



Tratamento da lesão da sindesmose tibiofibular distal associada às fraturas do tornozelo com suture button

Treatment of Distal Tibiofibular Syndesmosis Injury Associated with Ankle Fractures with Suture Button

Adilson Sanches de Oliveira Junior¹ Beatriz D'Andrea Pigossi² Guilherme Honda Saito¹
 Danilo Ryuko Cândido Nishikawa³ Alberto Abussamra Moreira Mendes¹ Marcelo Pires Prado¹

¹ Departamento de Cirurgia Ortopédica, Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil

² Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Sorocaba, SP, Brasil

³ Departamento de Cirurgia Ortopédica, Hospital Alemão Oswaldo Cruz, São Paulo, SP, Brasil

Endereço para correspondência Beatriz D'Andrea Pigossi, Acadêmica de Medicina, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), Sorocaba, SP, Brasil (e-mail: beatrizpigossi@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2022;57(3):496–501.

Resumo

Objetivo Avaliar os resultados obtidos do tratamento cirúrgico das fraturas maleolares do tornozelo associadas a lesão da sindesmose tibiofibular distal (STFD) submetidas a procedimento cirúrgico convencional de fixação da fratura e fixação da STFD pelo suture button (SB).

Métodos Avaliou-se retrospectivamente 49 pacientes com uma média de idade de 45 anos e seguimento médio de 34,1 meses. A avaliação clínica e funcional foi baseada na escala visual analógica (EVA) e na escala American Foot and Ankle Society Score (AOFAS, na sigla em inglês) para tornozelo e retropé, retorno às atividades da rotina e retorno ao esporte.

Resultados As médias pós-operatórias das escalas AOFAS e EVA foram, respectivamente, 97,06 (índice de confiança [IC 95%: 95,31 – 98,81] e 0,16 [IC 95% 0,04 – 0,29]. Todos os pacientes retornaram às atividades prévias do cotidiano, sendo que apenas 12 apresentaram algum sintoma residual. Não se verificou instabilidade pós-operatória em nenhum paciente. Ao todo, 46 pacientes retornaram às atividades desportivas e, destes, apenas 1 não retornou ao nível prévio à lesão. Apenas dois pacientes apresentaram alterações relacionadas ao SB. Não houve relato de insatisfação.

Conclusão Em fraturas maleolares do tornozelo com lesão da STFD, a fixação da sindesmose com o SB demonstrou excelentes resultados pós-operatórios.

Nível de Evidência IV, série de casos retrospectiva.

Palavras-chave

- ▶ articulação do tornozelo
- ▶ fraturas do tornozelo
- ▶ técnicas de sutura
- ▶ fixação interna de fraturas

Trabalho desenvolvido no Departamento de cirurgia ortopédica, Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil.

recebido

13 de Abril de 2021

aceito

20 de Setembro de 2021

Publicado on-line

Dezembro 20, 2021

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0041-1740293>.

ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.

This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Abstract

Objective To evaluate the results obtained from the surgical treatment of malleolar ankle fractures associated with distal tibiofibular syndesmosis (DTFS) injury submitted to conventional surgical procedure for fracture fixation and DTFS fixation by suture button (SB).

Methods Forty-nine patients were retrospectively evaluated, with a mean age of 45 years old and a mean follow-up of 34.1 months. Clinical and functional evaluation was based on the visual analogue scale (VAS) and on the American Foot and Ankle Society Score (AOFAS) for ankle and hindfoot, return to routine activities, and return to sport.

Results The postoperative mean AOFAS and VAS were, respectively, 97.06 (confidence interval [CI 95%: 95.31–98.81] and 0.16 [CI 95% 0,04 – 0,29]. All patients returned to previous daily activities, and only 12 showed some residual symptom. There was no postoperative instability in any patient. Forty-six patients returned to sports activities and, of these, only 1 did not return to the level prior to the injury. Only two patients presented SB-related alterations. There was no report of dissatisfaction.

Conclusion In malleolar fractures of the ankle with DTFS injury, the fixation of syndesmosis with SB demonstrated excellent postoperative results. Level of Evidence IV, retrospective case series.

