

TIBIALIZAÇÃO DA FÍBULA PARA RECONSTRUÇÃO DE DEFEITOS TIBIAIS SEGMENTARES

FIBULAR TIBIALIZATION FOR RECONSTRUCTION OF SEGMENTAL TIBIAL DEFECTS

CLÁUDIO SILVA SANTOS, WALTER MORI JUNIOR¹, NATALINO LUCAS NETTO SANCHES¹, GABRIEL BARCELOS DE FREITAS¹,
GUSTAVO VIEIRA COSTA¹, JORGE MIGUEL GONZALES DUTRA¹

1. Unievangélica - Universidade Evangélica de Goiás Anápolis/GO, Brasil.

RESUMO

Introdução: A tibialização da fíbula, descrita inicialmente por Hahn e consolidada por Huntington, é uma técnica reconstrutiva utilizada no tratamento de grandes defeitos segmentares da tíbia. Trata-se de uma alternativa biológica autóloga, especialmente útil em situações nas quais métodos convencionais, como enxertos ósseos extensos ou transporte ósseo isolado, apresentam limitações. Em fraturas expostas graves, particularmente Gustilo-Anderson IIIC, a reconstrução representa um desafio significativo, exigindo abordagem multidisciplinar e criteriosa seleção do paciente. **Objetivo:** Relatar e analisar o primeiro caso de tibialização da fíbula realizado no Hospital Estadual de Anápolis Dr. Henrique Santillo (HEANA), destacando sua aplicabilidade no salvamento de membro após trauma de alta energia com perda óssea extensa. **Relato do Caso:** Paciente vítima de acidente automobilístico apresentou fratura exposta gravíssima da tíbia esquerda (Gustilo-Anderson IIIC), associada à lesão vascular e defeito ósseo segmentar de aproximadamente 12 cm. O manejo inicial incluiu fixação externa provisória, fasciotomia, revascularização e múltiplos debridamentos. Após cobertura adequada de partes moles, foi realizada osteotomia da fíbula com transposição gradual utilizando fixador circular de Ilizarov. O tratamento evoluiu com revisões cirúrgicas, transporte ósseo complementar, enxerto tricortical autólogo e consolidação progressiva. Posteriormente, foi necessária artrodese do tornozelo devido a seqüela de pé equino rígido. **Conclusão:** A tibialização da fíbula associada ao método de Ilizarov constitui alternativa eficaz para salvamento de membros em fraturas expostas graves com defeitos segmentares extensos. O caso reforça a importância da abordagem estagiada e multidisciplinar, demonstrando viabilidade da técnica no contexto hospitalar brasileiro, mesmo em cenários de altíssimo risco de amputação.

Palavras-chave: Tíbia, Fraturas expostas, Tibialização da fíbula, Fixador de Ilizarov, Salvamento de membro, Defeito ósseo segmentar.

ABSTRACT

Introduction: Fibular tibialization, initially proposed by Hahn and later refined by Huntington, is a reconstructive technique used to manage extensive tibial segmental defects. It represents a biological autologous alternative, particularly valuable when conventional methods such as isolated bone transport or large grafting are not feasible. Gustilo-Anderson IIIC open tibial fractures remain among the most challenging orthopedic injuries, often requiring complex multidisciplinary limb salvage strategies. **Objective:** To report and analyze the first case of fibular tibialization performed at the Hospital Estadual de Anápolis Dr. Henrique Santillo (HEANA), emphasizing its applicability for limb salvage following high-energy trauma with extensive bone loss. **Case Report:** A patient involved in a motorcycle accident sustained a severe Gustilo-Anderson IIIC open fracture of the left tibia, associated with vascular injury and a 12 cm segmental bone defect. Initial management included temporary external fixation, fasciotomy, revascularization, and serial debridements. After adequate soft tissue coverage, fibular osteotomy and gradual medial transport were performed using an Ilizarov circular external fixator. The course required multiple surgical revisions, complementary tibial bone transport, autologous tricortical iliac crest grafting, and progressive consolidation. Late sequela included rigid equinus deformity, treated with ankle arthrodesis. **Conclusion:** Fibular tibialization combined with the Ilizarov technique is an effective limb salvage option for severe open tibial fractures with extensive segmental bone loss. This case highlights the importance of staged multidisciplinary management and demonstrates the feasibility of advanced reconstructive approaches in the Brazilian hospital setting.

Keywords: Tibia, Open fractures, Fibular tibialization, Ilizarov external fixator, Limb salvage, Segmental bone defect.

