

# Instabilidade sutil da articulação de Lisfranc: novas tendências

## Nuevas tendencias en el manejo de las lesiones sutiles de Lisfranc

Daniel Baumfeld<sup>1</sup>, Tiago Baumfeld<sup>2</sup>, Caio Nery<sup>3</sup>

### Descritores:

Articulação de Lisfranc;  
Instabilidade; Lesão ligamentar;  
Neoligamentoplastia

### Keywords:

Lisfranc's joint; Instability; Ligament injury; Neoligamentoplasty

<sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

<sup>2</sup> Hospital Felício Rocho, Belo Horizonte, MG, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

### Autor correspondente:

Tiago Baumfeld  
Rua dos Pampas, 990 – Torre 1;  
Prado; Belo Horizonte, MG, Brasil  
CEP: 30411-030  
Telefone: +55 31 99711.4221  
E-mail: tiago.baumfeld@gmail.com

**Financiamento:**  
não há

**Conflitos de interesse:**  
nenhum

**Recebido em:**  
10/6/2018

**Aceito em:**  
20/7/2018

### RESUMO

A instabilidade sutil da articulação de Lisfranc é uma lesão frequentemente subdiagnosticada, passando despercebida em até 40% dos casos. Não diagnosticar esse tipo de lesão pode ter repercussões sérias como a dor crônica, perdas funcionais, deformidades, instabilidade articular residual e a temível artrose. Os movimentos realizados nessa articulação, apesar de amplitudes inferiores aos desempenhados pelas articulações circunjacentes, são de extrema importância na biomecânica do pé. Ainda existe muito debate sobre qual seria o melhor método para o tratamento dessas lesões. Os tratamentos hoje disponíveis podem ser divididos entre aqueles que utilizam métodos para fixação articular, definitiva ou não, e aqueles que utilizam métodos para a reconstrução ligamentar da articulação de Lisfranc. Os métodos para a reconstrução articular surgiram pelo conceito de que não é razoável que uma articulação instável seja fixada por parafusos/placas transarticulares ou até mesmo artrodesadas na espera vã de uma cura ligamentar fisiológica. Preservar articulações e reconstruir ligamentos, além de se basear em uma premissa mais razoável, pode prevenir a degeneração articular, restaurando a estabilidade articular regional. Idealmente, implantes duráveis, mas flexíveis, podem potencialmente fornecer um ambiente que não apenas traga estabilidade, mas que também seja dinâmico o suficiente para buscar se aproximar e reproduzir a fisiologia normal necessária além de ensinar a cura e o fortalecimento ligamentar.

### ABSTRACT

The subtle instability of the Lisfranc joint is a lesion often underdiagnosed, going unnoticed in up to 40% of cases. Failure to diagnose this type of injury can have serious repercussions such as chronic pain, functional losses, deformities, residual joint instability and the dreaded arthrosis. The movements performed in this joint, despite amplitudes inferior to those performed by the surrounding joints, are extremely important in the biomechanics of the foot. There is still much debate as to what would be the best method for treating these lesions. The treatments available today can be divided between those who use methods for joint fixation, definitive or not, and those that use methods for ligament reconstruction of the Lisfranc joint. Methods for joint reconstruction arose from the concept that it is not reasonable for an unstable joint to be fixed by transarticular screws or plates, or even arthrodesed, in the expectation of a physiological ligament cure. Preserving joints and rebuilding ligaments, in addition to being based on a more reasonable premise, can prevent joint degeneration, restoring regional joint stability. Ideally, durable yet flexible implants can potentially provide an environment that not only brings stability but is also dynamic enough to seek to approximate and reproduce the normal physiology needed to provide healing and ligament strength.

### INTRODUÇÃO

As fraturas-luxações do complexo articular de Lisfranc foram inicialmente relacionadas a traumas de alta energia. Mais recentemente, a lesão desse complexo tem sido extensamente abordada no contexto dos entorses do mediopé, que são traumas de baixa energia oriundos de atividades recreativas ou esportivas. Esse tipo de lesão tem sua melhor terminologia descrita como Instabilidades Sutís da Articulação de Lisfranc.<sup>(1)</sup>

A instabilidade sutil da articulação de Lisfranc é uma lesão frequentemente subdiagnosticada, sendo abandonada em até 40%

das vezes.<sup>(2)</sup> Não diagnosticar esse tipo de lesão pode ter repercussões sérias como dor crônica, perda funcional, deformidade, instabilidade ligamentar residual e artrose.<sup>(3)</sup>

Repensar o tratamento das lesões puramente ligamentares dessa articulação tem sido um desafio recente. A fixação rígida com parafusos transarticulares, placas ou até mesmo a artrodese primária tem sido motivo de preocupação para vários cirurgiões que tratam esse tipo de lesão, afinal, dar rigidez a uma articulação e esperar pela cicatrização ligamentar com propriedades mecânicas fisiológicas não parece nada razoável. Nesse sentido, a melhor compreensão biomecânica dessa articulação e novas possibilidades de fixação têm surgido e ganhado espaço no contexto mundial.

