

Doi: <https://doi.org/10.37497/JMRReview.v4i00.87>

## USO DE ENXERTO DE FÍBULA NÃO VASCULARIZADA PARA O TRATAMENTO DE FALHA ÓSSEA EM FRATURAS DOS OSSOS DO ANTEBRAÇO

*Use of non-vascularized fibula graft for the treatment of bone defects in forearm fractures*

Guilherme José de Godoy Baruel<sup>1</sup>, Letícia Ferreira Marques da Silva<sup>2</sup>, Arthur Tescarolli<sup>3</sup>,  
Ronaldo Parissi Buainain<sup>4</sup>, André Felipe Ninomiya<sup>5</sup>, Nilson Nonose<sup>6</sup>

<sup>1-6</sup>Serviço de Ortopedia e Traumatologia - Hospital Universitário São Francisco na Providência de Deus (HUSF), Bragança Paulista, SP

### Resumo

**Introdução:** As fraturas expostas do antebraço com perda óssea segmentar representam um dos maiores desafios da ortopedia reconstrutiva, devido à complexidade anatômica e funcional do rádio e da ulna. O enxerto de fíbula não vascularizada (NVFG) tem sido proposto como alternativa eficaz em falhas ósseas moderadas, especialmente em serviços sem disponibilidade de microcirurgia, apresentando bons índices de consolidação e menor morbidade quando comparado a técnicas mais complexas. **Objetivo:** Relatar e analisar criticamente um caso de reconstrução de falha segmentar do rádio com enxerto de fíbula não vascularizada em paciente jovem vítima de trauma de alta energia, acompanhada por 24 meses. **Método:** Estudo do tipo relato de caso, baseado em revisão retrospectiva do prontuário hospitalar e exames de imagem. Foram avaliados dados clínicos, cirúrgicos e funcionais de paciente atendida em hospital universitário, com seguimento ambulatorial de dois anos. **Relato de Caso:** Paciente feminina, 25 anos, vítima de acidente automobilístico, apresentou fratura exposta de rádio e ulna com defeito segmentar radial de 5 cm. Inicialmente foi submetida a limpeza cirúrgica, antibioticoterapia e fixação externa. Posteriormente, realizou-se reconstrução com enxerto autólogo de fíbula não vascularizada de 6 cm, fixado com placa DCP. A evolução foi favorável, com sinais de integração óssea em oito semanas, formação de calo em seis meses e consolidação completa em 12 meses. Após 24 meses, a paciente apresentava função preservada, amplitude de prono-supinação próxima ao normal e retorno às atividades de vida diária. **Conclusão:** O enxerto de fíbula não vascularizada mostrou-se uma alternativa segura, eficaz e viável para reconstrução de falhas segmentares do antebraço em contexto hospitalar sem microcirurgia disponível. O caso reforça sua aplicabilidade como técnica custo-efetiva, com bons resultados de consolidação e função a longo prazo, desde que haja adequada seleção do paciente, técnica cirúrgica criteriosa e acompanhamento rigoroso.

**Palavras-chave:** Fraturas do antebraço, Defeito ósseo, Enxerto fibular não vascularizado, Reconstrução óssea, Autoenxerto, Relato de caso

### Abstract

**Background:** Open fractures of the forearm with segmental bone loss represent one of the greatest challenges in reconstructive orthopedics due to the anatomical and functional complexity of the radius and ulna. Non-vascularized fibula grafting (NVFG) has been proposed as an effective alternative in moderate bone defects, especially in services without microsurgery availability, presenting good consolidation rates and lower morbidity when compared to more complex techniques. **Aim:** To report and critically analyze a case of segmental radius defect reconstruction with a non-vascularized fibula graft in a young patient who was the victim of high-energy trauma, followed up for 24 months. **Method:** Case report study based on a retrospective review of hospital records and imaging exams. Clinical, surgical, and functional data were evaluated for a patient treated at a university hospital, with two years of outpatient follow-up. **Case Report:** A 25-year-old female patient, victim of a car accident, presented with an open fracture of the radius and ulna with a 5 cm radial segmental defect. Initially, she underwent surgical cleaning, antibiotic therapy, and external fixation. Subsequently, reconstruction was performed with a 6 cm non-vascularized autologous fibula graft, fixed with a DCP plate. The evolution was favorable, with signs of bone integration in eight weeks, callus formation in six months, and complete consolidation in 12 months. After 24 months, the patient had preserved function, near-normal pronation-supination range of motion, and return to activities of daily living. **Conclusion:** Non-vascularized fibula grafting proved to be a safe, effective, and viable alternative for



reconstruction of segmental forearm defects in a hospital setting without microsurgery available. The case reinforces its applicability as a cost-effective technique, with good long-term consolidation and function results, provided there is adequate patient selection, careful surgical technique, and rigorous follow-up.