INTRODUÇÃO

A tibialização da fíbula, também conhecida como técnica da “fíbula pro tibia”, foi inicialmente proposta por Hahn, em 1884, como uma alternativa para preencher defeitos extensos da tíbia por meio da transposição da fíbula ipsilateral. Posteriormente, Huntington, em 1903, aplicou com sucesso essa abordagem em um menino de sete anos com defeito tibial de 12,7 cm, utilizando um enxerto vascularizado pediculado em duas etapas, com estabelecimento de sinostose proximal e observação de hipertrofia progressiva do enxerto após carga gradual.¹

A evolução moderna da técnica enfatiza especialmente seu uso em crianças, com preservação da placa de crescimento distal da fíbula. Baptista e colaboradores destacam que o autotransplante da fise fibular distal permite equalização do membro durante o crescimento, sendo realizado por meio de acesso único e modificação na via de transposição ósea. Essa abordagem utiliza uma incisão arciforme que alcança simultaneamente as regiões tibial e fibular, permitindo a transposição quase completa da fíbula como solução biológica autóloga, sem necessidade de microcirurgia.²

O procedimento envolve a transferência da fíbula associada aos músculos peroneais e ao tibial anterior, sustentada por um pedículo vascular dos vasos peroneais. Esse componente biológico de osso vital favorece menor tempo de consolidação, maior capacidade de remodelação, resistência superior à infecção e melhores propriedades mecânicas a longo prazo.^{1,3}

As principais indicações para a tibialização da fíbula incluem perdas ósseas extensas da tíbia superiores a 6 cm, falha de métodos convencionais de reconstrução, vascularização adequada do membro, sensibilidade plantar preservada e integridade da fíbula ipsilateral, mesmo em casos de fratura passível de utilização. Em contrapartida, contraindicações absolutas incluem comprometimento vascular severo, infecção ativa não controlada, perda da sensibilidade plantar e expectativa de vida limitada.⁴

Diversos autores relatam que a tibialização constitui uma opção viável para salvamento de

membros com defeitos tibiais extensos e cicatrização complexa. Tuli descreve a técnica como alternativa eficaz em reconstruções difíceis, enquanto Wood, em sua experiência de 25 anos com enxerto fibular vascularizado livre, destaca resultados satisfatórios quando bem indicada. Entretanto, complicações como não consolidação, infecção, deformidades angulares, encurtamento do membro e limitação funcional articular são descritas na literatura como possíveis desfechos adversos.^{5,6}

Embora o transporte ósseo com a técnica de Ilizarov seja frequentemente considerado o procedimento de escolha para defeitos tibiais extensos, existem situações em que o remanescente tibial é inadequado para alongamento, exigindo abordagens alternativas. Catagni et al. descreveram o transporte medial da fíbula com fixador de Ilizarov como alternativa eficaz em perdas ósseas tibiais maciças. A fixação intramedular tem sido considerada biomecanicamente superior, permitindo consolidação das junções tibiofibulares e hipertrofia progressiva em poucos meses, alcançando dimensões comparáveis à tibia original em até três anos.⁷

O presente projeto visa documentar e analisar um caso de tibialização da fíbula realizado no Hospital Estadual de Anápolis Dr. Henrique Santillo (HEANA), sendo este o primeiro procedimento dessa natureza executado na instituição. Sua relevância está relacionada não apenas à complexidade da técnica, mas também à necessidade de avaliar sua aplicabilidade e eficácia no contexto hospitalar brasileiro. Assim, este estudo contribuirá para a literatura nacional em ortopedia reconstrutiva, oferecendo dados clínicos e servindo como referência para profissionais diante de desafios semelhantes.

Apesar dos resultados geralmente favoráveis descritos, em casos extremamente severos pode ser preferível optar pela amputação imediata, evitando tratamentos prolongados, dolorosos e com risco de falha repetida que eventualmente culminem em amputação tardia. Dessa forma, a seleção adequada dos pacientes e a compreensão clara das indicações e contraindicações são fundamentais para o sucesso terapêutico.

RELATO DE CASO

O paciente foi admitido em 06/08/2022 no HEANA, vítima de acidente automobilístico (colisão moto x carro), apresentando fratura exposta gravíssima da tíbia esquerda (Gustilo-Anderson IIIC), associada a extensa falha de partes moles e perda de perfusão distal.

Tabela 1: Cronologia dos atendimentos ao pacientes.

