

# Haste intramedular de fíbula nas fraturas maleolares do tornozelo – técnica cirúrgica e revisão da literatura

## *Intramedullary nailing of lateral malleolus in ankle fractures – surgical technique and literature review*

VINCENZO GIORDANO<sup>1</sup>, PETER V GIANNOUDIS<sup>2</sup>, GUILHERME BONI<sup>3</sup>, ROBINSON ESTEVES PIRES<sup>4</sup>, JUNJI MILLER FUKUYAMA<sup>5</sup>, ALEXANDRE LEME GODOY-SANTOS<sup>6</sup>, HILTON AUGUSTO KOCH<sup>7</sup>

### R E S U M O

Nosso objetivo é descrever a técnica de fixação intramedular (IM) da fíbula no tratamento cirúrgico das fraturas maleolares do tornozelo. A redução é realizada sempre de forma percutânea: quando o traço de fratura é oblíquo simples, utilizamos uma pinça de redução de pontas e quando a fratura apresenta padrão multifragmentar, usa-se tração longitudinal e rotação. Isso reduz as complicações relacionadas à redução aberta e fixação interna com placa. A técnica demonstrou ser simples e reproduzível. Além disso, essa forma de fixação permite apoio precoce do peso corporal, o que acelera o processo de reabilitação e potencialmente acelera a cicatrização da fratura. A fixação IM da fíbula mostrou-se uma opção viável para a fixação do maléolo lateral nas fraturas do tornozelo, devendo ser considerada no arsenal do cirurgião.

**Descritores:** Fratura do tornozelo; Fixação Intramedular; Fixação de fraturas; Fíbula.

### INTRODUÇÃO

A fixação intramedular (IM) da fíbula tem sido utilizada com crescente frequência na estabilização de fraturas maleolares do tornozelo<sup>1,2</sup>. As indicações relativas para a fixação IM da fíbula incluem a existência de lesão grave dos tecidos moles na face lateral do tornozelo, osteopenia e osteoporose, padrões de fraturas com extensa fragmentação da região distal da fíbula e pacientes com comorbidades graves, como diabetes crônica e insuficiência vascular<sup>1</sup>.

Estudos recentes mostraram que a osteossíntese IM da fíbula proporciona adequada fixação do componente lateral nas fraturas maleolares do tornozelo, com taxa de média consolidação de 98%, taxa significativamente mais baixa de complicações nos tecidos moles em comparação à redução aberta e fixação interna (RAFI) com placa, e com a maioria dos pacientes apresentando bons e excelentes resultados<sup>1,3-5</sup>.

Além disso, estudos em cadáver demonstraram que a haste IM de fíbula é biomecanicamente comparável à placa bloqueada distal de fíbula e tem maior rigidez à falha quando comparada à placa não bloqueada na fratura maleolar lateral não cominuída<sup>6,7</sup>. Finalmente, outros estudos vêm mostrando que a haste IM de fíbula é economicamente mais viável do que a RAFI com placa realizada tanto aguda quanto tardiamente, o que parece particularmente crítico na população idosa<sup>8,9</sup>.

Neste artigo, descrevemos a técnica de osteossíntese IM da fíbula no tratamento cirúrgico das fraturas maleolares do tornozelo.

