Retalho de Keystone para reconstrução mamária imediata pós-mastectomia higiênica: Relato de caso

Keystone Flap for Immediate Breast Reconstruction after Hygienic Mastectomy: Case Report

Andre Luiz Monteiro dos Santos Marins[1] Mateus Teixeira Alfenas[1] Gabriel Tiago Ligório[1] Júlia Cardoso Laluce[2] Bruno Ferreira Guimarães Figueiredo[1] Bruno Veloso De-Souza[1]

[1] Fundação Benjamin Guimarães, Hospital da Baleia, Cirurgia Plástica, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil
[2] Universidade de Mogi das Cruzes, Faculdade de Medicina, Mogi das Cruzes, São Paulo, Brasil

Endereço para correspondência André Luiz Monteiro dos Santos Marins, Rua Carolina Figueiredo, 62. Apto 403. Bairro Serra. Belo Horizonte – MG, CEP: 3022-0130 (e-mail: dr.andremarins@gmail.com).

Rev Bras Cir Plást 2026;41:s00461825993.

Resumo

Introdução A excisão cirúrgica radical em pacientes com carcinoma de mama localmente avançado resulta em ampla perda cutânea que não pode ser corrigida por fechamento primário. O uso de retalhos miocutâneos proporciona cobertura eficaz para grandes defeitos, mas demanda maior tempo cirúrgico e pode aumentar a morbidade, atrasando o tratamento oncológico adjuvante. A reconstrução locorregional com retalhos, como o retalho de Keystone, por outro lado, oferece menor tempo cirúrgico, menor morbidade e vascularização estável, com taxas de necrose parcial comparáveis às dos retalhos miocutâneos.

O retalho de Keystone é amplamente utilizado e reconhecido para grandes defeitos em tronco e extremidades; no entanto, sua aplicação na reconstrução mamária ainda é pouco discutida na literatura especializada. Diante disso, relatamos o presente caso, utilizando essa técnica para reconstrução pós-mastectomia higiênica em paciente com tumor localmente avançado.

Métodos Foi realizada uma mastectomia higiênica, seguida de reconstrução com retalho de Keystone. A marcação cirúrgica foi realizada com geometria trapezoidal para garantir o avanço adequado do retalho, preservando a vascularização proveniente das artérias intercostais e epigástrica superior.

Resultados A paciente teve alta no primeiro dia pós-operatório, relatando dor leve. A reconstrução mamária com o retalho de Keystone apresentou fechamento primário com total viabilidade do retalho, boa cicatrização e ausência de sinais de necrose ou deiscência.

Palavras–chave
- retalhos cirúrgicos
- cirurgia plástica
- procedimentos de cirurgia plástica
- neoplasias da mama
- mastectomia

Estudo realizado na Fundação Benjamin Guimarães, Hospital da Baleia, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

recebido
11 de novembro de 2025
aceito
10 de abril de 2026

DOI https://doi.org/10.1055/s-0046-1825993.
ISSN 2177-1235.

Editor-chefe: Dov Charles Goldenberg

© 2026. The Author(s).
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua Rego Freitas, 175, loja 1, República, São Paulo, SP, CEP 01220-010, Brazil

Conclusão O retalho de Keystone demonstrou ser uma alternativa eficaz, segura e reprodutível para reconstrução mamária, proporcionando cobertura adequada, redução do tempo cirúrgico e rápida recuperação.

Abstract

Introduction Radical surgical excision in patients with locally advanced breast cancer results in significant skin loss that cannot be corrected with primary closure. The use of myocutaneous flaps provides effective coverage for large defects but requires longer operative time and can increase morbidity, delaying adjuvant oncologic treatment. Locoregional reconstruction with flaps, such as the Keystone flap, by contrast, offers shorter surgical time, lower morbidity, and stable vascularization, with partial necrosis rates comparable to those of myocutaneous flaps. The Keystone flap is widely used and recognized for large defects of the trunk and extremities; however, its application in breast reconstruction remains poorly described in the literature. We therefore report this case, in which this technique was used for reconstruction following a hygienic mastectomy in a patient with locally advanced breast cancer.

Methods A hygienic mastectomy was performed, followed by reconstruction using the Keystone flap. Surgical marking was performed in a trapezoidal geometry to ensure adequate flap advancement, preserving blood supply from the intercostal and superior epigastric arteries.

