
133 Singleton). Para os casos em que o ângulo de torção tibial seja superior a 20°, sugere-se a
134 realização de osteotomia da tíbia proximal, como técnica cirúrgica corretiva, em substituição
135 à TTT.

136 **Diferenças da TTTT® em relação à técnica tradicional**

137 Quando o desvio da tuberosidade tibial é a causa da luxação de patela, sua transposição
138 para posição mais cranial leva ao realinhamento do mecanismo extensor. Dois métodos têm
139 sido propostos para a TTT: osteotomia completa da TT em relação ao plano frontal, quando o
140 osso e periósteo distais são completamente separados, permitindo o deslocamento
141 lateral/medial e proximal/distal da TT; e osteotomia parcial, quando o osso e periósteo distais
142 permanecem intactos. Nesta técnica, a crista tibial é rotacionada antes da fixação final, com o
143 auxílio de pinos, o que melhora a estabilidade do fragmento osteotomizado, reduz o tempo
144 cirúrgico e não requer a aplicação de banda de tensão. É indicada apenas nos casos em que a
145 torção interna ou externa da TT é de, no máximo, 20° (PETAZZONI, 2015).

146 A rotação aguda do fragmento pode levar à fratura da inserção distal do ligamento
147 patelar, exigindo a aplicação de banda de tensão para evitar avulsão da TT, causada pela
148 contração do músculo quadríceps. Decamp et al. (2016) descreveram variação da técnica de

149 osteotomia total, em que uma borda óssea de 3 a 4 mm na tíbia proximal é deixada intacta e, a
150 TT, fixada 5 a 8 mm distal a essa margem, para cães de pequeno porte (1,0 a 1,5 cm para cães
151 de grande porte). Esse método pode ser utilizado para correção de patela alta, trazendo-a à sua
152 posição anatômica, no terço proximal da tróclea femoral.

153 A TT é usualmente mantida na posição mediante fixação temporária do fragmento com
154 fios de Kirschner ou utilização de pinça de redução ou garra óssea durante verificação do
155 trajeto patelar antes da fixação definitiva. A fixação temporária com pinos pode fragilizar a
156 tuberosidade, enquanto a pinça pode causar lesões aos tecidos moles adjacentes.

157 A TTTT® é método que permite o deslocamento da TT após osteotomia parcial, sem a
158 necessidade de fixação temporária da tuberosidade transposta, durante verificação do trajeto
159 da patela e fixação definitiva com banda de tensão. A técnica de osteotomia parcial proposta
160 por Petazzoni (2015), ilustrada na Figura 2, corresponde a 80% do comprimento da crista no
161 aspecto medial e a 60% no aspecto lateral, para as luxações mediais de patela. A osteotomia é
162 realizada mais caudalmente em relação à técnica tradicional, ao nível do Tubérculo de Gerdi,
163 correspondendo a 30% do diâmetro da tíbia proximal. .

164 O deslocamento gradual da tuberosidade é obtido com a utilização de distrator ósseo
165 (Figura 3), que permite a lateralização da TT, mantendo o fragmento na posição até a
166 observação do trajeto neutro da patela no sulco troclear. Esse dispositivo é confeccionado
167 com barra conectora rosqueada, bucha sulcada, chapa deslizante, duas porcas e dois pinos
168 (lisos ou rosqueados), fixados craniocaudalmente e proximodistalmente nos aspectos medial e
169 lateral da TT e dispostos de forma convergente.

170 O ângulo de inserção dos pinos corresponde ao ângulo de inclinação do platô tibial, em
171 relação ao plano sagital e o ângulo entre os pinos, no plano transversal é de aproximadamente
172 70°. A porca é girada e a chapa desloca lateralmente a tuberosidade tibial, à velocidade de
173 uma volta por minuto (0,7 mm). É recomendado um quarto de volta a cada 15 segundos. O

174 deslocamento desejado em milímetros e o tempo necessário em minutos e segundos estão
175 relacionados na Tabela 2.