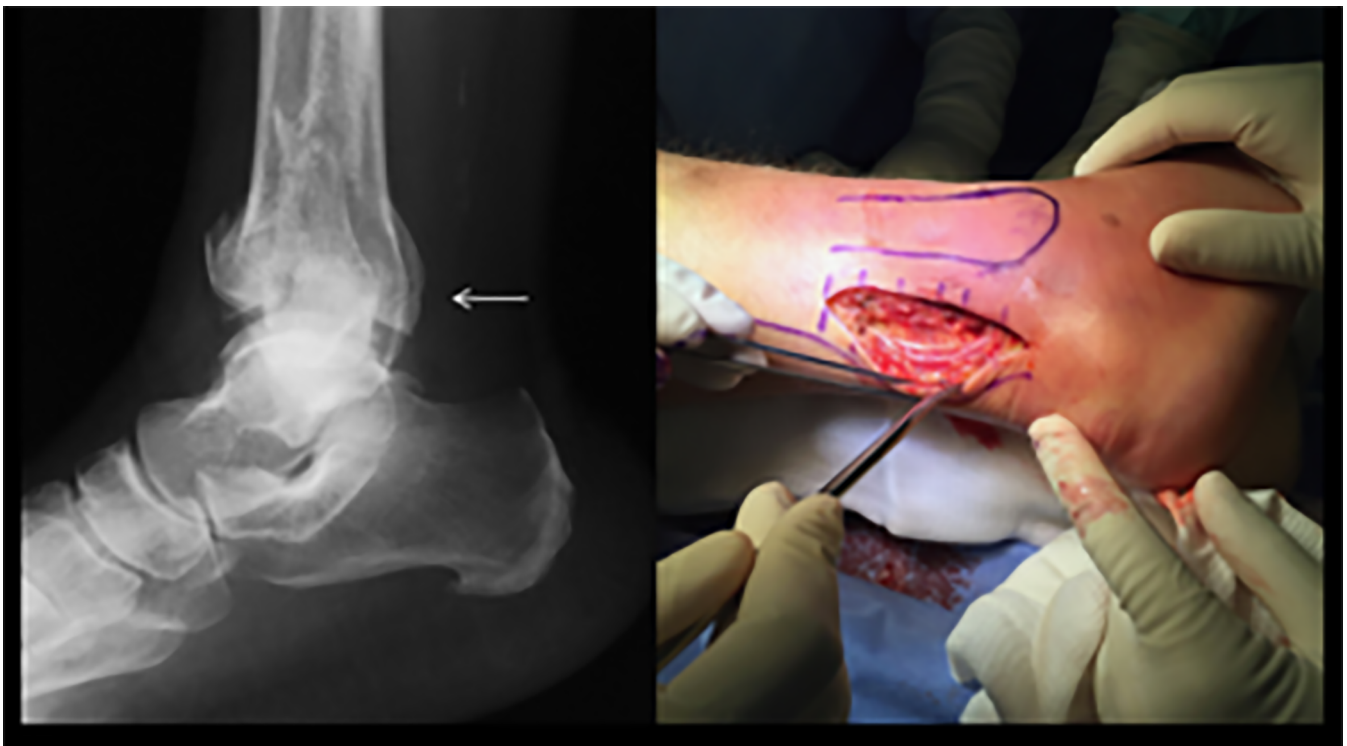
### DESCRIÇÃO DA TÉCNICA

O posicionamento do paciente depende da existência ou não de fratura associada do maléolo posterior da tíbia e se é necessário abordá-la. Quando a fixação do maléolo posterior está indicada, o paciente é posicionado em decúbito lateral com a perna não lesionada apoiada à mesa cirúrgica.

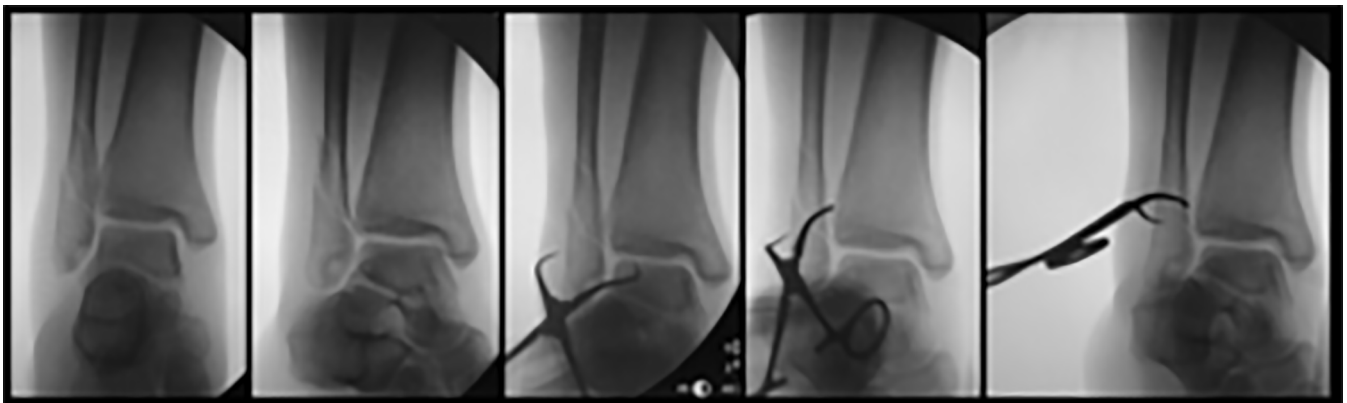
1 - Hospital Municipal Miguel Couto, Serviço de Ortopedia e Traumatologia Prof. Nova Monteiro - Rio de Janeiro - RJ - Brasil. 2 - School of Medicine, University of Leeds, Academic Department of Trauma & Orthopaedic Surgery - Leeds - Leeds - Reino Unido. 3 - UNIFESP - Escola Paulista de Medicina (EPM), Departamento de Ortopedia e Traumatologia - São Paulo - SP - Brasil. 4 - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Departamento de Ortopedia - Belo Horizonte - MG - Brasil. 5 - Hospital Geral Vila Penteado, Serviço de Ortopedia e Traumatologia - São Paulo - SP - Brasil. 6 - Hospital das Clínicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo (USP), Instituto de Ortopedia e Traumatologia (IOT) - São Paulo - SP - Brasil. 7 - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Departamento de Radiologia - Rio de Janeiro - RJ - Brasil.

