

# Reconstrução do ligamento cruzado anterior com técnica all-inside utilizando sistema Tape Locking Screw - TLS

Luiz Felipe dos Santos Martins Filho<sup>1</sup>, Glaucus Cajaty dos Santos Martins<sup>2</sup>,  
Lindolfo Henriques Vasconcelos Filho<sup>3</sup>, Andre Heringer Raposo<sup>4</sup>, Raphael Barbosa Gamallo<sup>4</sup>

## RESUMO

O sistema Tape Locking Screw (TLS), baseia-se no tendão semitendinoso tensionado e preparado curto 50 a 60 mm, com 8 a 10 mm de diâmetro e uma pré-carga de 500 N. Os túneis são de 10-15mm, mais curtos do que o habitual, e criados de forma retrógrada para coincidir com o diâmetro de cada extremidade do enxerto. O ajuste de pressão nos recessos ósseos é obtido por um método de introdução de enxerto específico, femoral, e a fixação tibial é fornecida por tiras de fita de tereftalato de polietileno, ou tiras TLS, que passam por cada extremidade do loop do tendão fechado e anexado ao osso com um parafuso de interferência.

**Palavras-chave:** Ligamento Cruzado Anterior. Enxerto autólogo. TLS.

## INTRODUÇÃO

As lesões do ligamento cruzado anterior (LCA) têm grande incidência na população, sendo responsável por mais de 100.000 reconstruções deste ligamento por ano nos Estados Unidos<sup>1</sup>.

Apesar de ser uma das cirurgias mais realizadas na Ortopedia, os índices de falência do procedimento ainda são relativamente altos, variando de 10 a 15%<sup>2</sup>.

## SUMMARY

The Tape Locking Screw (TLS) system is based on tensioned and prepared short semitendinosus tendon from 50 to 60 mm, with 8 to 10 mm in diameter and a preload of 500 N. The tunnels are 10-15 mm shorter than usual and created retrograde to match the diameter of each end of the graft. The pressure adjustment in the bone recess is obtained by a specific graft introduction method, femoral, and the tibial fixation is provided by polyethylene terephthalate tape strips, or TLS strips, which. Passes through each end of the closed tendon loop and attached to the bone with an interference screw.

**Keywords:** Anterior cruciate ligament. Autograft. TLS.

Nos últimos 10 anos, novas técnicas foram desenvolvidas para diminuir os índices de insucesso da ligamentoplastia do LCA.

Foram iniciados em larga escala procedimentos de posicionamento anatômico do túnel femoral e do tibial, seja com duplo túnel ou túnel isolado. Estas medidas seriam responsáveis por maior estabilidade rotacional, não era adequadamente obtida com o emprego da técnica transtibial clássica com túnel femoral verticalizado às 11 horas.

1. Chefe do Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Federal de Ipanema, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

2. Preceptor e Chefe da Equipe de Joelho, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Federal de Ipanema, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

3. Equipe de Joelho, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Federal de Ipanema, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

4. R3 do Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Federal de Ipanema, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

**Autor Responsável:** Luiz Felipe dos Santos Martins Filho / **E-mail:** luizfelpesantos@terra.com.br

Novas modalidades de fixação foram desenvolvidas com a finalidade de se obter maior estabilidade e poupar o enxerto. Esse é o caso do tendão do músculo grácil que pode ser utilizado em outros procedimentos.

O procedimento de reconstrução do LCA da modalidade all-inside com túneis anatômicos confeccionados com método *outside-in* permite o uso de enxerto e obtém contato de 360 graus com os túneis ósseos. Isto não ocorre nas demais técnicas, como na de parafuso de interferência ou fixação suspensória tipo endobutton<sup>3</sup>.

No presente artigo será descrita a reconstrução do LCA com a técnica TLS, na qual o enxerto quádruplo de semitendinoso seria tensionado em suas extremidades com fita trancada de polietileno terifitalato e fixado no fêmur e tibia com parafusos justacorticais específicos.