176 A taxa de deslocamento da tuberosidade influencia a capacidade do osso de se adaptar
177 às forças deformantes aplicadas à porção distal da crista tibial. A TT é mantida na posição
178 pela inserção de um pino liso ou rosqueado entre a tuberosidade e o córtex medial da tibia
179 osteotomizada (Figura 4), atuando como espaçador para prevenir o retorno da TT à posição
180 original, causado pela memória elástica do osso. A distância entre o córtex medial da tibia
181 osteotomizada e a borda medial da TT, na altura da inserção do tendão patelar corresponde ao
182 diâmetro do pino utilizado na fixação final. Após consolidação óssea completa (união
183 radiográfica), o implante pode ser removido.

184 **Complicações e resposta clínica pós-operatória**

185 Em cães, a frequência de complicações pós-operatórias totais após tratamento cirúrgico
186 da LPM varia de 18% a 43% (ARTHURS et al., 2006; GALLEGOS et al., 2016; STANKE et
187 al., 2014;). O índice de complicações maiores relacionadas à TTT varia de 13% a 18%
188 (ARTHURS et al., 2006). As complicações mais comuns são as associadas aos implantes
189 (migração dos pinos, deiscência e formação de seroma no ponto de contato dos implantes com
190 a pele e falha/quebra do implante), recorrência da luxação e avulsão da TT. Esta última nunca
191 foi relatada, quando da utilização de pinos associada à banda de tensão. Fatores de risco para
192 o desenvolvimento de complicações pós-operatórias incluem raças de grande porte e maior
193 peso corporal. A avulsão da TT foi 11 vezes mais frequente com a utilização de fio de
194 Kirschner único em relação à fixação com dois fios de Kirschner. Apesar do número de
195 pinos utilizados, o direcionamento caudodistal foi correlacionado com risco maior de avulsão
196 da TT. Recorrências são relatadas na ordem de 8% a 36% dos casos (ARTHURS et al., 2006;
197 GALLEGOS et al., 2016; GIBBONS et al., 2006). Casos de luxação lateral de patela, após

198 correção cirúrgica da LPM, causada pelo deslocamento lateral excessivo da TT, também têm
199 sido descritos.

200 Stanke et al. (2014) avaliaram retrospectivamente os fatores de risco para o
201 desenvolvimento de complicações totais e maiores após TTT em 113 cães com luxação
202 medial de patela. Das variáveis relacionadas ao paciente, a idade maior no momento da
203 cirurgia foi correlacionada com risco menor de desenvolvimento de complicações totais (com
204 um decréscimo de 20% na probabilidade de ter qualquer complicação a cada ano adicional).
205 Raças de grande porte tiveram 5,5 vezes mais chance de desenvolver complicações maiores
206 do que cães de pequeno porte. Em relação à variável peso, a cada incremento de 5 kg, a
207 probabilidade de complicações maiores aumentou em 1,3 vezes, o que pode ser explicado
208 pelas forças maiores aplicadas sobre os implantes, com risco maior de falha ou quebra antes
209 da consolidação completa da região osteotomizada, necessitando de reintervenção cirúrgica.
210 A correlação entre peso corporal e o desenvolvimento de complicações também foi
211 demonstrada por Gibbons et al (2006), com percentual de complicações totais na ordem de
212 29%. Dos métodos de fixação avaliados (um, dois ou três pinos lisos sem banda de tensão, um
213 ou dois pinos rosqueados sem banda de tensão, um parafuso compressivo associado a um ou
214 dois pinos e um ou dois pinos associados à banda de tensão), apenas a fixação com parafuso
215 compressivo foi correlacionada com risco maior de complicações pós-operatórias.