Caso contrário, o paciente é posicionado em decúbito dorsal com uma protuberância gelatinosa sob a região glútea ipsilateral e o quadril para promover leve rotação interna da perna (Figura 1). O intensificador de imagens é posicionado no lado oposto ao membro a ser operado e usado desde o início para conferência da redução da fratura da fíbula. A redução do maléolo lateral é realizada sempre de forma percutânea: quando o traço de fratura é

oblíquo simples, utiliza-se uma pinça de redução de pontas e quando a fratura apresenta padrão multifragmentar, usa-se tração longitudinal e rotação (Figura 2). É feita incisão na pele a aproximadamente 10 a 15 mm distais da ponta do maléolo lateral, alinhada com o eixo longitudinal da fíbula. A ponta da fíbula distal é identificada sob radioscopia e um fio de Kirschner de 1,6 mm é introduzido manualmente para confirmar o ponto de entrada.



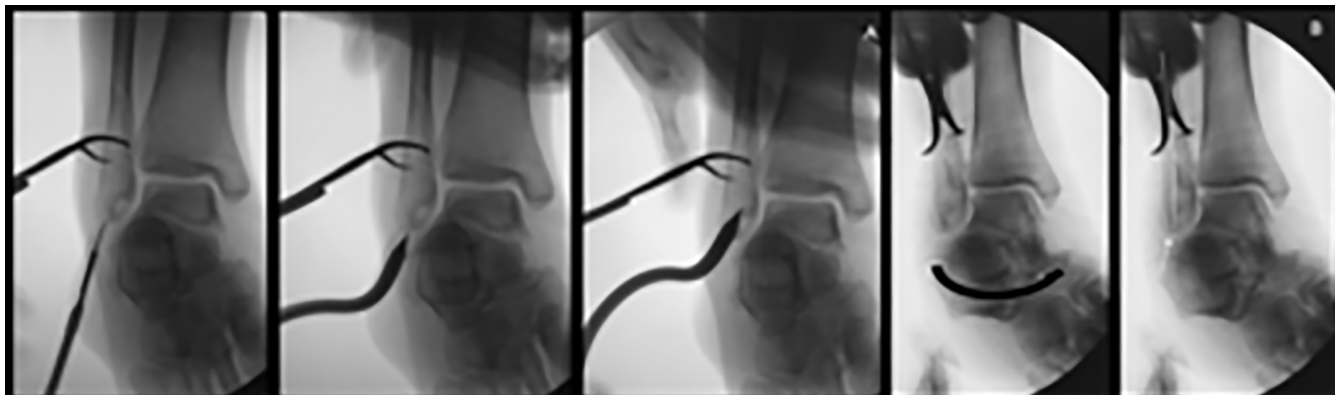
**Figura 1.** O posicionamento do paciente é definido com base na necessidade de abordagem ou não da fratura do maléolo posterior da tíbia. Se a fixação do maléolo posterior for indicada, o paciente é posicionado em decúbito lateral com a perna não lesionada apoiada à mesa cirúrgica.