Results The patient was discharged on the first postoperative day, reporting mild pain. Breast reconstruction with the Keystone flap resulted in primary closure with full flap viability, good healing, and no signs of necrosis or dehiscence.

Conclusion The Keystone flap proved to be an effective, safe, and reproducible alternative for breast reconstruction, providing adequate coverage, reduced operative time, and rapid recovery.

Keywords
- surgical flaps
- plastic surgery
- plastic surgery procedures
- breast neoplasms
- mastectomy

Introdução

O câncer de mama é o tumor maligno mais frequente entre mulheres em todo o mundo e representa um importante problema de saúde pública. No Brasil, excluídos os tumores de pele não melanoma, estima-se a ocorrência de 73.610 novos casos por ano no triênio 2023–2025, correspondendo a uma taxa de incidência ajustada de 41,89 casos por 100 mil mulheres.[1] As abordagens cirúrgicas modernas incluem desde cirurgias conservadoras da mama (tumorectomia ou lumpectomia) até mastectomias, frequentemente combinadas com dissecção axilar completa.[2] Apesar dos avanços cirúrgicos, a reconstrução após ressecções extensas continua sendo um desafio. Um amplo espectro de técnicas está disponível, permitindo ressecções e reconstruções complexas em tumores que envolvem tecido mamário ou estruturas da parede torácica, com preservação funcional, cobertura adequada e obtenção de margens livres de neoplasia, fator crucial para redução de recidiva.[3] As opções variam desde retalhos fasciocutâneos locais e materiais aloplásticos até retalhos autólogos e microcirúrgicos, sendo que, em pacientes candidatos a radioterapia adjuvante, a reconstrução com tecido autólogo é frequentemente preferida.[4]

O retalho de Keystone é amplamente utilizado e reconhecido para reconstrução de grandes defeitos de tronco e extremidades, porém é pouco discutido na literatura especializada com relação à sua aplicação na reconstrução mamária. Trata-se de um retalho cutâneo trapezoidal ou elíptico, adjacente ao defeito, cuja viabilidade depende da preservação de vasos perfurantes musculocutâneos e/ou fasciocutâneos, garantindo excelente vascularização mesmo em áreas irradiadas ou de difícil cicatrização. O desenho envolve a marcação lateral adjacente ao defeito com largura equivalente, seguida da elevação por dissecção romba, preservando o plexo vascular subcutâneo e as perfurantes. Esse arranjo permite o avanço do retalho por meio de movimentos em V-Y, distribuindo uniformemente as forças de tensão, facilitando o fechamento primário do sítio doador e minimizando complicações como necrose ou deiscência.[5,6]

Diante das vantagens do retalho de Keystone, incluindo técnica reprodutível, rápida recuperação e segurança em defeitos extensos,[5] este estudo relata sua aplicação na reconstrução pós-mastectomia higiênica em paciente com tumor localmente avançado, contribuindo para ampliar o arsenal cirúrgico disponível na reconstrução mamária.

Relato de caso

Paciente do sexo feminino, 44 anos, apresentou tumor localmente avançado de mama esquerda após quimioterapia neoadjuvante. Relatava nódulo há dois anos, com crescimento progressivo durante o tratamento. O diagnóstico foi de carcinoma ductal invasivo, estadiado como T4bN1M1 (►**Fig. 1**), com Ki-67 de 30%.

 © 2026. The Author(s).



Fig. 1 Tumor de mama localmente avançado T4bN1M1.

Ao exame físico, observou-se lesão ulcerada de aproximadamente 6×6 cm na mama esquerda (►**Fig. 2**), com linfonodos confluentes nos níveis II e III. A tomografia de tórax evidenciou massa retroareolar de $4{,}1 \times 2{,}6 \times 3{,}1$ cm, espessamento cutâneo difuso, linfonodomegalia axilar (1 cm) e múltiplos nódulos pulmonares não calcificados, sem lesões ósseas.