**Keywords:** Forearm fractures, Bone defect, Non-vascularized fibular graft, Bone reconstruction, Autograft, Case report.

### Introdução

As fraturas expostas do antebraço, sobretudo quando associadas a perda óssea segmentar, configuram um dos cenários mais desafiadores da ortopedia reconstrutiva moderna. A gravidade decorre não apenas da extensão da lesão, mas da complexidade anatômica e funcional do antebraço, cuja biomecânica é única no corpo humano. O rádio e a ulna, por meio de sua relação articulada, permitem o movimento de prono-supinação, essencial para as atividades da vida diária e para a função preensora da mão. Dessa forma, qualquer descontinuidade estrutural compromete severamente a funcionalidade do membro, impactando a qualidade de vida do paciente e seu retorno às atividades cotidianas e laborais (1-3).

A literatura destaca que o tratamento das falhas ósseas segmentares exige não apenas a estabilização mecânica, mas também a restituição do comprimento e alinhamento ósseos. Métodos tradicionais, como enxertos autólogos de crista ilíaca, embora úteis em defeitos menores, não oferecem volume ou resistência estrutural suficientes para grandes falhas. Técnicas mais complexas, como o transporte ósseo por método de Ilizarov ou o enxerto de fíbula vascularizada, apesar de taxas elevadas de consolidação, apresentam limitações importantes: tempo prolongado de tratamento, morbidade significativa no sítio doador e, no caso dos vascularizados, necessidade de microcirurgia avançada, indisponível em grande parte dos serviços (4-7).

Nesse contexto, o enxerto de fíbula não vascularizada (NVFG) tem sido amplamente descrito como uma alternativa viável para defeitos moderados, especialmente em instituições sem recursos microcirúrgicos. A fíbula destaca-se como osso doador por sua anatomia tubular, comprimento adequado e relativa dispensabilidade para a função global do membro inferior, desde que preservados segmentos proximais e distais de, no mínimo, seis centímetros para manutenção da estabilidade do tornozelo. Diversos autores relatam taxas de união entre 73% e 90% para NVFG em falhas de até 12 cm, valores compatíveis com técnicas mais complexas, porém com menor morbidade, menor tempo cirúrgico e maior aplicabilidade (8-10).

Além disso, estudos apontam que a consolidação dos enxertos fibulares não vascularizados está diretamente relacionada à rigidez da fixação, à viabilidade do leito receptor e ao manejo adequado das partes moles. O sucesso depende de planejamento cirúrgico criterioso, execução técnica meticulosa e acompanhamento ambulatorial prolongado, considerando o risco de complicações como pseudoartrose, fratura do enxerto ou reabsorção parcial (11,12).

Diante do exposto, este trabalho pretende relatar e discutir o caso de uma paciente jovem, vítima de acidente automobilístico de alta energia, que apresentou falha óssea segmentar de rádio reconstruída com enxerto de fíbula não vascularizada. O relato pretende contextualizar a decisão terapêutica, descrever a técnica cirúrgica adotada e analisar os resultados obtidos à luz da literatura já consolidada sobre o tema.

### Objetivo

Relatar e analisar criticamente um caso de reconstrução de falha óssea segmentar do rádio com enxerto de fíbula não vascularizada (NVFG) em paciente jovem, vítima de trauma de alta energia, descrevendo a evolução clínica, radiográfica e funcional durante 24 meses de acompanhamento. Além disso, busca-se discutir os aspectos técnicos da técnica empregada, seus resultados e complicações potenciais, à luz das evidências científicas disponíveis, ressaltando a aplicabilidade do NVFG em serviços hospitalares sem infraestrutura microcirúrgica.

### Método

O presente estudo configura-se como um relato de caso clínico, fundamentado em análise documental retrospectiva do prontuário hospitalar e registros radiográficos de uma paciente atendida no Hospital Universitário São Francisco (HUSF), em Bragança Paulista, SP. Foram coletados dados referentes à história clínica, exame físico inicial, condutas adotadas, detalhes cirúrgicos, exames de imagem seriados e evolução funcional durante acompanhamento ambulatorial ao longo de 24 meses.