## TÉCNICA CIRÚRGICA

Paciente deve ser posicionado em decúbito dorsal.

Realizado acesso longitudinal ou oblíquo da pele à 3 cm abaixo da projeção da superfície articular em 2,5 cm medialmente a tuberosidade tibial. Localizado o tendão semitendinoso e retirado com *stripper* adequado.

Insuflado garrote pneumático para início do tempo artroscópico.

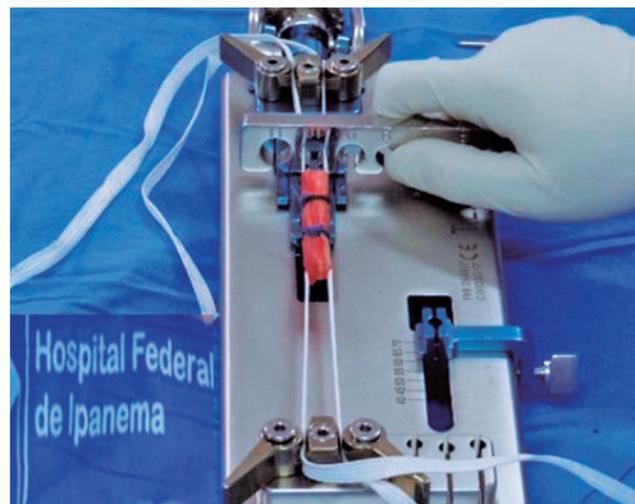
Enquanto se realiza a artroscopia diagnóstica, confirmando a lesão do LCA e avaliando o estado dos meniscos e das superfícies condrais é confeccionada a montagem do enxerto quádruplo de semitendinoso em mesa de trabalho específica (Figura 1).

O enxerto retirado é dobrado ao redor de dois postes cerca de 4 a 5 vezes com extensão variando de 50 a 60 mm de acordo com o tamanho da porção intra-articular a ser preenchida e a extensão dos túneis intraósseos.

Uma fita TLS é passada em cada extremidade do enxerto. Estas fitas são conectadas ao sistema de tração a 500 N por 2 minutos, determinado alongamento de 2 a 3 mm.

O artroscópio é posicionado no portal ântero-lateral para preparo e desbridamento do intercôndilo. Após esse tempo é introduzido pelo portal ântero-medial o guia específico com angulação estabelecida em 110 graus (Figura 2). Na articulação, a ponta do guia será inserida a meia distância entre o nó residente e o limite posterior da superfície articular da tróclea ao nível do côndilo femoral lateral e na posição de 10h (Figura 3).

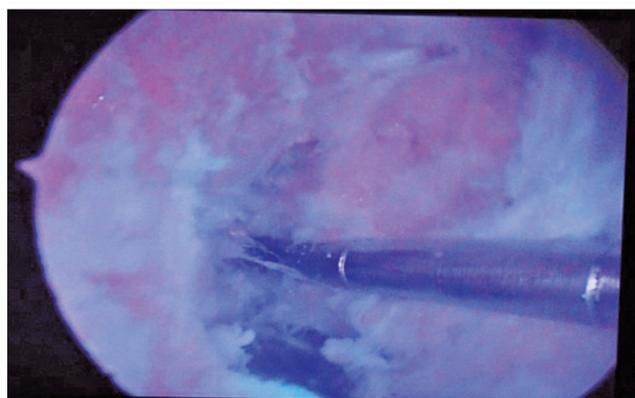
A extremidade lateral do guia femoral é avançada através de incisão cutânea de 15 mm, até encostar na cortical lateral do côndilo femoral. O trocar do guia entra em contato com o osso à 45 graus de inclinação no plano axial e 30 graus em relação ao plano frontal.