Data	Etapa / Cirurgia	Procedimento Realizado	Objetivo / Observações
06/08/2022	Atendimento inicial (urgência)	Fixação externa provisória + fasciotomia + revascularização (lesão da artéria poplítea)	Controle de danos, salvamento do membro e restauração da perfusão distal
06/08/2022	Cirurgia de controle	Debridamento + revisão de fasciotomia	Remoção de tecidos desvitalizados e controle inicial da contaminação
12/08/2022	Cirurgia de controle	Debridamento + ressecção de osso necrótico	Controle de infecção e preparo do leito ósseo
02/09/2022	Cirurgia de controle	Debridamento + curativo tipo Figueiredo	Manejo da ferida e auxílio no controle infeccioso
06/09/2022	Alta hospitalar	—	Após 30 dias de internação e múltiplas abordagens iniciais
07/10/2022	Seguimento ambulatorial	Início no ambulatório de reconstrução óssea	Identificação inicial do defeito ósseo
03/11/2022	Avaliação reconstrutiva	Defeito tibial de aproximadamente 12 cm	Discussão terapêutica: amputação × tibialização da fíbula
26/12/2022	Reconstrução de partes moles	Debridamento + enxerto de pele + retalho em perna esquerda	Cobertura adequada e preparo do leito receptor
22/02/2023	Cirurgia 1	Osteotomia da fíbula + fixação com fixador circular dinâmico (Ilizarov)	Início da transposição progressiva da fíbula para a tibia
01/03/2023	Cirurgia 2	Reposicionamento do fixador + troca de pinos de Schanz	Correção por soltura de pinos e continuidade do transporte

Data	Etapa / Cirurgia	Procedimento Realizado	Objetivo / Observações
30/05/2023	Cirurgia 3	Transposição completa da fíbula + encavalamento distal + osteotomia distal	Inserção no canal tibial distal para favorecer consolidação
02/11/2023	Cirurgia 4	Revisão por falha do material + troca de pinos metafisários + osteotomia tibial distal + nova montagem	Transporte ósseo tibial proximal para cobertura do defeito residual
03/04/2024	Cirurgia 5	Enxerto ósseo tricortical autólogo da crista ilíaca	Aplicado no foco proximal entre fíbula transposta e tibia
25/09/2024	Avaliação radiográfica	Consolidação proximal e distal + consolidação do regenerado tibial	Evidência de união óssea satisfatória
06/11/2024	Retirada do fixador	Retirada do fixador circular + manipulação articular	Ganho de mobilidade e progressão funcional
11/12/2024	Reabilitação	Progressão para carga total + fisioterapia intensiva	Recuperação motora e adaptação biomecânica
25/02/2025	Cirurgia 6	Artrodese do tornozelo + tenotomia de flexores plantares	Correção de seqüela tardia: pé equino rígido
12/11/2025	Alta ambulatorial	Consolidação completa + marcha com claudicação residual	Redução de força muscular e limitação funcional compatível com a gravidade inicial

Cirurgia	Data	Procedimento Realizado
Cirurgia 1	22/02/2023	Transposição da fibula para tibia com fixador circular dinâmico.
Cirurgia 2	01/03/2023	Reposicionamento de fixador com troca de pinos de Schanz.
Cirurgia 3	30/05/2023	Transposição completa da fibula e osteotomia distal.
Cirurgia 4	02/11/2023	Revisão por falha de material e transporte ósseo proximal.
Cirurgia 5	03/04/2024	Enxertia óssea tricortical da crista ilíaca.
Cirurgia 6	25/02/2025	Artrodese de tornozelo e correção do pé equino.

figura 1: Dados das cirurgias realizadas e procedimentos.



Figura 2: Modelos das cirurgias realizadas.

DISCUSSÃO

O caso apresentado ilustra a complexa reconstrução de um membro inferior após um trauma de alta energia, culminando em uma fratura exposta Gustilo-Anderson IIIC da tíbia com um defeito ósseo segmentar de 12 cm. A decisão pela tibialização da fíbula, associada ao transporte ósseo com fixador circular de Ilizarov, representa uma estratégia de salvamento de membro robusta e alinhada com a literatura científica para casos de extrema gravidade.^{8,9}