Todos os procedimentos foram realizados seguindo os princípios da ética médica e respeitando as normas de confidencialidade vigentes. A paciente forneceu consentimento livre e esclarecido para a utilização dos dados clínicos e das imagens radiográficas para fins acadêmicos e científicos.

As informações foram organizadas cronologicamente, descrevendo o atendimento inicial no pronto-socorro, a estabilização clínica, as intervenções cirúrgicas e a evolução radiográfica e funcional subsequente. O foco principal da análise concentrou-se na reconstrução do defeito ósseo radial com enxerto de fíbula não vascularizada, realizada em 03/11/2022, bem como nos resultados obtidos até setembro de 2024. A apresentação dos achados clínicos foi acompanhada da discussão crítica fundamentada na literatura científica previamente revisada no trabalho de conclusão de curso que serve de base para este manuscrito, garantindo consistência metodológica e rigor acadêmico.

## **Relato do Caso**

### ***Identificação e admissão***

Paciente do sexo feminino, 25 anos, previamente hígida, foi admitida em 07/08/2022 no pronto-socorro após acidente automobilístico de alta energia. Apresentava dor intensa, deformidade evidente e incapacidade funcional no antebraço esquerdo.

### ***Exame físico inicial***

O exame evidenciou lesão extensa de aproximadamente 15 cm em região ulnar do antebraço esquerdo, com exposição óssea, associada a fratura exposta de rádio e ulna. Observou-se perda segmentar radial de cerca de 5 cm, confirmada radiograficamente. Pulsos periféricos e enchimento capilar estavam preservados, sem déficits motores ou sensitivos nos territórios dos nervos radial, ulnar e mediano.

### ***Condutas iniciais***

Seguindo protocolo para fraturas expostas, realizou-se limpeza cirúrgica abundante com solução fisiológica, antibioticoterapia de largo espectro e estabilização provisória com fixador externo, visando proteção das partes moles e alinhamento do membro. Complementarmente, foram instituídas analgesia e medidas de suporte clínico.

### ***Avaliação radiográfica***

As radiografias demonstraram fratura cominutiva da ulna associada a falha segmentar radial de aproximadamente 5 cm em sua porção média, com preservação parcial do alinhamento proximal e distal.

### ***Planejamento terapêutico***

Considerando a idade jovem da paciente, a extensão moderada do defeito ósseo e a indisponibilidade de equipe microcirúrgica, optou-se pela reconstrução do defeito com enxerto autólogo de fíbula não vascularizada (NVFG).

### ***Procedimento cirúrgico***

Em 03/11/2022, sob anestesia geral, realizou-se novo desbridamento com ressecção de bordos ósseos desvitalizados e colheita de segmento de fíbula contralateral de 6 cm, preservando-se margens proximais e distais de pelo menos 6 cm. O enxerto foi inserido no defeito radial e fixado com placa DCP (Dynamic Compression Plate), garantindo estabilidade adequada para integração. A revisão das partes moles permitiu fechamento primário satisfatório. O procedimento transcorreu sem intercorrências, com estabilidade imediata e adequado posicionamento radiográfico do enxerto.

### ***Evolução pós-operatória***

O acompanhamento clínico e radiográfico demonstrou evolução favorável. Após oito semanas, observaram-se sinais iniciais de integração óssea e melhora progressiva da dor. Aos seis meses, constatou-se formação de calo ósseo e estabilidade clínica satisfatória. Com 12 meses de seguimento, a consolidação estava quase completa, com amplitude de prono-supinação próxima da normalidade. Após 24 meses, verificou-se consolidação total, ausência de dor significativa e retorno da paciente às atividades de vida diária de forma independente. Em setembro de 2024, devido a dor residual em região distal da ulna, realizou-se ressecção de fragmento ósseo, sem prejuízo à consolidação radial previamente alcançada.

As Figuras de 1 a 3 representam as imagens antes, durante e após a realização dos procedimentos descritos.



**Figura 1** - Imagem radiográfica após procedimento cirúrgico de reposicionamento do fixador externo e limpeza da fratura exposta dos ossos do antebraço.