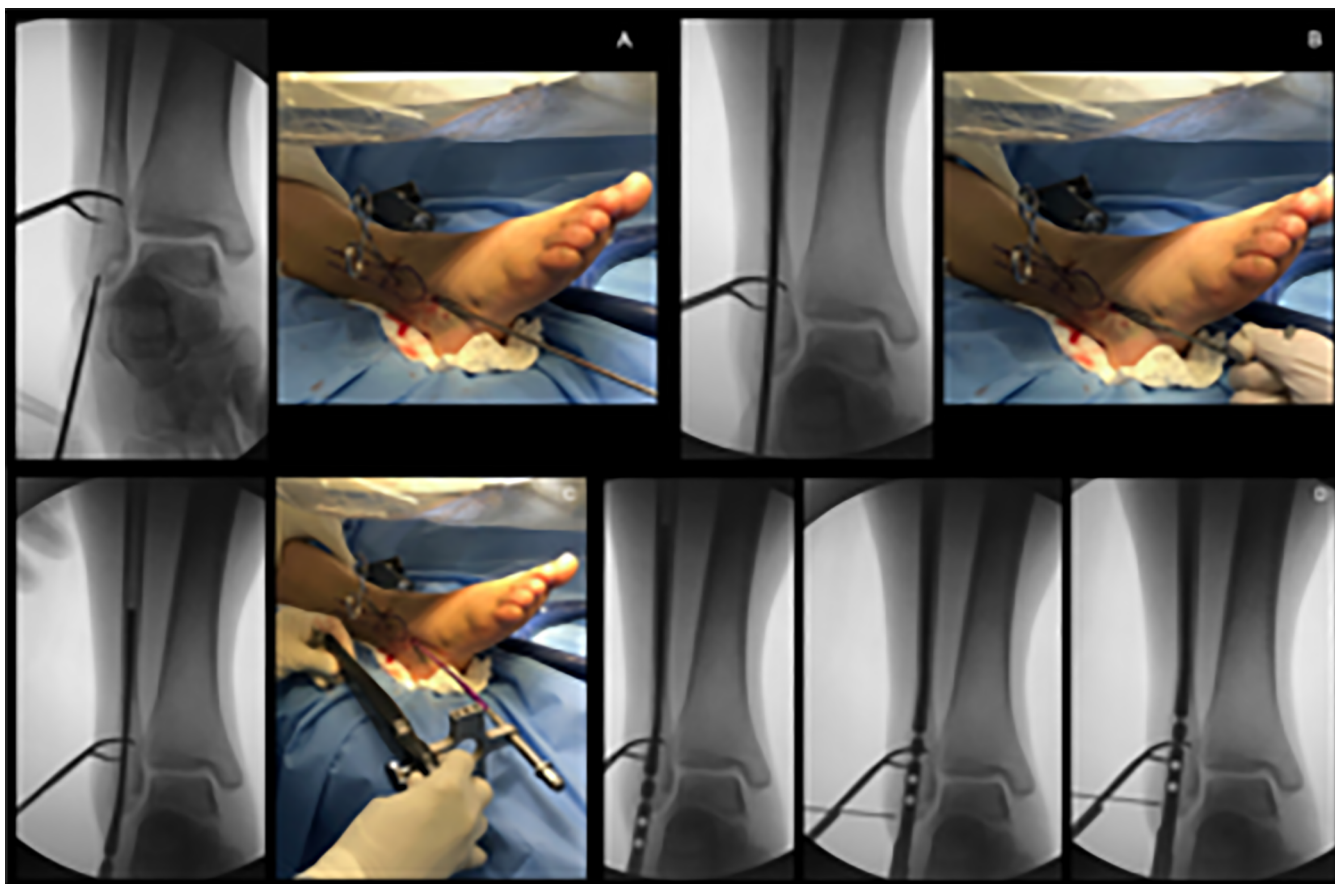
**Figura 2.** Nos padrões simples de fraturas, a pele é marcada e uma pinça de redução de pontas é aplicada para reduzir percutaneamente a fratura.

Após a confirmação do ponto de entrada, uma broca de 3,5 mm é usada para preparar o ponto de entrada e, em seguida, um perfurador curvado (sovela) é avançado pelo canal medular (Figura 3). A sovela é

removida e o canal IM é fresado sequencialmente com alargadores (fresas) flexíveis enquanto mantém-se a redução. A haste é inserida e a posição final é verificada com o intensificador de imagens (Figura 4).