Keywords

- ▶ ankle joint
- ▶ ankle fractures
- ▶ suture techniques
- ▶ fracture fixation, internal

Introdução

A sindesmose tibiofibular distal (STFD) tem como principal estabilizador seu complexo ligamentar, composto pelos ligamentos tibiofibular anterior inferior, tibiofibular posterior inferior, interósseo e transverso.¹⁻³ Embora seja uma das articulações mais estáveis do corpo humano, a STFD apresenta certo grau de mobilidade, como rotação externa, encurtamento relativo da fíbula e pequena abertura durante a carga e movimentos fisiológicos.^{3,4} Aproximadamente 80% das lesões ligamentares da STFD estão associadas às fraturas do tornozelo, de modo que o diagnóstico correto e o tratamento adequado destas lesões são de extrema importância para prevenir complicações como edema e dor crônicos, relacionados a sinovite, lesões da cartilagem articular e doença degenerativa secundária à instabilidade crônica desta articulação.^{5,6}

O diagnóstico da lesão aguda da sindesmose nos pacientes com fratura do tornozelo é realizado por meio da avaliação clínica, dos exames de imagem e da avaliação intraoperatória.⁷ O achado clínico que sugere lesão da sindesmose é a presença de dor à palpação da topografia dos ligamentos da STFD ou do terço proximal da fíbula, quando se trata de uma lesão associada às fraturas altas da fíbula.^{8,9} Em relação aos exames de imagem, os métodos mais utilizados são a radiografia simples, a tomografia axial computadorizada (TAC) e a ressonância nuclear magnética (RNM).^{3,8,10,11} As radiografias nas incidências anteroposterior (AP), perfil e mortise (AP com 15° de rotação interna) são necessárias para confirmar o diagnóstico da fratura do tornozelo e avaliar a ocorrência de lesão da sindesmose mediante a identificação de alterações como fratura-avulsão da sindesmose, fratura alta da fíbula (Weber tipo C ou de Maisonneuve), abertura do espaço claro medial > 4mm, alterações da sobreposição e do espaço claro

tibiofibular e a integridade do maléolo posterior.^{7,12} A TAC auxilia na avaliação da posição relativa entre a tíbia e a fíbula, no melhor entendimento das fraturas do maléolo posterior possivelmente associadas e na realização do diagnóstico de fraturas ocultas. Em até 40% dos casos, o plano de tratamento pode mudar após estudo das imagens da TAC.¹³ A RNM é o exame que apresenta maior especificidade e sensibilidade, além de proporcionar a avaliação mais detalhada do comprometimento ligamentar da STFD, assim como de lesões intra-articulares associadas.^{3,8,9} Habitualmente, o exame clínico, a radiografia simples e a TAC são suficientes para a indicação e a programação do tratamento cirúrgico das fraturas do tornozelo. Além disso, a avaliação da redução da fratura e da STFD também são realizadas durante o ato operatório por meio da visualização direta e de testes de estresse, os quais confirmam a congruência e a estabilidade articular, respectivamente.¹⁴

O tratamento convencional da lesão ligamentar inclui, além do tratamento da fratura, a fixação da STFD com parafusos estabilizadores. Há discussões a respeito do número de parafusos necessários, sua espessura, número de corticais fixadas e altura dos parafusos com relação à linha articular. Entretanto, uma vez que a articulação tibiofibular distal permite micromovimentos como os descritos anteriormente, este tipo de estabilização ocasionalmente acarreta problemas devido à sua rigidez inerente, como, por exemplo: dor crônica residual, soltura do parafuso, quebra do material de síntese, rigidez, tempo prolongado sem carga, sinostose tibiofibular distal, necessidade de novo procedimento cirúrgico para remoção do parafuso, diástase tardia após falha ou retirada do material e até degeneração da articulação do tornozelo.^{3,11,15,16}



Fig. 1 Radiografia de tornozelo após tratamento cirúrgico com a fixação do maléolo com placa e parafusos e da STFD com SB em incidência AP (A), perfil (B) e mortise (C).

Devido aos fatores supramencionados, verifica-se na literatura atual o aumento da popularidade de dispositivos flexíveis para a fixação da STFD, os quais permitem alguma movimentação ao mesmo tempo que conferem estabilidade suficiente para manter a congruência articular e impedir a falha do implante.¹¹ Com isso, é possível restaurar uma biomecânica da STFD semelhante à fisiológica.^{2,17,18} Face a esta situação, apesar dos casos de irritação local e ossificação heterotópica da sindesmose, o uso destes métodos de fixação objetiva diminuir a incidência de sintomas residuais e a necessidade de procedimentos cirúrgicos secundários para remover o material de síntese, assim como possibilitar apoio precoce.^{2,16,17,19,20}

O objetivo do presente trabalho é avaliar os resultados obtidos no tratamento cirúrgico das fraturas maleolares do tornozelo com lesão da STFD associada por meio de fixação dos maléolos com placas e parafusos, e da STFD com o suture button (SB) (→ **Figura 1**).