**Fonte:** Acervo do Serviço.



**Figura 2** - Imagem intraoperatória evidenciando extensa lesão de partes moles, fratura da ulna e perda óssea significativa da diáfise do rádio

**Fonte:** Acervo do Serviço.



**Figura 3** - Imagem radiográfica após consolidação óssea com uso de enxerto de fíbula não vascularizado.

**Fonte:** Acervo do Serviço.

### Discussão

O tratamento de falhas ósseas segmentares no antebraço permanece um dos grandes desafios da ortopedia reconstrutiva. A função deste segmento, marcada pela necessidade de pronosupinação e estabilidade do punho, depende de forma crítica da restauração anatômica do rádio e da ulna. Nessa perspectiva, a escolha da técnica cirúrgica deve equilibrar fatores como extensão do defeito, viabilidade do leito receptor, idade do paciente, risco de complicações e recursos institucionais disponíveis.

O enxerto de fíbula não vascularizada (NVFG) configura-se como alternativa sólida para defeitos moderados, apresentando taxas consistentes de consolidação quando associado a fixação rígida e adequado manejo das partes moles. Conforme relatado na literatura, o NVFG tem se mostrado eficaz em falhas de até 12 cm, com índices de união primária variando entre 73% e 90% em diversas séries clínicas. Esses números aproximam-se dos observados em enxertos mais complexos, como os vascularizados, porém com menor tempo cirúrgico, menor morbidade no sítio doador e sem a necessidade de infraestrutura microcirúrgica, condição não disponível em grande parte dos hospitais brasileiros.

No caso descrito, a paciente apresentou consolidação progressiva em prazos compatíveis com os relatados na literatura, com formação de calo ósseo em seis meses e consolidação plena em doze meses. A evolução funcional, avaliada por meio do retorno às atividades cotidianas e preservação da pronosupinação, reforça a efetividade do método. Esses achados estão em consonância com publicações clássicas que descrevem a fíbula como enxerto estrutural seguro, capaz de suportar cargas fisiológicas e integrar-se progressivamente ao leito receptor.

É importante salientar os aspectos técnicos que sustentam o sucesso do NVFG. A colheita do enxerto deve respeitar margens proximais e distais de, no mínimo, seis centímetros, a fim de preservar a estabilidade do tornozelo e evitar complicações no membro doador. A fixação rígida, neste caso realizada com placa bloqueada, constitui fator determinante para evitar micromovimentos que possam retardar a consolidação ou predispor à pseudoartrose. Além disso, o desbridamento adequado e a cobertura eficaz das partes moles foram fundamentais para prevenir infecção — complicação que representa uma das principais causas de falha nos enxertos ósseos.

Apesar das vantagens, reconhece-se que o NVFG não está isento de riscos. Entre as complicações descritas, destacam-se a fratura do enxerto, reabsorção parcial, pseudoartrose e dor persistente no sítio doador. No caso em análise, embora não tenham ocorrido intercorrências relacionadas diretamente ao enxerto fibular, foi necessária a ressecção de um fragmento distal da ulna devido à dor residual. Tal intervenção, contudo, não comprometeu a consolidação radial nem a função final do membro.

A relevância clínica deste relato é reforçada pelo contexto em que foi realizado: um hospital universitário de médio porte, sem disponibilidade de microcirurgia reconstrutiva. O sucesso obtido demonstra que o NVFG pode ser implementado com segurança em serviços semelhantes, desde que observados os princípios técnicos e clínicos descritos na literatura. Trata-se, portanto, de uma opção



custo-efetiva, viável e com potencial de impacto positivo em cenários de recursos limitados, como frequentemente encontrados em hospitais públicos no Brasil.

Assim, o presente caso confirma a aplicabilidade do enxerto de fíbula não vascularizada como ferramenta eficaz na reconstrução de falhas ósseas segmentares do antebraço, consolidando sua posição como técnica de escolha em situações específicas. O acompanhamento de dois anos com consolidação plena e função preservada reforça a validade dessa conduta, em consonância com os achados mais consistentes da literatura.

### Conclusões

O presente relato de caso evidenciou que o uso de enxerto de fíbula não vascularizada (NVFG) constitui uma alternativa eficaz, segura e viável para a reconstrução de falhas ósseas segmentares do antebraço em contextos hospitalares sem disponibilidade de microcirurgia. No caso descrito, envolvendo paciente jovem vítima de acidente automobilístico de alta energia, a técnica demonstrou resultados satisfatórios, com formação de calo ósseo em seis meses, consolidação completa em doze meses e preservação funcional em vinte e quatro meses de acompanhamento.