A classificação Gustilo-Anderson IIIC, caracterizada por lesão arterial que requer reparo para a viabilidade do membro, representa o extremo do espectro das fraturas expostas, com taxas de amputação historicamente elevadas.¹⁰ Um estudo sistemático recente demonstrou que, embora a

decisão entre salvamento do membro e amputação primária permaneça controversa, os resultados funcionais e a qualidade de vida podem ser comparáveis entre os dois grupos, reforçando a validade de se tentar a reconstrução em pacientes selecionados.¹¹ A abordagem inicial neste caso, com controle de danos, debridamentos seriados, fasciotomia e revascularização, seguiu os princípios fundamentais do manejo de traumas graves, visando a estabilização do paciente e a criação de um leito viável para a reconstrução subsequente.¹²

A escolha pela tibialização da fíbula, ou procedimento de Huntington, foi particularmente apropriada diante da extensão do defeito ósseo. Esta técnica, embora descrita há mais de um século, permanece como uma alternativa valiosa, especialmente quando outras opções como o transporte ósseo monofocal ou o enxerto fibular vascularizado livre são inviáveis ou apresentam riscos elevados.¹³ A principal vantagem da tibialização é a utilização da fíbula ipsilateral como um enxerto ósseo vascularizado pediculado, que, ao ser transposto para a posição da tíbia e submetido a carga, sofre um processo de hipertrofia adaptativa, tornando-se capaz de suportar o peso corporal. Estudos demonstram que a fíbula tibializada pode atingir diâmetros comparáveis aos da tíbia contralateral, um processo que é mais pronunciado em pacientes mais jovens, mas que também ocorre de forma eficaz em adultos.¹⁴

O uso do fixador circular de Ilizarov foi crucial em múltiplas etapas do tratamento. Inicialmente, permitiu a transposição gradual da fíbula, e, posteriormente, foi adaptado para realizar o transporte ósseo do segmento tibial proximal, abordando o defeito residual. A técnica de Ilizarov, baseada no princípio da osteogênese por distração, é considerada o padrão-ouro para o tratamento de grandes defeitos ósseos, permitindo a regeneração de osso autólogo e o tratamento simultâneo de deformidades e discrepâncias de comprimento.¹⁵ A combinação da tibialização com o transporte ósseo, como realizado neste caso, é uma abordagem híbrida poderosa que otimiza a reconstrução ao preencher grandes falhas ósseas de maneira biológica.

O longo tempo de tratamento, estendendo-se por mais de dois anos e envolvendo múltiplas intervenções cirúrgicas, é uma característica inerente a esses complexos processos de reconstrução. As complicações, como a soltura de pinos e a falha do material, são relativamente comuns e fazem parte da curva de aprendizado e dos desafios associados ao uso de fixadores externos por períodos prolongados.¹⁶ A gestão proativa dessas intercorrências, com revisões cirúrgicas planejadas, foi fundamental para o sucesso final do tratamento.

A seqüela de pé equino rígido, que necessitou de uma artrodese de tornozelo, é uma complicação conhecida e frequentemente associada a traumas graves do membro inferior, lesões neurológicas e longos períodos de imobilização com fixador externo. A artrodese, ao criar uma articulação fusionada e estável, proporciona uma plataforma plantígrada para a marcha, melhorando a função e aliviando a dor, embora à custa da mobilidade do tornozelo.¹⁷

CONCLUSÃO

O resultado final, com o paciente deambulando com carga total apesar de limitações funcionais residuais, deve ser considerado um sucesso. A literatura corrobora que, para fraturas Gustilo IIIC, o objetivo principal é a obtenção de um membro funcional e indolor, e não necessariamente a restauração completa da função pré-lesão. O caso demonstra a eficácia de uma abordagem multidisciplinar e estagiada, combinando técnicas de cirurgia plástica para cobertura de partes moles e cirurgia ortopédica reconstrutiva avançada para o tratamento do defeito ósseo, resultando

na preservação do membro em um cenário de altíssimo risco de amputação.