**Figura 1.** Medição do enxerto dobrado e suturado  
**Fonte:** Hospital Federal de Ipanema



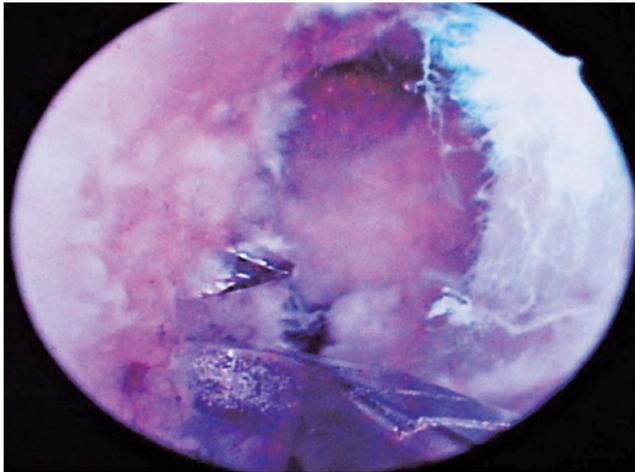
**Figura 2.** Guia externo femoral com fio guia  
**Fonte:** Hospital Federal de Ipanema



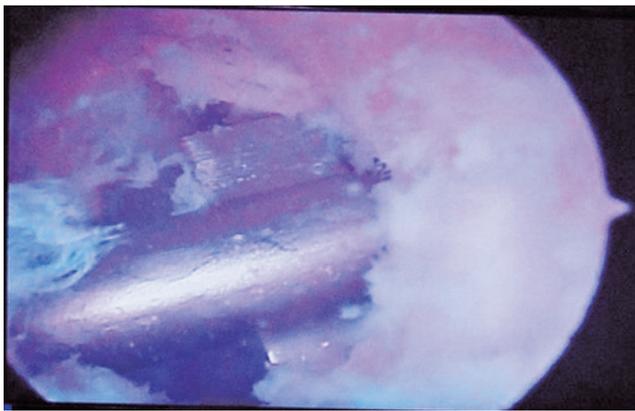
**Figura 3.** Visualização artroscópica via portal ântero-lateral  
**Fonte:** Hospital Federal de Ipanema

O fio guia inserido tem sua posição intra-articular conferida tanto por visualização pelo portal ântero-lateral, bem como pelo portal ântero-medial. Confirmado o adequado posicionamento (Figura 4) é feita fresagem da cortical femoral lateral com broca específica de 15 mm sendo após realizado trajeto ósseo com broca de 4,5 mm. Feito isso, é passada pelo fio guia a broca retrógrada específica com diâmetro adequado ao enxerto e introduzida na articulação até se visualizar suas haletas transversas (Figura 5).

Por meio de tração e movimentos rotacionais esta broca é recuada até a marca de 10 mm no lado femoral. Isto determina túnel de 10 mm de extensão com o diâmetro correspondente ao enxerto em sua porção femoral. Mantendo-se o fio guia a broca e retirada por tração em seu longo eixo sem se realizar mais nenhum movimento rotacional.



**Figura 4.** Orientação do Túnel, visualizando guia por artroscopia  
**Fonte:** Hospital Federal de Ipanema



**Figura 5.** Broca retrograda visualizando haletas transversas  
**Fonte:** Hospital Federal de Ipanema

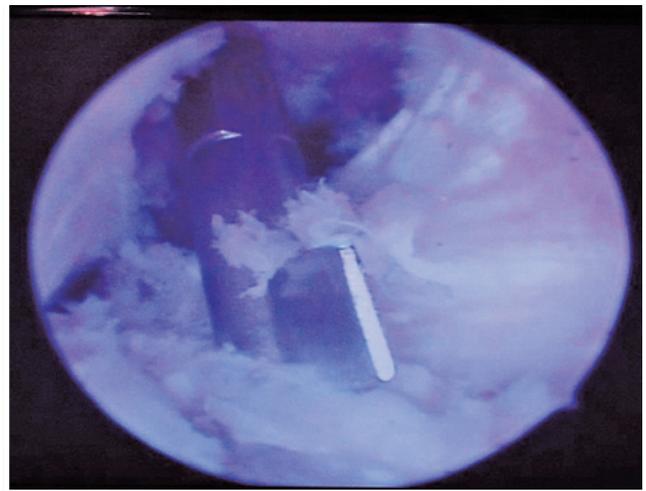
Utilizando o fio guia e passado pelo interior do sistema de torre metálica de tração (TMT) fixado provisoriamente na cortical lateral, sendo retirado o fio guia (Figura 7).