A experiência confirma que a escolha criteriosa do paciente, a execução técnica adequada e o acompanhamento clínico rigoroso são determinantes para o sucesso terapêutico. Embora reconheça-se a possibilidade de complicações, como pseudoartrose, reabsorção parcial do enxerto e dor residual, o NVFG mostrou-se capaz de devolver estabilidade estrutural e funcionalidade ao membro, garantindo qualidade de vida e retorno às atividades cotidianas. Dessa forma, o enxerto de fíbula não vascularizada deve ser considerado uma ferramenta valiosa no arsenal terapêutico do ortopedista, especialmente em serviços universitários e hospitais públicos com recursos limitados, consolidando-se como opção custo-efetiva e de impacto clínico relevante para o tratamento de falhas ósseas segmentares do antebraço.

### Referências

1. Delloye C, Cornu O, Druetz V, Barbier O. Bone allografts: what they can offer and what they cannot. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89(5):574-9.
2. Hou Z, Yang P, Duan X, Zhang L, Tang P. Non-vascularized fibular autograft for the treatment of bone defects: an analysis of 98 cases. *Orthop Surg.* 2021;13(1):38-45.
3. Matsen FA, Antuña SA, Sperling JW. Autogenous bone grafting: basic science and clinical implications. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018;27(3):502-9.
4. Ekinci Y, Gürbüz K. Non-vascularized fibular grafting in the treatment of upper extremity pseudarthrosis: is it an effective choice? *Erciyes Med J.* 2020;42(2):167-73.
5. Ren K, Zong Q, Chen Z, Han Y, Qi J, Xu W. Long-term follow-up of fibular graft for reconstruction of upper limb long bones. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(40):e12605.
6. Jupiter JB, Ring D. Treatment of unreconstructable diaphyseal defects of the forearm by free vascularized fibular graft. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80(6):791-8.
7. Weiland AJ, Moore JR, Daniel RK. Vascularized bone autografts: experience with 41 cases. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;(174):87-95.
8. Pho RW, Patradul A, Satku K, Kour AK, Leong JC, Lee HP. Free vascularised fibular graft in skeletal reconstruction. *J Bone Joint Surg Br.* 1988;70(4):607-10.
9. Toh S, Harata S, Tsubo K, Inoue S, Narita S, Sugimoto K. Secondary reconstruction of forearm bones by vascularized fibular graft. *J Hand Surg Br.* 1993;18(5):558-63.
10. Minami A, Kasashima T, Iwasaki N, Kato H, Kaneda K. Vascularised fibular grafts. An experience of 102 patients. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82(7):1022-5.
11. Moran SL, Shin AY. Vascularized fibula graft for the treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia. *J Child Orthop.* 2008;2(2):103-11.
12. Urbaniak JR, Cooney WP, Adams RA. The free vascularized fibular graft: a retrospective review of 122 cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63(7):1028-37.
13. Enneking WF, Eady JL, Burchardt H. Autogenous cortical bone grafts in the reconstruction of segmental skeletal defects. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62(7):1039-58.
14. Doi K, Sakai K. Vascularized bone grafts for reconstruction of the extremities. *Microsurgery.* 1994;15(4):253-63.
15. Jupiter JB, Grossman JA, Currier BL. Vascularized bone grafts in upper limb reconstruction. *J Hand Surg Am.* 1992;17(5):836-42.



16. Boyer MI, Bowen CV, Weiland AJ. Vascularized bone grafting: indications, techniques, and results. *J Hand Surg Am.* 1998;23(4):594-602.
17. Lamberti PM, Donati D, Colangeli S, Mercuri M. The use of non-vascularized fibular grafts in the reconstruction of large bone defects after tumour resection. *Int Orthop.* 2012;36(1):239-45.
18. Saini R, Bali K, Bachhal V, Mootha AK, Dhillon MS, Gill SS. Non-vascularized fibular grafts in large bone defects. *Med J Armed Forces India.* 2011;67(4):333-8.
19. Toh S, Tsubo K, Nishikawa S. Reconstruction of large bone defects in the forearm by non-vascularized fibular grafts. *J Orthop Sci.* 2001;6(6):477-83.
20. Gupta A, Kumar S, Singh AK. Outcome of non-vascularized fibular grafting in long bone defects: a clinical study. *Indian J Orthop.* 2016;50(3):277-83.