**Figura 3.** A, O ponto de entrada é marcado com um bisturi e, em seguida, o canal ósseo é aberto usando-se um perfurador curvo (sovela), que é avançado dentro do canal medular. B, Deve-se inverter levemente a articulação subtalar para facilitar a exposição do ponto de entrada correto.



**Figura 4.** A e B, O canal IM é gradualmente alargado com alargadores (fresas) flexíveis sequenciais, enquanto mantém-se a redução. C, A haste IM de fibula é introduzida usando-se o guia externo de bloqueio. D, A posição final da haste é confirmada com um fio de Kirschner de 1,6 mm, introduzido através do orifício apropriado, existente no guia externo de bloqueio e avaliado por radioscopia. A haste deve estar completamente dentro da fibula, evitando-se que fique protrusa e produza irritação local dos tecidos moles.

O guia externo de bloqueio da haste deve ser girado aproximadamente 25° posteriormente para permitir a colocação anatômica dos parafusos laterais da fíbula até o centro da tíbia (parafusos trans-sindesmais), o que requer ligeira orientação de posterior para anterior (Figura 5). Finalmente, os parafusos de bloqueio distal são inseridos. Nas fraturas supra-sindesmais, um parafuso é inserido proximalmente à ponta da haste usando-se o guia externo de bloqueio. Isso evita a migração proximal da haste e, conseqüentemente, o colapso da fratura. Devido à rotação posterior do guia externo de bloqueio, não é raro inserir-se esse parafuso excentricamente, anterior ao canal medular da fíbula. Recomenda-se que o posicionamento adequado desse parafuso seja confirmado pela imagem radioscópica na incidência lateral (Figura 6).



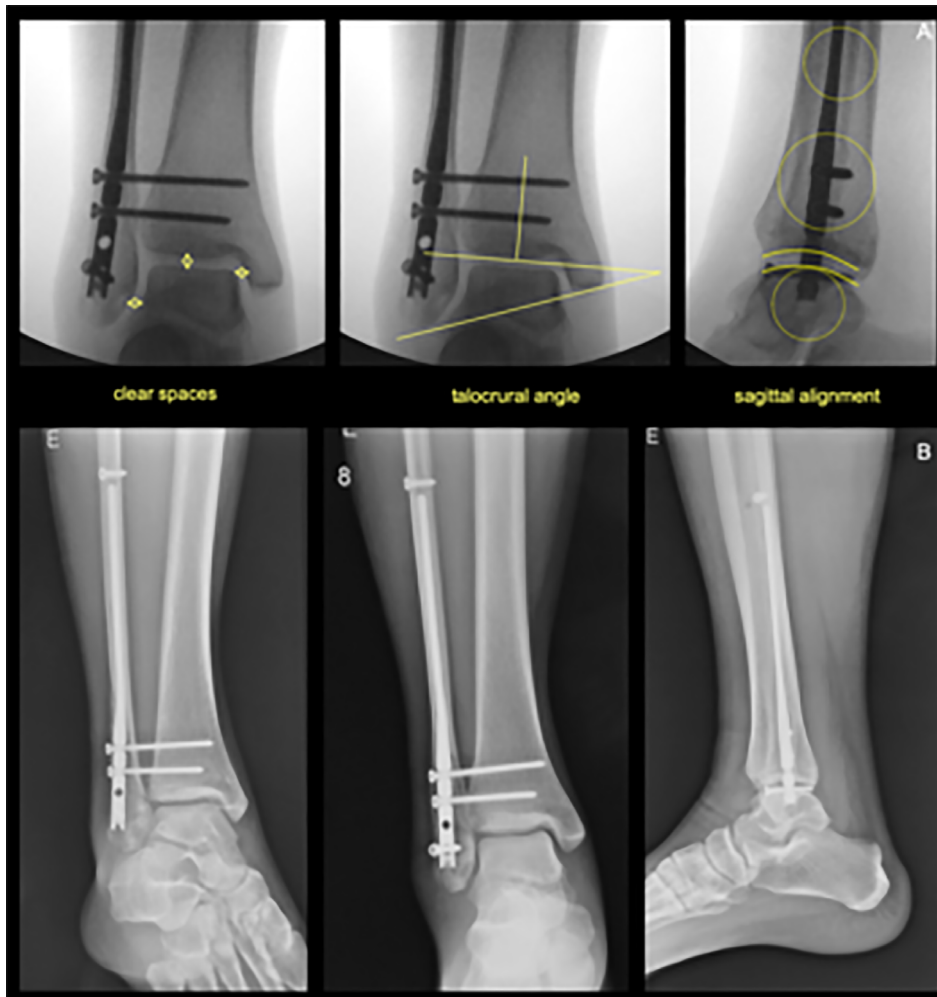
**Figura 5.** O guia externo de bloqueio é girado aproximadamente 25° posteriormente e os parafusos de bloqueio distal e os parafusos sindesmóticos são inseridos. Um parafuso proximal à ponta da haste deve ser usado em fraturas supra-sindesmais (tipo C de Weber) e em algumas fraturas trans-sindesmais (tipo B de Weber), para evitar-se a migração proximal da haste e conseqüente colapso da fratura.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Revisão Institucional do Hospital Municipal Miguel Couto.