Procede-se a realização de passagem do fio-guia tibial utilizando-se guia específico com angulação interna de 60 graus e com inclinação de 20 a 30 graus em relação ao plano frontal. O ponto ideal de saída do fio é ao nível do bordo posterior do corno anterior do menisco lateral e entre as duas espinhas tibiais.

O processo de preparo do túnel tibial similar ao realizado no fêmur inclui a passagem do fio guia, fresagem da cortical externa da tibia por 20 mm, introdução de broca com haletas transversas até chegar a articulação e evidenciar as haletas (Figura 6). Neste momento a broca é recuada por tração e rotação simultâneas até sua extremidade ficar sepultada, determinando a confecção do túnel tibial de 15 mm de extensão e com a espessura correspondente ao enxerto em seu lado tibial. Após esta etapa, o sistema TMT é fixado na cortical tibial externa.

Por meio do sistema TMT, que são instrumentais canulados, são passados fios coloridos a partir do fêmur (cor verde) e tibia (branco) e retirados em metade de sua extensão pelo portal ântero-medial (Figura 7).

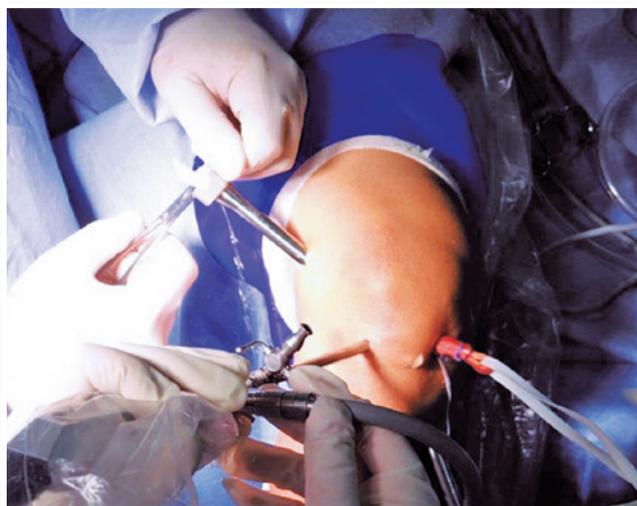
Após dilatação do portal ântero-medial, a fita do TLS relativa ao lado femoral do enxerto quádruplo é puxada para a articulação após ser passada pelo loop do fio e tracionada para a cortical lateral do fêmur (Figura 8). A seguir, a fita ao ser retirada pelo interior do sistema TMT, é enrolada em pinça que gira em seu próprio eixo fixada na borda lateral deste aparato TMT que exerce tração tal como uns



**Figura 6.** Visualização artroscópica das haletas em relação a tibia  
**Fonte:** Hospital Federal de Ipanema



**Figura 7.** Torres metálicas e fios coloridos  
**Fonte:** Hospital Federal de Ipanema



**Figura 8.** Entrada do enxerto por tração das fitas TLS, pela cânula femoral  
**Fonte:** Hospital Federal de Ipanema

torques. A tração será feita até o enxerto ser sepultado 10 mm no túnel ósseo femoral, evidenciada por marcação do enxerto com tinta ou ponto.

Passa-se o fio guia no túnel ósseo femoral, retirado sistema TMT. As duas fitas do TLS são tracionadas e introduzido parafuso de 10x20 mm fixando o conjunto do lado femoral.

