



ELSEVIER



Artigo Original

Estudo anatômico da inserção dos tendões flexores do joelho[☆]

Cristiano Antônio Grassi^a, Vagner Messias Fruheling^b, João Caetano Abdo^b, Márcio Fernando Aparecido de Moura^c, Mário Namba^d, João Luiz Vieira da Silva^e, Luiz Antônio Munhoz da Cunha^f, Ana Paula Gebert de Oliveira Franco^g, Isabel Ziesemer Costa^h e Edmar Stieven Filho^{i,*}

^a Especializando em Traumatologia Esportiva pela Universidade Federal do Paraná (UFPR); Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UFPR, Curitiba, PR, Brasil

^b Residente de Ortopedia e Traumatologia da UFPR; Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UFPR, Curitiba, PR, Brasil

^c Doutor em Ortopedia e Traumatologia pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp); Professor de Anatomia Humana da UFPR; Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UFPR, Curitiba, PR, Brasil

^d Mestre em Cirurgia pela UFPR; Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UFPR, Curitiba, PR, Brasil

^e Doutor em Cirurgia pela UFPR; Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UFPR, Curitiba, PR, Brasil

^f Doutor em Ortopedia e Traumatologia pela Escola Paulista de Medicina, Unifesp; Professor Titular de Ortopedia da UFPR; Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UFPR, Curitiba, PR, Brasil

^g Doutora em Odontologia pela Universidade Católica do Paraná; Coordenadora de Pesquisa Clínica do Centro de Traumatologia Esportiva e Artroscopia, Curitiba, PR, Brasil

^h Graduanda do Curso de Medicina na Universidade Evangélica do Paraná; Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UFPR, Curitiba, PR, Brasil

ⁱ Professor de Ortopedia e Traumatologia da UFPR; Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UFPR, Curitiba, PR, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 13 de junho de 2012

Aceito em 23 de julho de 2012

Palavras-chave:

Anatomia

Cadáver

Joelho

RESUMO

Objetivo: Determinar parâmetros anatômicos para localizar a inserção dos tendões flexores do joelho na tibia.

Métodos: Foram selecionados 10 joelhos de cadáveres com estruturas mediais e anteriores íntegras. A dissecação foi feita por acesso ântero-medial até a exposição adequada da inserção dos tendões flexores (TF), do planalto tibial (PT) e da tuberosidade anterior da tibia (TAT). Uma agulha 40×12 e um paquímetro digital foram usados para aferir a distância do planalto tibial da inserção dos tendões flexores do joelho a 15 mm da borda medial ao tendão patelar e da tuberosidade anterior da tibia à inserção dos tendões flexores do joelho. O ângulo

[☆] Trabalho realizado pelo Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

* Autor para correspondência: Hospital de Clínicas, Rua General Carneiro, 181, 6° andar, Curitiba, PR, Brasil. CEP 80060-900.

Tel.: +41 3315 1785; fax: +41 3315 1785.

E-mail: filho2000@gmail.com (E.S. Filho).

0102-3616/\$ - see front matter © 2013 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2012.07.011>

o planalto tibial e a inserção dos tendões flexores do joelho (Â PT-TF) foi calculado com o auxílio do software ImagePro Plus®.

Resultados: A distância PT-TF foi de $41 \pm 4,6$ mm em média. A distância entre a TAT-TF foi de $6,88 \pm 1$ mm. A angulação (Â PT-TF) foi de $20,3 \pm 4,9$ graus.

Conclusão: Na região anterior da tibia os tendões flexores estão a cerca de 40 mm do planalto com um ângulo médio de 20 graus.

© 2013 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

Hamstring tendons insertion – an anatomical study

A B S T R A C T

Keywords:
Anatomy
Cadaver
Knee

Objective: To study the anatomy of the hamstring tendons insertion and anatomical relationships.

Methods: Were selected ten cadaver knees with medial and anterior intact structures. The dissection was performed from anteromedial access to exposure of the insertion of the flexor tendons (FT), tibial plateau (TP) and tibial tuberosity (TT). A needle of 40×12 and a caliper were used to measure the distance of the tibial plateau of the knee flexor tendons insertion at 15 mm from the medial border of the patellar tendon and tibial tuberosity to the insertion of the flexor tendons of the knee. The angle between tibial plateau and the insertion of the flexor tendons of the knee (A-TP-FT) was calculated using Image Pro Plus software.

Results: The mean distance TP-FT was 41 ± 4.6 mm. The distance between the TT-FT was 6.88 ± 1 mm. The (A-TP-FT) was 20.3 ± 4.9 degrees.

Conclusion: In the anterior tibial flexor tendons are about 40 mm from the plateau with an average of 20 degrees.