Materiais e Métodos

O presente estudo foi desenvolvido na instituição após aprovação do Sistema Gerenciador de Projeto de Pesquisa (SGPP). O presente estudo foi administrado de acordo com os requerimentos da Resolução CNS 466/2012 e obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, com o registro na Plataforma Brasil, sob número do CAEE 99556918.7.0000.0071.

Trata-se de um estudo longitudinal, retrospectivo, de uma série de pacientes com diagnóstico de fraturas maleolares do tornozelo associadas a lesões ligamentares da STFD submetidos ao tratamento cirúrgico no período de 2000 a 2017. Os dados clínicos e radiográficos necessários para o estudo foram coletados do prontuário eletrônico (HiDoctor) dos pacientes. Todos os procedimentos foram realizados por dois médicos cirurgiões de pé e tornozelo.

Avaliou-se um total de 49 prontuários, sendo 22 pacientes (44,9%) do sexo masculino e 27 (55,1%) do sexo feminino. A idade média dos participantes do estudo foi de 45 anos, sendo a idade máxima de 79 anos e a idade mínima de 16 anos. Os lados direito e esquerdo foram acometidos em

proporção similar, com um total de 25 tornozelos direitos (51%) e 24 tornozelos esquerdos (49%).

Crítérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos no estudo pacientes de ambos os sexos, com esqueleto maduro, que sofreram fraturas de tornozelo associadas a lesões da STFD diagnosticadas por meio de radiografias e confirmadas por testes intraoperatórios e foram submetidos a procedimento cirúrgico com redução anatômica e fixação convencional da fratura somadas à estabilização da sindesmose com SB (TightRope - Arthrex). Como critério de exclusão, foram desconsiderados pacientes com antecedentes de fraturas prévias do tornozelo, patologias neurológicas, deformidades congênitas, doenças do colágeno, patologias inflamatórias, diabetes e insuficiência renal.

Desfechos Avaliados

Foram analisados os resultados de questionários referentes à avaliação clínica e funcional, como a escala visual analógica (EVA) para dor e a escala American Foot and Ankle Society Score (AOFAS, na sigla em inglês) para tornozelo e retropé.²¹ Avaliou-se também: sintomas residuais, retorno às atividades de rotina e tempo necessário, retorno às atividades físicas diárias e nível de retorno às atividades físicas em relação ao desempenho prévio à lesão, complicações cirúrgicas, necessidade de procedimentos secundários e índice de satisfação dos pacientes.

Análise Estatística e Planejamento Amostral

Variáveis numéricas com distribuição normal foram descritas por médias e desvios-padrão (DPs), e variáveis com distribuição não normal foram descritas por medianas e intervalos interquartis (IQs), além dos valores mínimos e máximos. As distribuições das variáveis numéricas foram verificadas por meio de histogramas, boxplots e, quando necessário, testes de normalidade de Shapiro-Wilk. Variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas e relativas. Os resultados são apresentados seguidos de intervalos de confiança (ICs) de 95% para proporções e médias para que se possa discutir com a literatura.

Tabela 1 Desfechos pós-operatórios (n = 49)

AOFAS pós-operatório	
Média (desvio padrão)	97,06 (6,08)
Mínimo – Máximo (n)	68,00–100,00 (49)
EVA pós-operatório	
Média (desvio padrão)	0,16 (0,43)
Mínimo – Máximo (n)	0,00–2,00 (49)
EVA pós-operatório (por categoria)	
0	42 (85,7%)
1	6 (12,2%)
2	1 (2,1%)
≥ 3	0 (0%)

Resultados

Utilizou-se somente um SB para 44 pacientes (89,8%) e 2 para 5 (10,2%). O tempo de seguimento variou entre 2 e 144 meses, com média de 34,1 meses (IC95%: 25,4– 42,8).