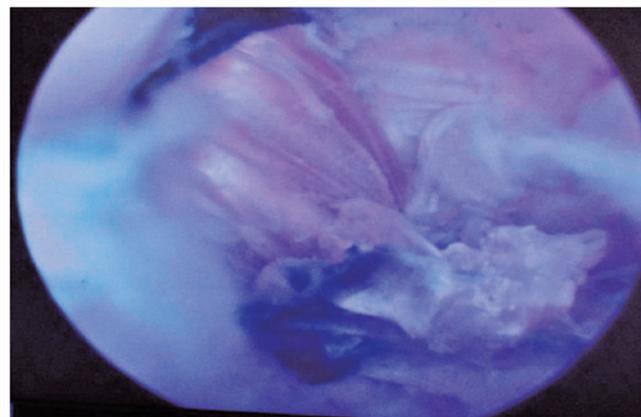
Neste momento, a fita TLS do lado tibial é passada pelo loop do fio branco, o qual é tracionado puxando as fitas pelo túnel tibial. Estas fitas após saírem pelo lado tibial são tracionadas utilizando-se o mesmo sistema de torques TMT até sepultar a porção tibial do enxerto quádruplo 15 mm no túnel tibial. A fixação das fitas tibiais é realizada com parafuso 10x25 mm específico com joelho entre zero à 10 graus de flexão.

Após fixação de ambas as extremidades do enxerto quádruplo de semitendinoso, são realizados testes clínicos de Lachman, gaveta anterior e pivot shift para confirmar a negativação clínica de instabilidade.

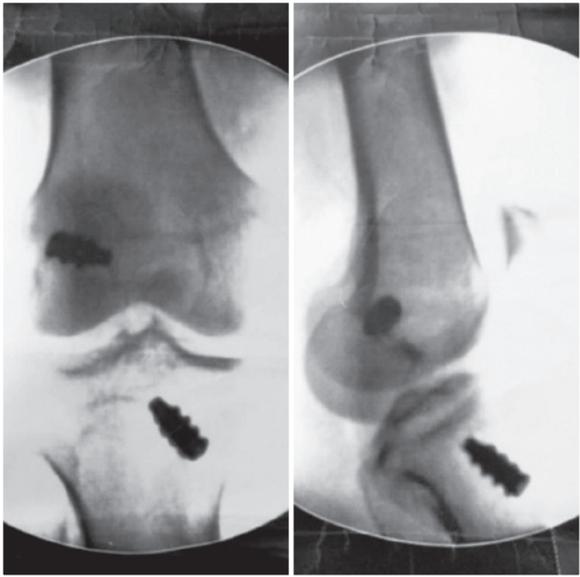
A seguir, é feito o exame final artroscópico, para visualização do posicionamento e tensão adequados do enxerto (Figura 9): sinal do V, ausência de impacto no ligamento cruzado posterior e no intercôndilo com a extensão do joelho.

Ao término, realiza-se radiografia do joelho que demonstra parafusos em posicionamento adequado. Desinsuflado o garrote, fechamento por planos, curativo tipo Jones (Figura 10).

É permitida carga parcial a partir do segundo dia pós-operatório. Liberada flexo-extensão ativa de acordo com a dor e possibilidade do paciente. A critério do cirurgião pode-se utilizar imobilizador de joelho nos 15 à 21 dias iniciais, em especial no período noturno para evitar perda da amplitude de extensão. Até a 4ª semana pos-operatória o objetivo é alcançar pelo menos 100 graus de flexão com extensão completa.



**Figura 9.** Visualização artroscópica do enxerto e suas marcações no fêmur e tibia  
**Fonte:** Hospital Federal de Ipanema



**Figura 10.** Aspecto final intra-operatório via fluoroscopia  
**Fonte:** Hospital Federal de Ipanema

A fisioterapia em clínica especializada é liberada a partir da segunda ou terceira semana pós-operatória. A bicicleta ergométrica é iniciada a partir de 6ª semana e exercícios de cadeia fechada. A partir da 12ª semana é iniciado reforço muscular na academia. Corrida iniciada de 16ª a 20ª semanas pós-op. O retorno ao esporte do oitavo ao 11 mês pós-op de acordo com o condicionamento do indivíduo.