© 2013 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introdução

A reconstrução do ligamento cruzado anterior é a principal cirurgia feita na medicina do esporte.¹ A técnica artroscópica usada para reconstruções do ligamento cruzado anterior apresenta resultados satisfatórios relacionados à estabilidade, o que permite ao paciente o retorno à prática esportiva.^{2,3}

Os tendões semitendíneo e grácil (flexores do joelho) são atualmente a principal fonte de enxerto para reconstrução ligamentar intra e extra-articular.⁴ Entre as vantagens do uso desse enxerto estão o fato de ser autólogo, oferecer menor morbidade ao sítio doador, preservar a integridade do mecanismo extensor do joelho e apresentar um menor índice de dor anterior no joelho.^{4,5}

O desconhecimento da anatomia da inserção dos tendões flexores pode trazer problemas técnicos durante a sua retirada, como lesão do nervo safeno e dificuldade técnica de retirada por incisão em local inapropriado.^{4,6} Não é incomum a perda dos tendões flexores e é necessária a retirada de outro enxerto de um segundo sítio doador.^{6,7} A literatura é pobre em artigos com referência à anatomia aplicada dos tendões flexores do joelho.

O objetivo deste estudo é determinar parâmetros anatômicos para localizar a inserção dos tendões flexores do joelho na tibia.

Materiais e métodos

Este trabalho foi feito no Departamento de Anatomia do Setor de Ciências Biológicas da UFPR, durante abril e maio de 2011. Os critérios de inclusão foram joelhos de cadáveres com estruturas mediais e anteriores íntegras. Foram dissecados dez joelhos de cadáveres que preencheram esses critérios. Todos estavam conservados em formol. O acesso feito foi o ântero-medial com dissecação por planos até a visualização completa do planalto tibial e da inserção dos tendões flexores do joelho.

Aferiram-se a distância do planalto tibial da inserção dos tendões flexores do joelho a 15 mm da borda medial ao tendão patelar e a distância em horizontal da tuberosidade anterior da tibia à inserção dos tendões flexores do joelho (fig. 1).

Também foi observada a natureza qualitativa dessa região específica dos tendões flexores.

Os pontos foram previamente demarcados com agulha 40×12 e aferidos com auxílio de um paquímetro digital, da marca Aero Space – 150 mm.

O ângulo formado entre o planalto tibial e a inserção dos tendões flexores do joelho também foi mensurado com o auxílio do software ImagePro Plus® versão 4.5 para Windows (Media Cybernetics, Inc., EUA).

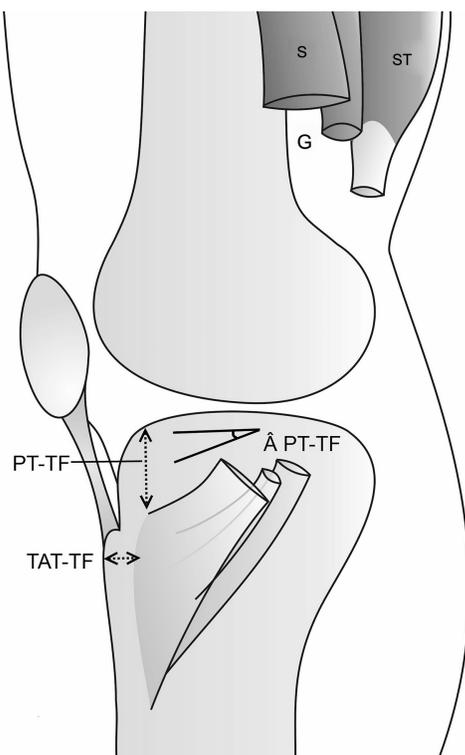


Figura 1 – Tendões dos músculos: S – semimembranoso, G – grácil, ST – semitendíneo.

Resultados

A distância média entre a inserção dos tendões flexores e o planalto tibial, medida a 15 mm da borda medial do tendão patelar (PT-TF), foi de $41 \pm 4,6$ mm. A distância média encontrada da inserção dos tendões flexores à tuberosidade anterior da tíbia (TAT-TF) foi de $6,88 \pm 1$ mm. Já a angulação média entre a inserção dos tendões flexores e o planalto tibial (\hat{A} PT-TF) foi de $20,3 \pm 4,9$ graus (tabela 1).

Observou-se que os tendões do grácil e semitendíneo são recobertos com uma capa fibrótica fina, formada pelo tendão do músculo sartório, que tem uma inserção ampla (fig. 1). Seu tendão é mais curto e mais fino do que os outros flexores.

O tendão do semitendíneo é o mais espesso e mais comprido dos tendões analisados. A inserção do semitendíneo e do grácil está no mesmo plano de dissecção e é mais contida do que a do sartório.

Tabela 1 – Valores de média das medidas anatômicas da inserção dos tendões flexores do joelho

	PT- TF (mm)	TAT-TF (mm)	\hat{A} PT-TF ($^{\circ}$)
Média	40,96	6,88	20,30
Desvio padrão (dp)	4,59	0,96	4,89

\hat{A} PT-TF, angulação entre o planalto tibial e a inserção dos tendões flexores; DP, desvio padrão; PT-TF, distância do planalto tibial à inserção dos tendões flexores; TAT-TF, tuberosidade anterior da tíbia aos tendões flexores.

Discussão

É comum o uso de enxerto de tendões flexores para reconstruções ligamentares.⁸ O conhecimento da anatomia da inserção desses tendões é importante para um processo de retirada preciso e seguro.