## DISCUSSÃO

A RAFI com placa ainda é, nos dias de hoje, o padrão de fixação para as fraturas desviadas do maléolo lateral<sup>9</sup>. No entanto, esta forma de tratamento está associada à maior taxa de complicações, principalmente em mulheres idosas com osteoporose e inadequado envelope de tecidos moles na região distal da perna<sup>3,5</sup>. Foi demonstrado que aproximadamente um quinto das fraturas idealmente reduzidas apresenta resultados insatisfatórios relacionados à complicação com a ferida operatória, infecção e proeminência do material de osteossíntese, o que requer nova cirurgia para a retirada do implante<sup>5,9</sup>. A fixação IM da fíbula nas fraturas maleolares é técnica minimamente invasiva, que reduz as complicações potencialmente devastadoras da ferida e proporciona fixação estável, permitindo, assim, o apoio precoce do peso corporal<sup>1-5</sup>. Em revisão sistemática, Jain et al. concluíram que a fixação IM da fíbula apresenta resultados bons e excelentes em cerca de 92% dos pacientes, com taxa média de união de 98,5%<sup>1</sup>. Esses autores encontraram taxa média de complicações de 10,3%, principalmente devido a falhas do implante, que requereram a retirada da haste, e encurtamento do maléolo lateral<sup>1</sup>.

Outros autores compararam os resultados entre a osteossíntese com placa e haste IM na fixação da fíbula nas fraturas maleolares do tornozelo<sup>3,5</sup>. Asloum et al. utilizaram os escores funcionais de Kitaoka e de Olerud-Molander para comparar os resultados de 32 pacientes tratados com placa versus 28 pacientes tratados com haste IM após um ano de seguimento<sup>3</sup>.



**Figura 6.** A, Antes do fechamento das feridas, deve-se verificar por radioscopia a qualidade da redução da fratura do maléolo lateral e a posição e tamanho dos parafusos de bloqueio. Além disso, a redução da sindesmose e a congruência da articulação tibiotalar são confirmadas usando-se os parâmetros radiográficos existentes para as fraturas maleolares do tornozelo. B, As radiografias pós-operatórias devem ser feitas antes do paciente sair da sala cirúrgica.

Eles relataram significativamente menos complicações (7% versus 56%) e melhores escores funcionais (96 versus 82 para o escore de Kitaoka e 97 versus 83 para o escore de Olerud-Molander) com a fixação IM, comparativamente à fixação com placa. Em estudo prospectivo randomizado controlado, White et al. compararam a haste IM e a placa na fixação da fíbula em fraturas maleolares instáveis do tornozelo em pacientes idosos<sup>5</sup>. Cinquenta pacientes foram submetidos a osteossíntese com placa e 50 pacientes com haste IM de fíbula. O desfecho primário foi a recuperação funcional, mensurada pelo escore de Olerud-Molander, e os desfechos

secundários foram a incidência e a natureza das complicações e a capacidade funcional medidos pelo questionário *Short Musculoskeletal Functional Assessment*. O grau de satisfação com a aparência e o conforto da cicatriz, empregando-se a escala visual analógica (EVA) foi avaliado. Além disso, os autores realizaram avaliação econômica buscando os custos relacionados aos dois procedimentos<sup>8,9</sup>. Eles observaram, de forma significativa, menor taxa de infecção da ferida operatória no grupo da haste IM de fíbula, sem diferença significativa no escore funcional médio de Olerud-Molander entre os grupos no período de um ano de acompanhamento.