## DISCUSSÃO

Na técnica standard são retirados cerca de 24 cm de enxertos grácil e semitendinoso para formar enxerto quádruplo de 10 a 12 cm, sendo que apenas 3cm destes enxertos serão utilizados na articulação. Na técnica de semi-tendinoso quádruplo o tendão grácil ficaria disponível para outros usos, tal como a reconstrução do ligamento ântero-lateral.

Na técnica do TLS, o enxerto quádruplo é fixado por meio de dois fios de tração em um sistema de loop fechado contínuo, de forma que as forças seriam igualmente distribuídas em toda extensão do sistema. Tal comportamento não ocorre na técnica habitual com *endobutton* na qual o enxerto tem a forma de sistema de alça aberta o que acarretaria forças com distribuição irregular no enxerto.

Testes laboratoriais evidenciaram a força de arrancamento (*pull-out strength*) de  $1742 \pm 397$  N do sistema enxerto - TLS e ultimate strength (força final antes de ruptura) similar ao ACL ( $1916 \pm 349$  N).

A técnica *all-inside* proporciona contato de 360 graus do enxerto com os túneis intra-ósseos. Além disso, como o parafuso TLS fixa as fitas que estão em contato com o enxerto, isto evitaria a elasticidade que ocorre nos sistemas suspensórios.

Zantrop et al.<sup>4</sup> demonstraram em cabras que enxertos inseridos com 15 mm ou 25 mm de extensão no interior de túneis intra-ósseos não demonstraram diferenças na cinemática do joelho ou nas propriedades mecânicas do enxerto (força de arrancamento e rigidez-stiffness) com 6 e 12 semanas pós-op.

Yamagaki et al.<sup>5</sup> demonstraram em cães que túneis ósseos de 5 e 15 mm apresentavam em 6 semanas a mesma força de arrancamento (pull-out strength).

Recomendações relacionados a técnica TLS:	<p>1 - Em indivíduos obesos com diâmetro aumentado da coxa, deve-se marcar o epicôndilo lateral e utilizá-lo como referência no momento da introdução do guia. A ponta do guia deve estar direcionada para o epicôndilo lateral ou discretamente anterior a este. Não colocar o guia posterior a esta estrutura sob risco de fratura o côndilo lateral posteriormente.</p> <p>2 - Os parafusos tanto no fêmur como na tibia devem ser introduzidos até ficarem rente à cortical óssea. Os parafusos não devem ser aprofundados além deste limite sob pena de empurrar o enxerto em direção à articulação e deixar o mesmo com sua tensão diminuída.</p> <p>3 - O guia tibial deve ser regulado para 60 graus de inclinação. Angulações menores podem dar origem a túneis tibiais relativamente curtos podem propiciar que ao se colocar o parafuso o enxerto seja empurrado para a articulação, ficando afrouxado similarmente ao item 2.</p>
---	---

## REFERÊNCIAS

1. Insall & Scott - Cirurgia do Joelho. 5 ed. Elsevier Brasil; 2014. p. 371-84.
2. Samitier G, Marcano AI, Alentorn-Geli E, Cugat R, Farmer KW, Moser MW. Failure of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Arch Bone Jt Surg. 2015;3(4):220-40.
3. Collete M, Cassard X. The tape locking screw technique (TLS): a new ACL reconstruction. Orthop Traumat. 2011;97(5): 555-59.
4. Zantrop T, Ferreti KM, Bell P.V. et al. Effect of tunnel-graft length on the biomechanics of anterior cruciate ligament-reconstructed knees. Intra-articular study in a goat model. Am J Sport Med. 2008;(36):2158-66.
5. Yamazaki S, Yassida K, Tomita F et al. The effect of intraosseous graft length on tendon bone healing in anterior cruciate ligament using flexor tendons. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006;(14):1086-93.