As médias pós-operatórias das escalas AOFAS e EVA foram, respectivamente, de 97,06 e 0,16 (► **Tabela 1**). O IC95% para as médias das medidas do AOFAS e EVA foi, respectivamente, [95,31; 98,81] e [0,04; 0,29]

Apenas 12 pacientes (24,5%) mostraram algum sintoma residual. Os sintomas apresentados por estes pacientes foram: 2 (4,1%) dor e limitação de movimento; 2 (4,1%) desconforto eventual; 1 (2%) desconforto leve nos tendões fibulares; 4 (8,2%) desconforto aos esforços; e 3 (6,1%) dor eventual. Todos os pacientes (100%) retornaram às atividades prévias do cotidiano, e o tempo médio para o retorno foi de ~ 3,7 meses, com tempo mínimo de 0,5 meses e tempo máximo de 8 meses. Quanto às atividades físicas, 3 (6,1%) não retornaram para a prática desportiva e 46 (93,9%) retornaram à sua prática, sendo que apenas 1 (2%) afirma que não retornou ao nível anterior à lesão (► **Tabela 2**).

Dos 49 pacientes operados, apenas 2 (4,1%) apresentaram alterações relacionadas direta ou indiretamente ao SB, um deles com falha da fixação do SB (sendo posteriormente realizada artrodese tibiofibular distal) e outro com queixa de desconforto no fio de Fiberwire do SB (granuloma de fio). Em relação ao índice de satisfação, 48 (98%) pacientes disseram estar totalmente satisfeitos e 1 (2%) apontou satisfação parcial, sendo que não houve relato de insatisfação (► **Tabela 3**).

Discussão

Face às amplas discussões acerca das vantagens e desvantagens do uso do SB em comparação com o método convencional, descrevemos, por meio de uma análise retrospectiva, os resultados obtidos no tratamento cirúrgico das fraturas de tornozelo associadas à lesão da STFD fixada com este dispositivo.

Kim et al.⁴ acompanharam, por > 1 ano, 44 pacientes que foram submetidos à cirurgia de fratura de tornozelo associ-

Tabela 2 Resultados pós-cirúrgicos (n = 49)

Sintoma residual –n (%)	
Não apresentou sintoma residual	37 (75,5)
Dor e limitação de movimento	2 (4,1)
Desconforto eventual	2 (4,1)
Desconforto leve nos tendões fibulares	1 (2)
Desconforto aos esforços	4 (8,2)
Dor eventual	3 (6,1)
Retorno às atividades de rotina –n (%)	
Não	0 (0)
Sim	49 (100)
Retorno às atividades de rotina após quanto tempo de cirurgia? (meses)	
Média (desvio padrão)	3,7 (1,6)
Mediana (IIQ)	4,0 (2,5 – 4,5)
Mínimo – Máximo	0,5–8
Retorno às atividades físicas –n (%)	
Não	3 (6,1)
Sim	46 (93,9)
Nível das atividades físicas em relação ao nível prévio à lesão –n (%)	
Nível inferior	1 (2,0)
Mesmo nível	45 (91,9)
Não retornou	3 (6,1)

Abreviação: IIQ, intervalo interquartil.

Tabela 3 Complicações e satisfação (n = 49)

Complicações relacionadas ao suture button –n (%)	
Não	47 (95,9)
Sim	2 (4,1)
Tipo de complicação do suture button (n = 2)	
Falha da fixação - realizada artrodese tibiofibular distal	1
Granuloma no fio de fiberwire do suture button	1
Reoperação devido a complicações do suture button –n (%)	
Não	47 (95,9)
Sim	2 (4,1)
Índice de satisfação –n (%) (n = 49)	
Totalmente satisfeito	48 (98,0)
Parcialmente satisfeito	1 (2,0)
Insatisfeito	0 (0,0)

ada a lesão da sindesmose, dos quais 20 foram tratados com o uso de SB e 24 com o uso de parafusos, e registraram AOFAS/EVA pós-operatórias de 88.1/1.4 e 86.6/1.5, respectivamente. Em nossos resultados, encontramos uma média de

AOFAS pós-operatória de 97,06 e uma média de EVA pós-operatória de 0,16.

Thornes et al.²² comparou retrospectivamente a fixação com SB com a fixação com parafusos em 32 pacientes divididos em 2 grupos de 16. Os pacientes do grupo de fixação com SB mostraram retorno mais precoce ao trabalho (2,8 meses) quando comparado com o grupo da fixação com parafuso (4,6 meses). O tempo médio de retorno às atividades prévias do cotidiano no nosso estudo foi de 3,7 meses, um pouco maior do que o descrito, porém menor do que o método convencional apontado, corroborando a hipótese de reabilitação mais rápida.