O custo total do tratamento com uma haste IM de fíbula foi menor do que com a placa, apesar do maior custo inicial do implante IM<sup>8</sup>. Smeets et al. também encontraram custos significativamente mais baixos com a haste IM em comparação com a fixação com placa em análise exploratória preliminar dos custos da assistência médica associados ao tratamento operatório de fraturas maleolares instáveis do tornozelo usando hastes e placas<sup>9</sup>. Esses autores realizaram estudo observacional prospectivo incluindo pacientes idosos com fratura do tipo AO 44B, tratada com haste fibular, comparando esses achados com os anteriores de população de coorte tratada com RAFI com placa terço de tubo não bloqueada. Os custos médios de hospitalização foram de US \$ 5.128,00 para os pacientes tratados com haste IM de fíbula, US \$ 7.010,00 para pacientes tratados com RAFI ( $p > 0,05$ ) e US \$ 13.495,00 para pacientes tratados com RAFI de forma tardia ( $p < 0,001$ )<sup>8,9</sup>.

Alguns estudos biomecânicos compararam a haste IM e as placas utilizadas para a fixação de fraturas cominutivas e não-cominutivas da região distal da fíbula<sup>6,7</sup>. Smith et al. utilizaram cadáveres para comparar a resistência da placa terço de tubo não bloqueada com a haste IM de fíbula em cadáveres com fratura maleolar do tipo supinação- rotação externa, estágio IV (tipo AO 44B)<sup>6</sup>. Vinte membros inferiores (10 fixados com haste IM de fíbula e 10 com placa de neutralização e parafuso de tração) foram testados em compressão axial com o membro inferior em supinação-rotação externa até à falha. A resistência final à falha foi superior na construção da haste IM de fíbula em comparação com a placa não bloqueada ( $p = 0,28$ ). Switaj et al. compararam biomecanicamente a força de um modelo de placa bloqueada anatômica distal de fíbula com a haste IM de fíbula, utilizando 10 cadáveres com fratura maleolar do tornozelo do tipo supra-sindesmal (tipo AO 44C2)<sup>7</sup>. Os espécimes foram pareados e randomizados, de modo que os primeiros cinco pares receberam a haste IM de fíbula no membro inferior e a placa no membro inferior direito.

De forma inversa, nos outros cinco pares o membro inferior esquerdo recebeu a placa e o membro inferior direito recebeu haste IM de fíbula. Todas as amostras foram submetidas à compressão axial e testadas em resistência à rotação externa, carga cíclica em rotação externa e torque até à falha. Em cada amostra, foram avaliadas a diástase do espaço claro sindesmoidal, a rigidez, o torque à falha, o ângulo de falha e modo de falha. Não houve diferença estatisticamente significativa na diástase sindesmoidal durante cargas cíclicas ou em máxima rotação externa. Os autores concluíram que haste IM de fíbula é biomecanicamente comparável à placa anatômica distal de fíbula<sup>6,7</sup>.

Algumas armadilhas e dificuldades têm sido descritas com a técnica IM de fíbula, destacando-se ponto de entrada incorreto, dano direto aos tendões fibulares e ao nervo fibular superficial, e redução insuficiente da fratura do maléolo lateral<sup>4,10-12</sup>. Antes de realizar o ponto de entrada, recomendamos que a fatura seja reduzida (traços simples) ou alinhada (fraturas cominutivas) de forma anatômica e que todos os parâmetros radiográficos do tornozelo sejam verificados por meio de radioscopia. É fundamental que a ponta do maléolo lateral seja adequadamente visualizada nos planos coronal (ântero-posterior) e sagital (lateral)<sup>4,12</sup>. É obrigatória a proteção de todas as estruturas anatômicas que estejam em risco durante a instrumentação e inserção da haste IM<sup>4,11</sup>. Uma ligeira inversão da articulação subtalar facilita muito esses passos. Além disso, um guia de proteção deve ser usado durante a realização da fresagem do canal intramedular da fíbula<sup>4,12</sup>. Finalmente, a redução da fratura deve ser mantida durante o preparo do canal medular e a introdução do implante, de forma a evitar perfuração ou fratura da cortical óssea, ou encurtamento da fíbula. Isso é mais crítico ao operar pacientes com qualidade óssea reduzida.