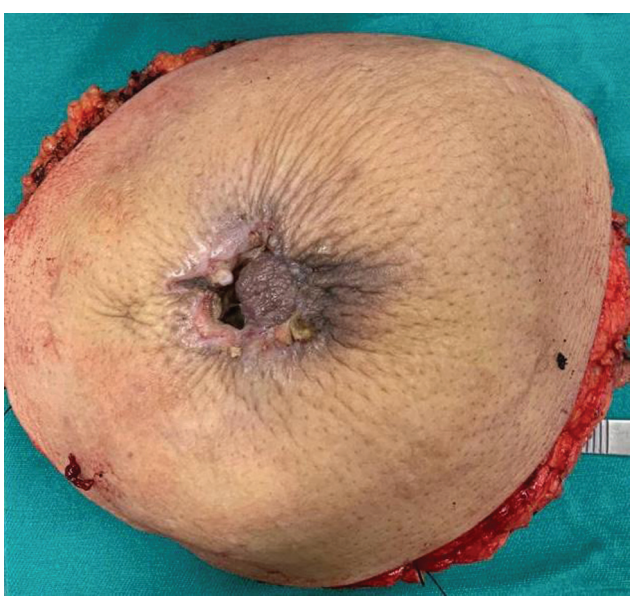


Fig. 2 Tumor em mama esquerda com ulceração central.



Fig. 3 Mastectomia esquerda higiênica.

Realizou-se mastectomia higiênica à esquerda (►**Fig. 3**), seguida de reconstrução com retalho fasciocutâneo em ilha, conforme marcação, incisão e avanço do retalho (►**Fig. 4a–c**). O fechamento foi realizado por planos, com adequada acomodação tecidual.

A paciente apresentou boa evolução pós-operatória, com dor leve (EVA 3–Escala Visual Analógica) e alta no primeiro dia. O dreno foi retirado no sétimo dia, após débito seroso < 50 mL/dia, e houve cicatrização satisfatória (►**Fig. 5**).

O caso foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Benjamin Guimarães – Hospital da Baleia (CAAE 83112524.6.0000.5123), com consentimento livre e esclarecido da paciente.

Técnica cirúrgica

A marcação cirúrgica foi realizada (►**Fig. 6.a**) após definição dos limites excisionais pela equipe de mastologia, com o retalho desenhado na proporção de 1:1 em relação ao defeito (►**Fig. 6.b**).

Em seguida, realizou-se a incisão e o avanço do retalho fasciocutaneo em ilha (Keystone) com vascularização oriunda das artérias intercostais e epigástrica superior (►**Fig. 7**).

O fechamento foi realizado por planos, com compensações nas regiões de angulação (►**Fig. 8**).

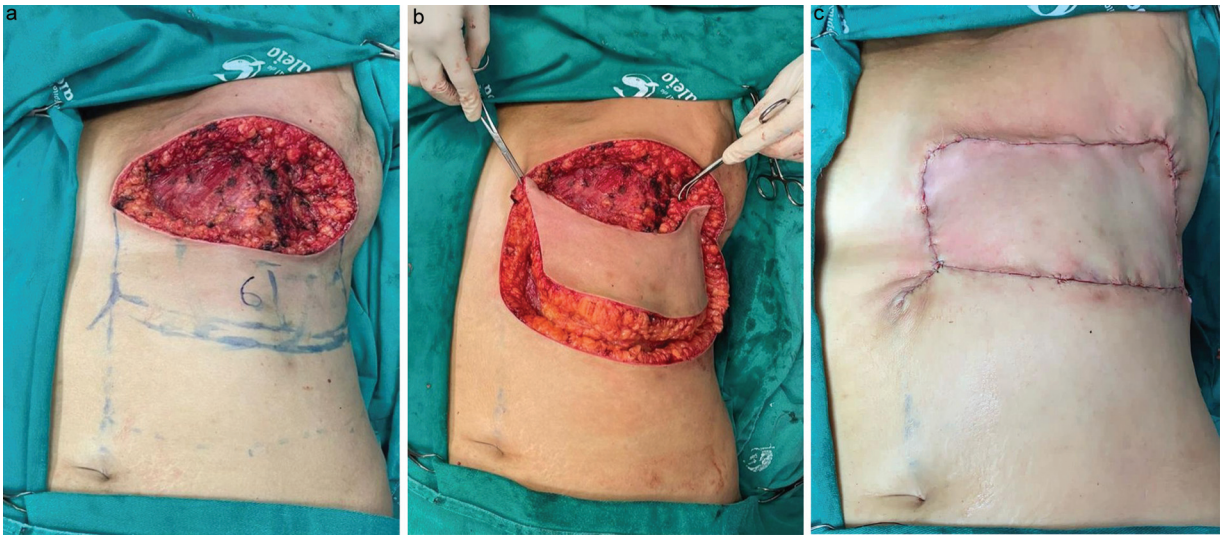


Fig. 4 **(a)** Reconstrução do grande defeito com retalho de Keystone – Marcação. **(b)** Reconstrução do grande defeito com retalho de Keystone – Avanço do retalho. **(c)** - Reconstrução do grande defeito com retalho de Keystone – Pósoperatório imediato.