216 Em estudo prospectivo, Petazzoni (2015) avaliou as respostas clínica e radiográfica de
217 curto prazo da técnica TTTT® em 19 cães com luxação patelar medial de graus I e II, uni ou
218 bilateral. Os cães que apresentavam torção do fêmur distal, além da torção tibial proximal,
219 não foram incluídos. Foi realizada a ressecção em cunha da tróclea femoral, além da TTTT®
220 em 29 joelhos. A claudicação era menos evidente com duas semanas de pós-operatório e, com
221 oito semanas, a recuperação funcional do membro era completa em todos os pacientes. Não
222 foi observada recorrência da luxação nos joelhos tratados. A consolidação completa da região

223 osteotomizada foi observada com oito semanas, mediante avaliação radiográfica, em todos os
224 cães. Foi relatada apenas uma complicação intra-operatória e uma complicação menor em
225 dois cães, sem ocorrência de complicações maiores.

226 **CONCLUSÕES**

227 A transposição da tuberosidade tibial é uma das técnicas consideradas de eleição pela
228 maioria dos autores, estando incluída nos planos de tratamento cirúrgico para correção da
229 luxação patelar canina, mesmo nos casos mais graves. Entretanto, a nova metodologia
230 proposta para execução dessa técnica que é apresentada neste trabalho segue abordagem
231 distinta da tradicionalmente empregada. Segundo ela, a forma como as deformidades
232 anatômicas que causam a luxação da patela ocorrem deve ser criteriosamente avaliada e
233 sugere que a TTT nem sempre é a técnica corretiva mais adequada, ficando restrita apenas aos
234 graus I e II da classificação de Putnam. A TTTT® representa alternativa à técnica tradicional,
235 com menor incidência de complicações pós-operatórias, de acordo com alguns estudos já
236 realizados. Entretanto, estudos adicionais são necessários para avaliar a resposta pós-
237 operatória de longo prazo nesses pacientes e em cães de grande porte.

238 **AGRADECIMENTOS**

239 Agradeço imensamente ao meu querido mestre e amigo, Leandro Haczkiwicz Gaiga,
240 pela sugestão do tema do presente trabalho e por todo aprendizado adquirido durante esses
241 quatro anos de estágio, relacionado não somente à ortopedia, mas à cirurgia geral também.
242 Agradeço também ao meu orientador, Márcio Poletto Ferreira, pelo aceite de orientação e
243 pelas sugestões recebidas no decorrer da realização deste trabalho.

244

245

246

247

248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARTHURS, G.I.; LANGLEY-HOBBS, S.J. Complications associated with corrective surgery for patellar luxation in 109 dogs. **Veterinary Surgery**. v.35, n.6, p.559-66, 2006.
- BOJRAB, M.J. **Mecanismos das Doenças em Cirurgia de Pequenos Animais**. 3.ed. São Paulo: Roca, 2014. cap.106, p.856-63.
- DECAMP, C.E.; JOHNSTON, S.A.; DÉJARDIN, L.M.; SCHAEFER, S.L. **Brinker, Piermattei and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair**. 5.ed. Saint Louis: Elsevier, 2016. cap.18, p.597-616.
- GALLEGOS, J.; UNIS, M.; ROUSH, J.K.; AGULIAN, L. Postoperative complications and short-term outcome following single-session bilateral corrective surgery for medial patellar luxation in dogs weighing < 15 kg: 50 cases (2009-2014). **Veterinary Surgery**. v.45, p.887-92, 2016.
- GIBBONS, S.E.; MACIAS, C.; TONZING, M.A.; PINCHBECK, G.L.; McKEE, W.M. Patellar luxation in 70 large breed dogs. **Journal of Small Animal Practice**. v.47, p.3-9, 2006.
- HANS, E.C.; KERWIN, S.C.; ELLIOT, A.C.; BUTLER, R.; SAUNDERS, W.B.; HULSE, D.A. Outcome following surgical correction of grade 4 medial patellar luxation in dogs: 47 stifles (2001-2012). **Journal of American Animal Hospital Association**. v.52, n.3, p.162-9, 2016.
- PETAZZONI, M. **Tibial Tuberosity Transposition Tool TTTT® and Technique Manual**. 2015. 65p. Disponível em: <http://itunes.apple.com/us/book/tibial-tuberosity-transposition/id970657931?ls=1&mt=ll>.
- SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3.ed. Barueri: Manole, 2007. v.2, cap.147, p.2122-26.