### Biomecânica articular

O Complexo articular de Lisfranc é dividido em três colunas: Medial, Média e lateral. Essa articulação apresenta importante função adaptativa na transferência de forças do retro para o antepé e no controle da deformação do arco plantar longitudinal. A amplitude dos movimentos realizados nessa articulação, apesar de numericamente inferiores aos desempenhados pelas articulações circunjacentes, são de extrema importância na biomecânica do pé. O movimento no complexo articular de Lisfranc é menor na coluna medial e maior na coluna lateral, tendo seu menor valor entre o cuneiforme intermédio e o 2º metatarso (média 1.2º) e seu maior valor entre o cubóide e o 4º metatarso (média de 11.1º).<sup>(4)</sup>

Em um estudo biomecânico de 2014, verificou-se que após a artrodese desse complexo, a pressão plantar no despreendimento dos dedos aumenta em até 37%. Além disso, as articulações naviculocuneiforme e cubóide-V metatársico apresentam 27% e 40% de aumento na pressão nessas mesmas condições, implicando em maior risco de desenvolvimento de osteoartrose. Observou-se também o aumento da sobrecarga sobre o 2º metatarso em 22%, especialmente na região medio diafisária, aumentando o risco de ocorrência de fraturas por fadiga.<sup>(5)</sup>

### Diagnóstico e classificação atual

O diagnóstico das instabilidades sutis da articulação de Lisfranc pode ser um desafio e requer um alto índice de suspeição. Os sinais e sintomas podem ser suaves e o mecanismo de trauma pouco dramático. Muitas vezes há dor, inchaço e sensibilidade sobre a área da articulação de Lisfranc, sem se acompanhar de deformidade ou redução da altura da abóbada plantar. Embora o suporte de peso seja doloroso, é frequentemente possível de ser realizado. A presença de equimose plantar é altamente

sugestivo de uma lesão na articulação de Lisfranc<sup>(6)</sup> porém não é sinal patognomônico.

O mecanismo do trauma deve ser sempre investigado e levado em consideração para que o diagnóstico não deixe de ser realizado. As lesões da articulação de Lisfranc podem ser causadas por traumas diretos ou indiretos. O trauma direto geralmente resulta de lesões por esmagamento enquanto o trauma indireto ocorre mais freqüentemente no esporte através da combinação de flexão e movimentos rotacionais. Isto ocorre quando a articulação de Lisfranc experimenta pronação excessiva ou supinação com o tornozelo em flexão.<sup>(7)</sup>

Já na primeira avaliação, devem ser solicitadas radiografias anteroposterior (AP) e perfil com carga de ambos os pés além de incidência oblíqua de 45º para confirmar diversos pontos característicos e indicativos do alinhamento tarso-metatarsal. Caso persistam dúvidas diagnósticas, radiografias sob “stress” em adução e abdução podem confirmar o diagnóstico. A tomografia computadorizada pode ser útil para avaliar fragmentos diminutos e deformidades leves. A ressonância magnética, por fim, pode ser utilizadas no diagnóstico de lesões puramente ligamentares.<sup>(8)</sup>

Em 2002, Nunley and Vertullo<sup>(9)</sup> foram os primeiros a descrever uma classificação específica para as instabilidades sutis da articulação de Lisfranc. Entretanto, essa classificação trata somente das lesões puramente ligamentares. Recentemente, uma nova classificação foi sugerida incluindo uma subcategoria D na classificação de Myerson. A categoria D trata especificamente das instabilidades sutis da articulação de Lisfranc, sendo subdividida em lesões que não necessitam de fixação (D1) e lesões que sim, necessitam de fixação (D2). Os fatores de diferenciação entre as duas divisões são a presença de diástase superior a 2 milímetros entre o cuneiforme medial e a base do segundo metatársico, ou lesão óssea desviada de modo a sugerir avulsão do ligamento de Lisfranc.<sup>(10)</sup>