Discussão

O carcinoma de mama localmente avançado compreende os estádios IIIA, IIB e IIIC, que abrange tumores > 5cm (T3) ou que comprometem a parede torácica (T4a), pele (T4b) ou ambas (T4c) ou ainda, extenso comprometimento linfonodal (N2/N3) de uma ou mais cadeias linfáticas e carcinoma inflamatório[7].



Fig. 5 - 15° dia pós-operatório.

A excisão cirúrgica radical nesses pacientes acarreta ampla perda cutânea na região torácica, que não pode ser reparada com rafia primária. O emprego de retalhos miocutâneos proporciona cobertura eficaz para grandes defeitos, porém, demanda maior tempo cirúrgico, podendo aumentar a morbidade e atrasar o tratamento oncológico adjuvante[7].

Embora os retalhos miocutâneos sejam amplamente indicados para a reconstrução de tórax após mastectomia, a reconstrução locorregional também tem sido amplamente discutida na literatura. Menor tempo cirúrgico, baixa morbidade e vascularização estável estão entre suas vantagens, além de apresentar índices de necrose parcial semelhantes aos dos retalhos miocutâneos[7,8]. Por estas razões se optou pela técnica de Keystone no presente caso.

Em 2003, Behan et al.[5] descreveu o Keystone flap, sendo um retalho em ilha, fasciocutâneo, sua geometria trapezoidal, com maior eixo paralelo ao defeito, garante o recrutamento de vasos perfurantes nas adjacências do ferimento, tornando sua vascularização confiável[7–9]. Esse design também permite o avanço do tecido com baixa morbidade para a área doadora, de modo que, em pelo menos uma das extremidades, o fechamento se assemelha ao retalho V-Y[10].

A vascularização deste retalho é proporcional à extensão da ilha de pele desenhada, desde que mantida a área de contato com a fáscia subjacente, por onde emergem os vasos perfurantes[5,10], reduzindo assim o risco de sofrimento, necrose e comprometimento da parede torácica[8,9]. No caso apresentado, a irrigação ocorreu através das artérias intercostais e epigástrica superior.

Tais características conferem considerável versatilidade ao retalho de Keystone, viabilizando sua confecção em tamanhos diversos, para um amplo espectro de reconstruções.[8] A taxa de complicações descrita na literatura para o