272 SOUZA, M.M.D.; RAHAL, S.C.; OTONI, C.C.; MORTARI, A.C.; LORENA, S.E.R.S.
273 Luxação de patela em cães: estudo retrospectivo. **Arquivo Brasileiro de Medicina**
274 **Veterinária e Zootecnia**. v.61, n.2, p.523-26, 2009.

275 STANKE, N.J.; STEPHENSON, N.; HAYASHI, K. Retrospective risk factor assessment for
276 complication following tibial tuberosity transposition in 137 canine stifles with medial
277 patellar luxation. **Canadian Veterinary Journal**. v.55, p.349-56, abr. 2014.

278

279

TABELAS E FIGURAS

Tabela 1. Sistema de classificação para a luxação medial de patela

Grau 1	A patela pode ser manualmente luxada, mas retorna à posição normal quando o joelho é estendido. Não há qualquer sinal de crepitação. Há o desenvolvimento de deformidades torcionais tibiais brandas (até 15°). Não há sinais clínicos, ou sua ocorrência é pouco frequente.
Grau 2	A patela luxa espontaneamente de forma intermitente à flexão do joelho, porém retorna à posição normal quando o joelho é estendido. Pode ser acompanhada por sinais de claudicação indolor e saltitante. Pode ser observada rotação interna da tibia entre 15 e 20° e abdução do tarso.
Grau 3	A patela permanece luxada, mesmo após extensão do joelho, retornando ao sulco troclear apenas sob pressão manual. São observadas rotação interna acentuada da tibia entre 30° e 60° e curvatura em forma de S da porção distal do fêmur e proximal da tibia. O cão frequentemente utiliza o membro em posição semiflexionada, adotando postura “agachada”.
Grau 4	A patela não retorna ao sulco troclear, mesmo sob pressão manual. A tibia sofre rotação de 60° para 90°, com relação ao plano sagital. Sem a correção do quadro no início da vida do paciente, ocorrerá o desenvolvimento de deformidades ósseas e ligamentosas graves, frequentemente irreparáveis.

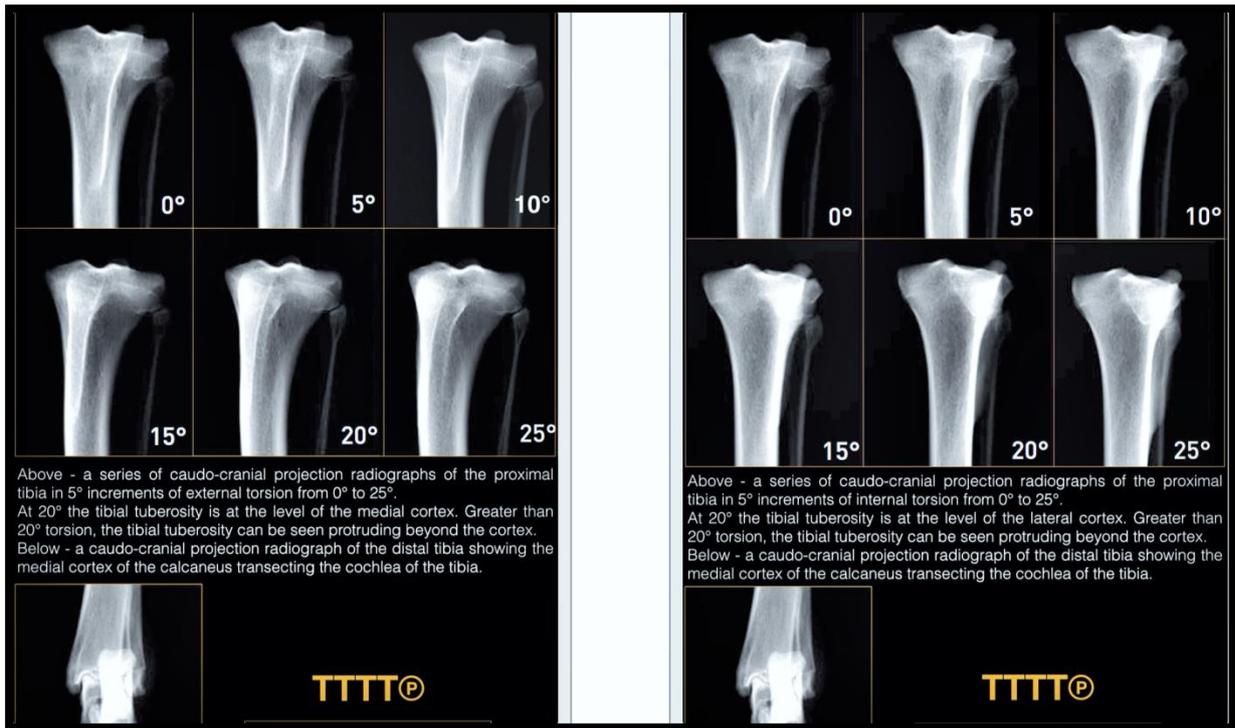
280 **Tabela 1.** Sistema de classificação clínica do grau de luxação patelar medial descrito por
281 Putnam e adaptado por Singleton. Fonte: DECAMP et al. (2016).