## ABSTRACT

*Our objective is to describe the technique of intramedullary (IM) nailing of lateral malleolus in the surgical management of ankle fractures. Fracture reduction is performed either percutaneously with a small pointed reduction clamp in simple oblique fractures or using longitudinal traction and rotation for comminuted fractures, thus reducing complications related to open reduction and internal fixation with a plate. The technique has been shown to be simple and reproducible. In addition, the technique allows early weight bearing, which accelerates rehabilitation and potentially fasten fracture healing. IM nailing is a viable option for the fixation of the of lateral malleolus in ankle fractures and should be considered in the surgeon's armamentarium.*

**Keywords:** Ankle fracture; Fracture fixation, Intramedullary; Fracture fixation; Fibula.

## REFERÊNCIAS

- Jain S, Haughton BA, Brew C. Intramedullary fixation of distal fibular fractures: a systematic review of clinical and functional outcomes. *J Orthopaed Traumatol.* 2014;15(4):245–54.
- Walton DM, Adams SB, Parekh SG. Intramedullary fixation for fractures of the distal fibula. *Foot Ankle Int.* 2016;37(1):115–23.
- Asloum Y, Bedin B, Roger T, Charissoux JL, Arnaud JP, Mabit C. Internal fixation of the fibula in ankle fractures. A prospective, randomized and comparative study: plating versus nailing. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014;100(4 Suppl):S255–9.
- Giordano V, Boni G, Godoy-Santos AL, Pires RE, Fukuyama JM, Koch HA, Giannoudis PV. Nailing the fibula: alternative or standard treatment for lateral malleolar fracture fixation? A broken paradigm. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2020 Mar 6. doi: 10.1007/s00068-020-01337-w. [Online ahead of print].
- White TO, Bugler KE, Appleton P, Will E, McQueen MM, Court-Brown CM. A prospective randomised controlled trial of the fibular nail versus standard open reduction and internal fixation for fixation of ankle fractures in elderly patients. *Bone Joint J.* 2016;98-B(9):1248–52.
- Smith G, Mackenzie SP, Wallace RJ, Carter T, White TO. Biomechanical comparison of intramedullary fibular nail versus plate and screw fixation. *Foot Ankle Int.* 2017;38(12):1394–9.
- Switaj PJ, Fuchs D, Alshouli M, Patwardhan AG, Voronov LI, Muriuki M, Havey RM, Kadakia AR. A biomechanical comparison study of a modern fibular nail and distal fibular locking plate in AO/OTA 44C2 ankle fractures. *J Orthop Surg Res.* 2016;11(1):100.
- Smeets B, Hoekstra H. Fibular nailing seems an effective strategy to decrease treatment crude costs for AO-type 44B ankle fractures in elderly patients. *J Foot Ankle Surg.* 2016;55(3):684–685
- Smeets B, Nijs S, Nderlita M, Vandoren C, Hoekstra H. Health care usage and related costs in fibular plating for AO type 44-B ankle fractures in a Belgian university hospital: an exploratory analysis. *J Foot Ankle Surg.* 2016;55(3):535–41.
- Rehman H, Gardner WT, Rankin I, Johnstone AJ. The implants used for intramedullary fixation of distal fibula fractures: a review of literature. *Int J Surg.* 2018;56:294–300.
- Goss DA Jr, Reb CW, Philbin TM. Anatomic structures at risk when utilizing an intramedullary nail for distal fibular fractures: a cadaveric study. *Foot Ankle Int.* 2017;38(8):916–20.
- Förch S, Franz U, Mayr E. Retrograder Fibulaverriegelungsnagel zur Behandlung von Sprunggelenkfrakturen. *Oper Orthop Traumatol.* 2017;29(6):483–91.

Recebido em: 22/02/2020

Aceito para publicação em: 29/03/2020

Conflito de interesses: Não

Fonte de financiamento: Não

### Endereço para correspondência:

Vincenzo Giordano

E-mail: v\_giordano@me.com