### Tratamento atual e perspectivas futuras

Qualquer paciente com evidência de instabilidade dinâmica ou diástase clara no complexo articular de Lisfranc necessita de tratamento cirúrgico. O princípio-chave para o manejo das instabilidades sutis da articulação de Lisfranc é a obtenção de uma redução anatômica e estável.<sup>(11)</sup>

Ainda existe muito debate sobre qual seria o melhor método para o tratamento desse tipo de lesão. No nosso entendimento, os tratamentos hoje disponíveis podem ser divididos entre aqueles que utilizam métodos para

fixação articular, definitiva ou não, e aqueles que utilizam métodos para a reconstrução ligamentar da articulação de Lisfranc.

### Métodos de fixação articular

Os principais métodos de fixação articular são a fixação interna com parafusos ou placas ponte e as artrodeses (Figura 1 A-C).

O tratamento mais utilizado atualmente é a fixação transarticular com parafusos, entretanto foi demonstrado que as lesões sutis da articulação de Lisfranc nem sempre apresentam bons resultados após esse tipo de fixação, com até 94% dos pacientes evoluindo para artrose pós traumática.<sup>(12,13)</sup> Nesse contexto, a Artrodese primária ganhou força, com estudos apontando que pacientes com lesões ligamentares que foram tratados com artrodese primária recuperaram um nível mais alto de função quando em comparação com o grupo de fixação. Além disso, foi demonstrado que esses pacientes apresentavam menor índice de complicações e taxas mais baixas de reoperações.<sup>(14,15)</sup>

### Métodos para reconstrução ligamentar

Os métodos para reconstrução articular surgiram pelo conceito de que não é razoável que uma articulação instável seja fixada por parafusos/placas transarticulares ou até mesmo artrodesadas na espera vã de uma cura ligamentar fisiológica. No contexto de outras articulações, como o joelho por exemplo, seria impensável fixar o fêmur à tíbia ou artrodesar essa articulação em um paciente com instabilidade ligamentar. Da mesma

forma, as lesões ligamentares do cotovelo, mesmo que extensas, não são tratadas pela fixação transarticular ou pela artrodese dessa articulação.

Preservar articulações e reconstruir ligamentos, além de se basear em uma premissa mais razoável, pode prevenir a degeneração articular das articulações adjacentes, restaurando a estabilidade articular necessária. Além disso, a principal vantagem fornecida pela fixação com parafusos também pode ser sua principal desvantagem. Criando um complexo rígido entre os cuneiformes e os metatarsos, a fixação pode impedir a cura ligamentar.<sup>(16)</sup> Modelos de animais in vivo demonstraram que a completa imobilização de um ligamento é prejudicial a restauração de suas propriedades mecânicas.<sup>(17,18)</sup> Idealmente, implantes duráveis, mas flexíveis, podem potencialmente fornecer um ambiente que não apenas traga estabilidade, mas que também seja dinâmico o suficiente para replicar o movimento fisiológico normal necessário para permitir a cura ligamentar.

### Neoligamentoplastia biológica

Poucos relatos existem sobre a neoligamentoplastia biológica (Figura 2) para a instabilidade da articulação de Lisfranc. Em 2012, Nery<sup>(19)</sup> descreveu uma técnica para reconstrução ligamentar que utiliza 3 túneis e o extensor longo do 3º artelho reforçado com sutura como enxerto. Após um seguimento médio de 8 anos, os pacientes operados apresentaram 85% de resultados bons ou excelentes. Em 2014, Hirano et al.<sup>(20)</sup> usaram o tendão do grácil como enxerto em um paciente com ruptura aguda do ligamento de Lisfranc e fraturas da



**Figura 1.** Tratamento convencional das fraturas de Lisfranc; A) Fixação com parafusos; B) Fixação com placa ponte dorsal; C) Artrodese primária