São poucos os estudos que investigaram os sintomas residuais apresentados pelos pacientes. No nosso estudo, dos sintomas residuais levantados, os mais limitantes consistiam em dor e limitação do movimento. Os demais sintomas residuais enquadraram-se como eventuais ou mediante esforço físico.

Vale ressaltar que tanto o trabalho de Zhang et al.²³ quanto o de Unal et al.³ mostraram uma melhor relação custo-benefício na fixação com SB, uma vez que, ao não ser necessária a realização de uma segunda cirurgia para remoção do implante, reduz-se o custo médico-hospitalar, além de se reduzirem as possíveis complicações e o tempo de retorno ao trabalho. Adicionalmente, ao evitar uma segunda intervenção, a técnica não incorre no prejuízo de perda da redução da STFD como observado por Endo et al.¹³ em seu estudo com 20 pacientes que foram submetidos à fixação da sindesmose com parafusos para correção de fratura de tornozelo. Foi constatado que, após 1 ano da remoção dos parafusos em um segundo procedimento, houve aumento da distância tibiofibular anterior.

Zhang et al.,²³ em sua revisão sistemática que comparou o uso do SB com o de parafusos no tratamento de lesões da STFD, observaram em redução inadequada 4 estudos, sendo que 1,0% ocorreram com o uso do SB e 12,6% com o parafuso. Além disso, foi encontrada falha do implante em 7 estudos, sendo que no grupo de SB não ocorreu nenhuma falha e no grupo do parafuso ocorreram 30,9% de falhas. Outras complicações como infecção, irritação, desconforto, ossificação da sindesmose (exceto redução inadequada e falha do implante), foram reportadas em 5 estudos, sendo 12% em pacientes com SB e 16,4% com parafuso. No nosso estudo, as complicações resultantes do uso do SB ocorreram em 2 pacientes (4,1%); em 1 dos casos, ocorreu a falha do implante no seguimento pós-operatório, com realização de novo procedimento (artrodeese tibiofibular distal). Já no outro paciente, houve a formação de um granuloma ao redor do fio Fiberwire do SB, uma complicação diretamente relacionada ao dispositivo que se posiciona no subcutâneo na porção medial da tibia, tendo sido, portanto, realizada a retirada do SB após a cicatrização ligamentar. Ambos os pacientes apresentaram boa evolução. De maneira semelhante, Zhang et al.²³ também relataram 7 estudos que demonstraram necessidade de retirada do implante, sendo 3,7% no grupo SB e 40,2% no grupo parafuso.

Apesar das complicações, observou-se um alto índice de satisfação total (98,0%) e um pequeno índice de satisfação

parcial (2,0%) com o tratamento, assim como uma alta taxa (91,9%) de retorno às atividades físicas em nível pré-lesão.

As limitações do presente estudo se concentram no fato de se tratar de uma análise retrospectiva de dados, de apresentar um pequeno número de pacientes e da ausência de grupo controle.

Conclusão

O presente estudo, em consonância com a literatura, demonstra excelentes resultados da fixação da sindesmose com o SB. Em comparação com o método convencional, o SB pode apresentar resultados semelhantes ou superiores, com a vantagem de permitir carga precoce, manutenção da redução, mobilidade fisiológica e dispensar a necessidade de novo procedimento para retirada do implante.

Suporte Financeiro

Sem suporte financeiro. Todo o custo para a coleta, análise, interpretação dos resultados e escrita foi providenciado exclusivamente pelos autores.

Conflito de Interesses

Marcelo Pires Prado declara ser consultor educacional para a Arthrex.