REFERÊNCIAS

1. Rahimnia A, Fitoussi F, Penneçot G, Mazda K. Treatment of segmental loss of the tibia by tibialisation of the fibula: a review of the literature. *Trauma Mon.* 2012 Jan;16(4):154-9.
2. Baptista PPR, Guedes A, Reggiani R, Lavieri RF, Lopes JAS. Tibialização da fíbula distal com preservação da placa epifisária: relato preliminar. *Rev Bras Ortop.* 1998;33(11).
3. Beris AE, Lykissas MG, Korompilias AV, Vekris MD, Mitsionis GI, Malizos KN, Soucacos PN. Vascularized fibula transfer for lower limb reconstruction. *Microsurgery.* 2011 Mar;31(3):205-11.
4. Freitas RJ, Cammarosano MA, Bozzola Filho Í, Bozola AR. Tibialização da fíbula: relato de caso. *Rev. Brás. Cir. Plástico.* 2006;21:236-239
5. Tuli SM. Tibialization of the fibula: a viable option to salvage limbs with extensive scarring and gap nonunions of the tibia. *Clin Orthop Relat Res.* 2005 Feb;(431):80-4.
6. Wood MB. Free vascularized fibular grafting-25 years' experience: tips, techniques, and pearls. *Orthop Clin North Am.* 2007 Jan;38(1):1-12, v.
7. Catagni MA, Camagni M, Combi A, Ottaviani G. Medial fibula transport with the Ilizarov frame to treat massive tibial bone loss. *Clin Orthop Relat Res.* 2006 Jul;448:208-16.
8. Huntington TW. The classic: Case of bone transference. Use of a segment of fibula to supply a defect in the tibia. 1905. *Clin Orthop Relat Res.* 2012 Oct;470(10):2651-3.
9. Paley D, Maar DC. Ilizarov bone transport treatment for tibial defects. *J Orthop Trauma.* 2000;14(2):76-85.
10. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma.* 1984;24(8):742-6.
11. Ng HJH, Ang EJJ, Premchand AXR, O'daly BJ. Limb salvage versus primary amputation in Gustilo-Anderson IIIB and IIIC tibial fractures: a systematic review and meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2023;143(7):4031-40.
12. Gopal S, Majumder S, Batchelor AGB, Knight SL. Fix and flap: the radical orthopaedic and plastic treatment of severe open fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82-B(7):959-66.
13. Widodo W, Wibowo A, Ifran I. Tibialization of fibula in critical bone defect due to post-debridement of chronic refractory osteomyelitis: case report. *Int J Surg Case Rep.* 2023;112:108935.
14. Puri A, Subin BS, Agarwal MG. Fibular centralisation for the reconstruction of defects of the tibial diaphysis and distal metaphysis after excision of bone tumours. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91-B(2):234-9.
15. Papakostidis C, Kanakaris NK, Pretel J, Faour O, Morell DJ, Giannoudis PV. Prevalence of complications of open tibial shaft fractures stratified as per the Gustilo-Anderson classification. *Injury.* 2011;42(12):1428-34.
16. Eralp L, Kocaoglu M, Rashid H. Reconstruction of segmental bone defects with circular external fixator and intramedullary nail. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2009;43(4):299-305.
17. Pinsky E, Daniels TR. AOFAS position statement: the role of arthrodesis in the management of advanced ankle arthritis. *Foot Ankle Int.* 2011;32(8):825-6.

ENDEREÇO CORRESPONDÊNCIA

CLÁUDIO SILVA SANTOS

Avenida Brasil Norte, 3700 – Cidade Universitária, Anápolis /GO, Brasil.

E-mail: clauditos1@hotmail.com

EDITORIA E REVISÃO

Editores chefes:

Waldemar Naves do Amaral - <http://lattes.cnpq.br/4092560599116579> - <https://orcid.org/0000-0002-0824-1138>

Tárik Kassem Saidah - <http://lattes.cnpq.br/7930409410650712> - <https://orcid.org/0000-0003-3267-9866>

Autores:

Cláudio Silva Santos - <http://lattes.cnpq.br/0398674557355009> - <https://orcid.org/0009-0004-3614-7829>

Walter Mori Junior - <http://lattes.cnpq.br/7818849273851069> - <https://orcid.org/0000-0002-2541-9567>

Natalino Lucas Netto Sanches - <http://lattes.cnpq.br/1086423666728939> - <https://orcid.org/0000-0003-0759-0827>

Gabriel Barcelos de Freitas - <http://lattes.cnpq.br/8709531391772547> - <https://orcid.org/0009-0002-5071-2201>

Gustavo Vieira Costa - <http://lattes.cnpq.br/0000-0002-3912-0363> - <https://orcid.org/0000-0002-3912-0363>

Jorge Miguel Gonzales Dutra - <http://lattes.cnpq.br/0838441334112116> - <https://orcid.org/0000-0002-9290-1644>

Revisão Bibliotecária: Izabella Goulart

Revisão Ortográfica: Dario Alvares

Tradução: Soledad Montalbetti Magri

Recebido: 17/03/26. Aceito: 20/03/26. Publicado em: 28/05/2026.