**Figura 2.** Fixação das lesões sutis de Lisfranc com TightRope

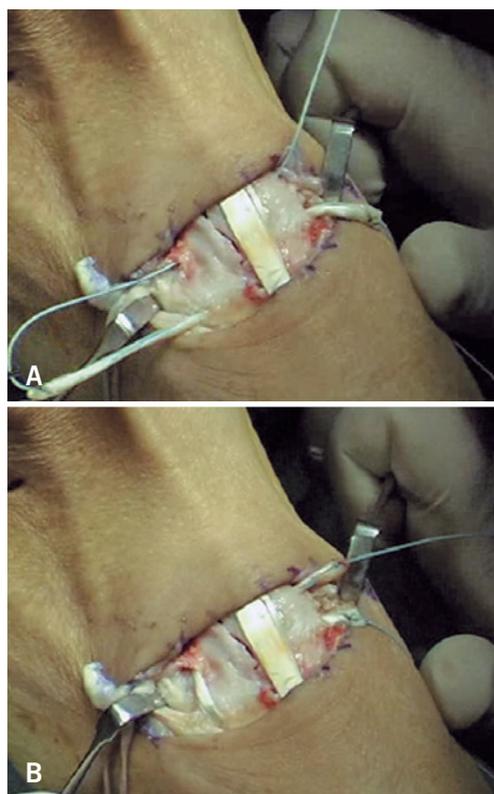
base do segundo, terceiro e quarto metatarso. Os autores relatam uma reabilitação funcional completa sem queixas residuais após 1 ano. Também em 2014, Zwipp e Rammelt<sup>(21)</sup> descreveram 4 casos de reconstrução do ligamento de Lisfranc com uma hemi-fita do extensor longo do hálux ou todo o tendão passado por túneis ósseos em forma de V. A transfixação temporária da articulação foi realizada com parafusos e fios K durante 8 semanas. Todos os pacientes tinham uma articulação estável com retorno completo às atividades pré-lesão. Em um estudo biomecânico de 2015, Weglein<sup>(16)</sup> demonstrou que a fixação da articulação de Lisfranc com um aloenxerto era tão rígida e estável quanto a fixação com parafusos transarticulares.

Apesar de não existirem ainda estudos comparativos com a neoligamentoplastia biológica, as técnicas descritas são altamente reprodutivas e apresentam resultados iniciais animadores.

### Neoligamentoplastia sintética

A ideia de realizar a reconstrução ligamentar com material sintético surgiu devido a disponibilidade de produtos comerciais confiáveis e a chance de se evitar a morbidade no sítio doador do enxerto autólogo ou as preocupações com a reação do hospedeiro ao

aloenxerto. Atualmente, a fixação com o mini-TightRope (Arthrex, Inc) é a mais utilizada para realizar esse tipo de reconstrução (Figura 3).



**Figura 3.** (A-B) Neoligamentoplastia biológica

Um estudo biomecânico comparando a fixação de parafuso transarticulares e EndoButton (Smith & Nephew, Memphis, TN) para instabilidades da articulação de Lisfranc e da Sindemose demonstrou que a força da sutura com fio n° 5 amarrada sobre um EndoButton não difere da estabilidade conseguida com parafusos de 3,5mm ou 4,5mm.<sup>(22)</sup> Em dois estudos cadavéricos, a fixação com parafusos canulados 3,5mm ou 4,0mm demonstrou maior estabilidade do que a fixação com Mini Tightrope (Arthrex, Inc).<sup>(23)</sup> Entretanto, a rigidez absoluta do sistema já foi indicada com um fator prejudicial a restauração das propriedades mecânicas dos ligamentos.<sup>(16)</sup>

Utilizando esse mesmo conceito, estudos pilotos ainda não publicados tem sido feitos utilizando o conceito do Internal Brace (Arthrex, Inc) para realizar a substituição sintética dos ligamentos (Figura 4 A-C). O Internal-Brace é uma fita de sutura trançada (FiberTape, Arthrex Inc) e âncoras ósseas sem nós que podem agregar maior



**Figura 4.** (A-C) reconstrução das lesões ligamentares com *Fiber tape* e conceito *internal Brace*

estabilidade ao sistema. Apesar de estudos biomecânicos ainda serem necessários, pensa-se que a estabilização multiplanar que as reconstruções sintéticas com *Internal Brace* possa oferecer grande vantagem, agregando a rigidez ideal ao sistema, favorecendo a cura ligamentar. Nesse sentido, espera-se que esse tipo de fixação possa reestabelecer a estabilidade de maneira mais fisiológica: nem tão flexível quando o *Tightrope*, mas nem tão rígido quanto as fixações articulares.

## CONCLUSÃO

A instabilidades sutis da articulação de Lisfranc são lesões extremamente importantes cujo tratamento ideal segue sob pleno debate na literatura mundial. É digno de nota que o conceito de tratar lesões puramente ligamentares com fixações articulares pode trazer sérias repercussões locais e não propiciar o melhor ambiente para a cura ligamentar. O futuro, poderá apontar para reconstruções ligamentares que proporcionem a estabilidade ideal para a restauração ligamentar com as características mecânicas mais fisiológicas.