A incisão no local correto é o primeiro passo para o sucesso no procedimento. Um erro comum é a incisão muito proximal, que cria dificuldade para encontrar os tendões flexores. Nesses casos uma maior lesão de partes moles é necessária para a retirada do tendão. O parâmetro de 40 mm do platô tibial pode ajudar o cirurgião a fazer a incisão no local adequado.

A incisão para a retirada dos tendões flexores pode ser transversa, vertical ou oblíqua. As incisões oblíqua e transversa facilitam a retirada das vinculas profundas dos tendões. Algumas vezes o tendão é palpável e pode-se fazer a incisão seguindo seu bordo superior. Em pacientes obesos não é possível palpar o tendão. Para fazer uma incisão oblíqua que acompanhe o tendão pode-se usar o parâmetro de 20 graus.

Com uma incisão mais precisa a lesão de partes moles diminui. Isso leva um pós-operatório menos doloroso. Os parâmetros anatômicos da inserção dos tendões flexores do joelho ajudam na precisão do procedimento. É importante salientar que incisão precisa, com baixa lesão de partes moles, não significa incisão pequena. Ela deve ser de um tamanho que traga conforto para o procedimento. Incisões muito pequenas podem causar lacerações na pele pelo afastamento ou pela perda do tendão pela dificuldade de visualização das estruturas. O tamanho da incisão diminui naturalmente com o número de procedimentos que o cirurgião faz. Essa curva de aprendizado não deve ser alterada artificialmente.

A anatomia da inserção dos tendões flexores do joelho é descrita em alguns livros didáticos importantes da ortopedia na seguinte ordem de proximal para distal: sartório, grácil e semitendíneo.⁹ Apesar de didaticamente estar correto, pode trazer confusão na anatomia cirúrgica, pois o tendão do sartório não está no mesmo plano de dissecção que os outros dois tendões. Ele é mais superficial, mais curto e tem uma inserção ampla. O tendão do sartório cobre os tendões do grácil e do semitendíneo, que ficam logo abaixo dele, inserção muito mais contida (fig. 1). Uma melhor compreensão cirúrgica das imagens anatômicas pode ser alcançada com o uso de imagens 3D.¹⁰ Esse tipo de tecnologia pode colocar o material didático de estudo mais próximo da realidade do procedimento cirúrgico.

Conclusão

Os tendões flexores inserem-se em média a 40 mm distal ao planalto tibial e 7 mm medial à tuberosidade anterior da tíbia.

A inserção dos tendões flexores do joelho é oblíqua e tem um ângulo de 20 graus em relação ao planalto tibial.

O sartório é mais superficial e mais amplo do que os outros tendões e não fica no mesmo plano de dissecção.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Stapleton T. Complications in anterior cruciate ligament reconstructions with patellar tendon grafts. *Sports Med Arthrosc Review*. 1997;5:156-62.
2. Bach BR, Jones GT, Sweet FA, Hager CA. Arthroscopy-assisted anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon substitution. Two- to four-year follow-up results. *Am J Sports Med*. 1994;22:758-67.
3. Buss DD, Warren RF, Wickiewicz TL, Galinat BJ, Panariello R. Arthroscopically assisted reconstruction of the anterior cruciate ligament with use of autogenous patellar-ligament grafts. Results after twenty-four to forty-two months. *J Bone Joint Surg Am*. 1993;75:1346-55.
4. Tuncay I, Kucuker H, Uzun I, Karalezli N. The fascial band from semitendinosus to gastrocnemius: the critical point of hamstring harvesting: an anatomical study of 23 cadavers. *Acta Orthop*. 2007;78:361-3.
5. Papastergiou SG, Voulgaropoulos H, Mikalef P, Ziogas E, Pappis G, Giannakopoulos I. Injuries to the infrapatellar branch(es) of the saphenous nerve in anterior cruciate ligament reconstruction with four-strand hamstring tendon autograft: vertical versus horizontal incision for harvest. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc*. 2006;14:789-93.
6. Bertram C, Porsch M, Hackenbroch MH, Terhaag D. Saphenous neuralgia after arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction with a semitendinosus and gracilis tendon graft. *Arthroscopy*. 2000;16:763-6.
7. Ferrari JD, Ferrari DA. The semitendinosus: anatomic considerations in tendon harvesting. *Orthop Rev*. 1991;20:1085-8.
8. Yu J-kuo, Paessler HH. Relationship between tunnel widening and different rehabilitation procedures after anterior cruciate ligament reconstruction with quadrupled hamstring tendons. *Chin Med J*. 2005;118:320-6.
9. Hoppenfeld S. Physical examination of the spine and extremities [Internet] Hardcover, 1976 [cited 2012 feb 27]. Available from <http://www.amazon.com/Physical-Examination-Extremities-Stanley-Hoppenfeld/dp/0838578535>
10. Astur DC, Oliveira SG, Badra R, Arliani GG, Kaleka CC, Jalikjian W, et al. Atualização da anatomia do mecanismo extensor do joelho com uso de técnica de visualização tridimensional. *Rev Bras Ortop*. 2011;46:490-4.