Referências

- 1 Boden SD, Labropoulos PA, McCowin P, Lestini WF, Hurwitz SR. Mechanical considerations for the syndesmosis screw. A cadaver study. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71(10): 1548-1555
- 2 Soin SP, Knight TA, Dinah AF, Mears SC, Swierstra BA, Belkoff SM. Suture-button versus screw fixation in a syndesmosis rupture model: a biomechanical comparison. *Foot Ankle Int* 2009;30(04): 346-352
- 3 Unal MA. Suture Button Fixation for Syndesmosis Injuries: Review of the literature. *Clin Res Foot Ankle* 2014;2:142
- 4 Kim JH, Gwak HC, Lee CR, Choo HJ, Kim JG, Kim DY. A Comparison of screw fixation and suture-button fixation in a syndesmosis injury in an ankle fracture. *J Foot Ankle Surg* 2016;55(05): 985-990
- 5 Lin CF, Gross ML, Weinhold P. Ankle syndesmosis injuries: anatomy, biomechanics, mechanism of injury, and clinical guidelines for diagnosis and intervention. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006;36 (06):372-384
- 6 Clarke HJ, Michelson JD, Cox QG, Jinnah RH. Tibio-talar stability in bimalleolar ankle fractures: a dynamic in vitro contact area study. *Foot Ankle* 1991;11(04):222-227
- 7 Ortiz CA, Wagner P, Wagner E. State-of-the-Art in ankle fracture management in Chile. *Foot Ankle Clin* 2016;21(02):367-389
- 8 Sman AD, Hiller CE, Refshauge KM. Diagnostic accuracy of clinical tests for diagnosis of ankle syndesmosis injury: a systematic review. *Br J Sports Med* 2013;47(10):620-628
- 9 Rammelt S, Obruba P. An update on the evaluation and treatment of syndesmotoc injuries. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2015;41(06): 601-614
- 10 Zalavras C, Thordarson D. Ankle syndesmotoc injury. *J Am Acad Orthop Surg* 2007;15(06):330-339
- 11 Rigby RB, Cottom JM. Does the Arthrex TightRope® provide maintenance of the distal tibiofibular syndesmosis? A 2-year follow-up of 64 TightRopes® in 37 patients. *J Foot Ankle Surg* 2013;52(05):563-567

- 12 Holmes JR, Acker WB II, Murphy JM, McKinney A, Kadakia AR, Irwin TA. A novel algorithm for isolated Weber B ankle fractures: a retrospective review of 51 Nonsurgically Treated Patients. *J Am Acad Orthop Surg* 2016;24(09):645–652
- 13 Endo J, Yamaguchi S, Saito M, Morikawa T, Akagi R, Sasho T. Changes in the syndesmotic reduction after syndesmotic screw fixation for ankle malleolar fractures: One-year longitudinal evaluations using computer tomography. *Injury* 2016;47(10):2360–2365
- 14 Kellett JJ, Lovell GA, Eriksen DA, Sampson MJ. Diagnostic imaging of ankle syndesmosis injuries: A general review. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2018;62(02):159–168
- 15 Seitz WH Jr, Bachner EJ, Abram LJ, et al. Repair of the tibiofibular syndesmosis with a flexible implant. *J Orthop Trauma* 1991;5(01):78–82
- 16 Laflamme M, Belzile EL, Bédard L, van den Bekerom MP, Glazebrook M, Pelet S. A prospective randomized multicenter trial comparing clinical outcomes of patients treated surgically with a static or dynamic implant for acute ankle syndesmosis rupture. *J Orthop Trauma* 2015;29(05):216–223
- 17 Pirozzi KM, Creech CL, Meyr AJ. Assessment of anatomic risk during syndesmotic stabilization with the suture button technique. *J Foot Ankle Surg* 2015;54(05):917–919
- 18 Förschner PF, Beitzel K, Imhoff AB, et al. Five-year outcomes after treatment for acute instability of the tibiofibular syndesmosis using a suture-button fixation system. *Orthop J Sports Med* 2017;5(04):2325967117702854
- 19 Thornes B. Comparison of a novel Fiberwire-button construct versus metallic screw fixation in a syndesmotic injury model. *Foot Ankle Int* 2008;29(04):465–466, author reply 465–466
- 20 Naqvi GA, Cunningham P, Lynch B, Galvin R, Awan N. Fixation of ankle syndesmotic injuries: comparison of tightrope fixation and syndesmotic screw fixation for accuracy of syndesmotic reduction. *Am J Sports Med* 2012;40(12):2828–2835
- 21 Rodrigues R, Masiero D, Mizusaki J, et al. Tradução, adaptação cultural e validação do “American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) Ankle-Hindfoot Scale.”. *Acta Ortop Bras* 2008;16(02):107–111
- 22 Thornes B, Shannon F, Guiney AM, Hession P, Masterson E. Suture-button syndesmosis fixation: accelerated rehabilitation and improved outcomes. *Clin Orthop Relat Res* 2005;(431):207–212
- 23 Zhang P, Liang Y, He J, Fang Y, Chen P, Wang J. A systematic review of suture-button versus syndesmotic screw in the treatment of distal tibiofibular syndesmosis injury. *BMC Musculoskelet Disord* 2017;18(01):286