## REFERÊNCIAS

1. Faciszewski T, Burks RT, Manaster BJ. Subtle injuries of the Lisfranc joint. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72(10):1519-22.
2. Saab M. Lisfranc fracture-dislocation: an easily overlooked injury in the emergency department. *Eur J Emerg Med.* 2005;12(3):143-6.
3. Aronow MS. Treatment of the missed Lisfranc injury. *Foot Ankle Clin.* 2006;11(1):127-42.
4. Ouzounian TJ, Shereff MJ. In vitro determination of midfoot motion. *Foot Ankle.* 1989;10(3):140-6.
5. Wang Y, Li Z, Zhang M. Biomechanical study of tarsometatarsal joint fusion using finite element analysis. *Med Eng Phys.* 2014;36(11):1394-400.
6. Ross G, Cronin R, Hauzenblas J, Juliano P. Plantar ecchymosis sign: a clinical aid to diagnosis of occult Lisfranc tarsometatarsal injuries. *J Orthop Trauma.* 1996;10(2):119-22.
7. Coetzee JC. Making sense of lisfranc injuries. *Foot Ankle Clin.* 2008;13(4):695-704.
8. Nery C, Raduan F, Baumfeld D. Joint-sparing Corrections in Malunited Lisfranc Joint Injuries. *Foot Ankle Clin.* 2016;21(1):161-76.
9. Nunley JA, Vertullo CJ. Classification, investigation, and management of midfoot sprains: lisfranc injuries in the athlete. *Am J Sports Med.* 2002;30(6):871-8.
10. Sivakumar BS, An VV, Oitment C, Myerson M. Subtle Lisfranc Injuries: A Topical Review and Modification of the Classification System. *Orthopedics.* 2018;41(2):e168-75.
11. Seybold JD, Coetzee JC. Lisfranc Injuries: When to Observe, Fix, or Fuse. *Clin Sports Med.* 2015;34(4):705-23.
12. Kuo RS, Tejwani NC, Digiovanni CW, Holt SK, Benirschke SK, Hansen ST Jr, et al. Outcome after open reduction and internal fixation of Lisfranc joint injuries. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82-A(11):1609-18.
13. Sheibani-Rad S, Coetzee JC, Giveans MR, DiGiovanni C. Arthrodesis versus ORIF for Lisfranc fractures. *Orthopedics.* 2012;35(6):e868-73.
14. Ly TV, Coetzee JC. Treatment of primarily ligamentous Lisfranc joint injuries: primary arthrodesis compared with open reduction and internal fixation. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(3):514-20.
15. Henning JA, Jones CB, Sietsema DL, Bohay DR, Anderson JG. Open reduction internal fixation versus primary arthrodesis for lisfranc injuries: a prospective randomized study. *Foot Ankle Int.* 2009;30(10):913-22.
16. Weglein DG, Andersen CR, Morris RP, Buford WL Jr, Panchbhavi VK. Allograft Reconstruction of the Lisfranc Ligament. *Foot Ankle Spec.* 2015;8(4):292-6.

17. Hart DP, Dahners LE. Healing of the medial collateral ligament in rats. The effects of repair, motion, and secondary stabilizing ligaments. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69(8):1194-9.
18. Walsh S, Frank C, Shrive N, Hart D. Knee immobilization inhibits biomechanical maturation of the rabbit medial collateral ligament. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;(297):253-61.
19. Nery C, Réssio C, Alloza JF. Subtle Lisfranc joint ligament lesions: surgical neoligamentoplasty technique. *Foot Ankle Clin.* 2012; 17(3):407-16.
20. Hirano T, Niki H, Beppu M. Newly developed anatomical and functional ligament reconstruction for the Lisfranc joint fracture dislocations: a case report. *Foot Ankle Surg.* 2014;20(3):221-3.
21. Zwipp H, Rammelt S. [Anatomical reconstruction of chronically instable Lisfranc's ligaments]. *Unfallchirurg.* 2014;117(9):791-7. German.
22. Panchbhavi VK, Vallurupalli S, Yang J, Andersen CR. Screw fixation compared with suture-button fixation of isolated Lisfranc ligament injuries. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(5):1143-8.
23. Ahmed S, Bolt B, McBryde A. Comparison of standard screw fixation versus suture button fixation in Lisfranc ligament injuries. *Foot Ankle Int.* 2010;31(10):892-6.