282

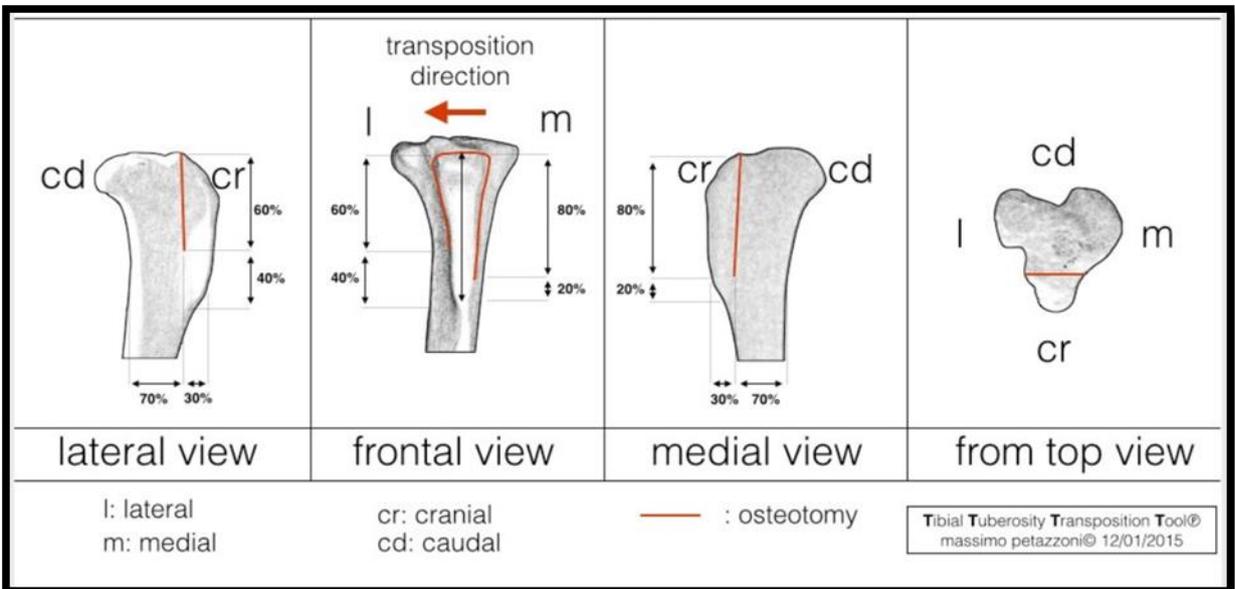
283

284

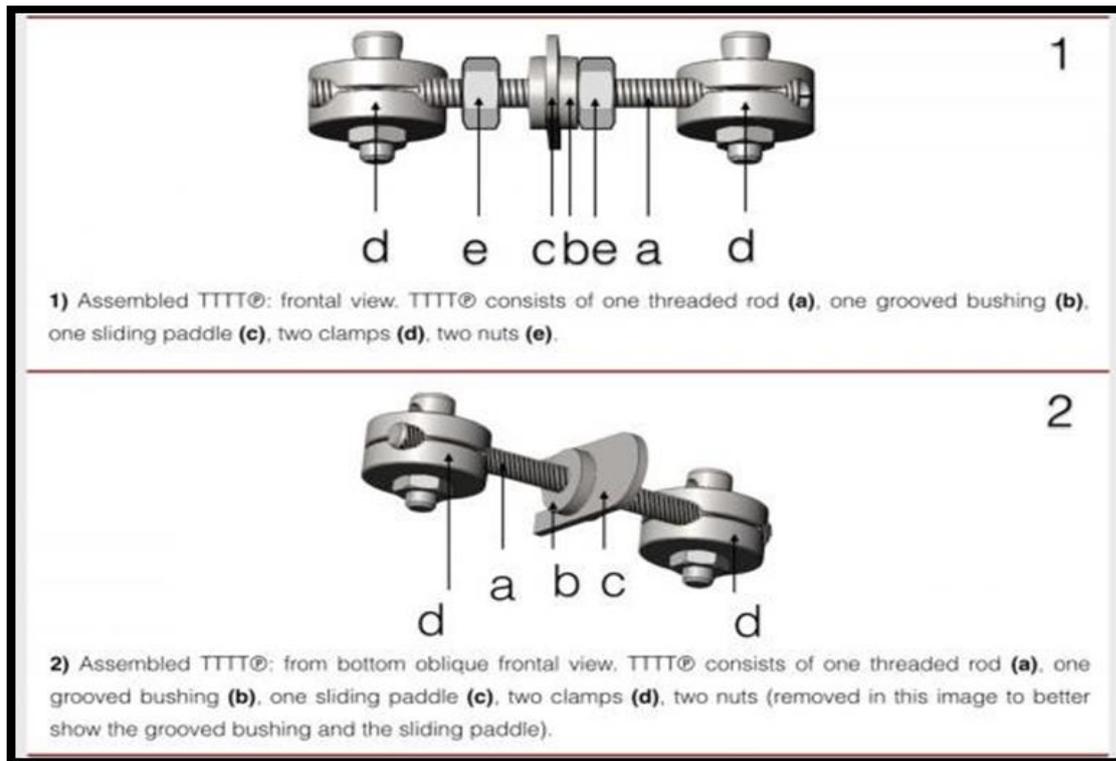
285



286
 287 **Figura 1.** Posição da tuberosidade tibial no plano frontal e os respectivos ângulos de torção
 288 externa (à esquerda) e interna (à direita). Fonte: PETAZZONI, 2015.
 289



290
 291 **Figura 2.** Técnica de osteotomia parcial proposta por Petazzoni (2015).
 292
 293
 294
 295



296
297
298
299

Figura 3. Ilustração esquemática do distrator ósseo utilizado na técnica TTTT®. Fonte: PETAZZONI, 2015.

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

300 **Tabela 2.** Relação entre o deslocamento da TT, necessário para o reestabelecimento do trajeto
301 neutro da patela no sulco troclear e o tempo, de acordo com a técnica TTTT®. Fonte:
302 PETAZZONI, 2015.

303



304

305 **Figura 4.** Fixação final da TT obtida pela inserção de um pino entre a tuberosidade e o
306 córtex medial da tíbia osteotomizada.

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339