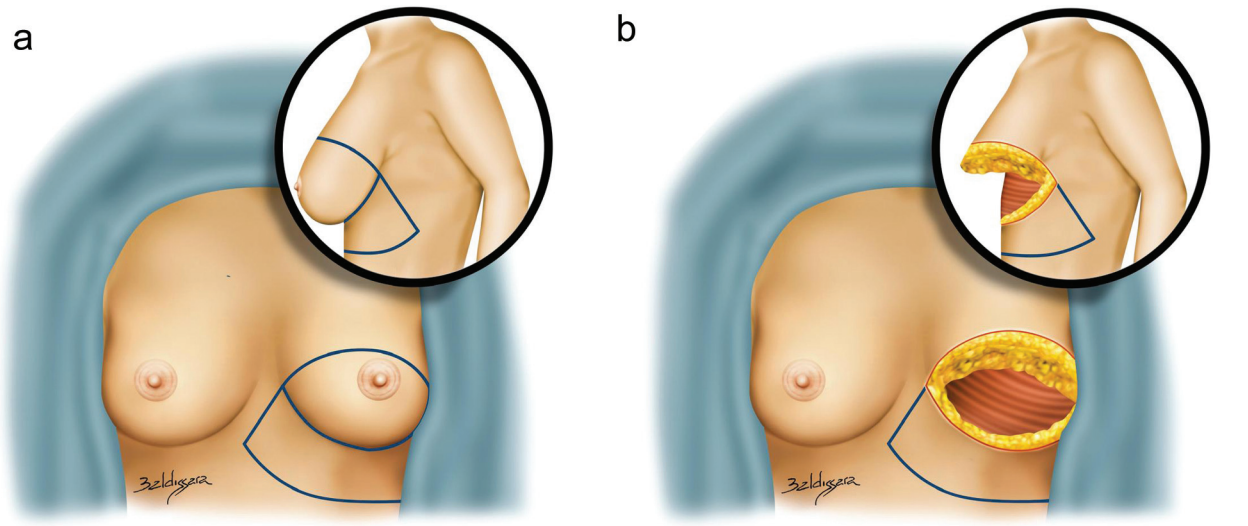


Fig. 6 **(a)** Marcação cirúrgica do retalho na proporção 1:1 referente aos limites excisionais - Marcação cirúrgica. **(b)** Marcação cirúrgica do retalho na proporção 1:1 referente aos limites excisionais - Marcação em igual tamanho aos limites excisionais.

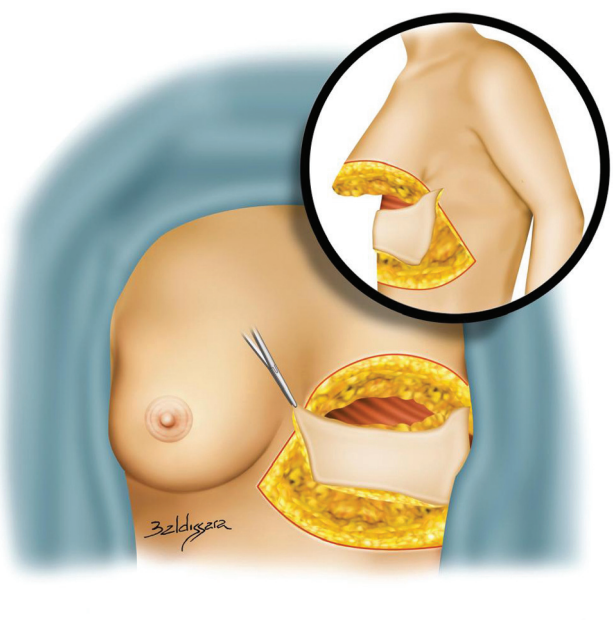


Fig. 7 Incisão e avanço do retalho de Keystone.

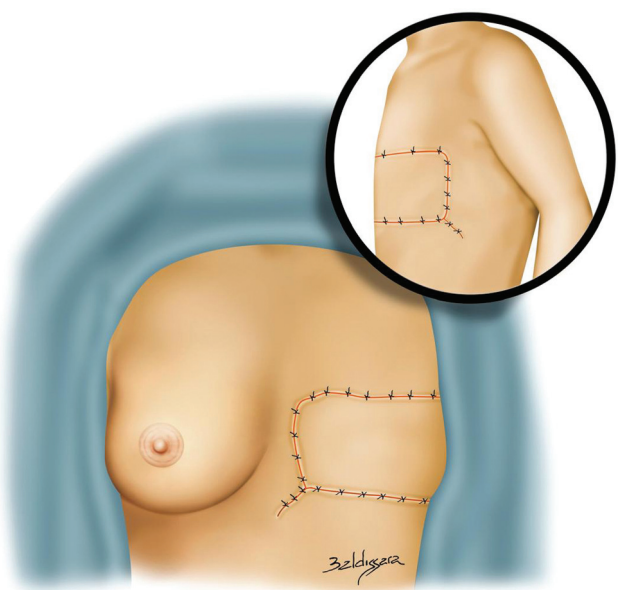


Fig. 8 Fechamento por planos.

retalho de Keystone é baixa; no presente caso, não ocorreu qualquer complicação relacionada à vascularização do retalho.

Conclusão

O retalho de Keystone mostrou-se uma opção satisfatória para a resolução do presente caso. A descrição deste método é relevante, pois demonstra que essa alternativa pode proporcionar cobertura dermocutânea adequada para o defeito apresentado, com redução do tempo cirúrgico e recuperação mais rápida. Trata-se de uma técnica segura, eficiente e de fácil reprodutibilidade, configurando um recurso versátil no arsenal do cirurgião plástico que atua na reconstrução mamária.

Contribuição dos autores
ALMSM: aprovação final do manuscrito, concepção e desenho do estudo, gerenciamento do projeto, realização das operações e/ou experimentos, redação – preparação do original, redação – revisão e edição, supervisão, validação; MTA: aprovação final do manuscrito, redação – preparação do original, redação – revisão e edição; GTL: aprovação final do manuscrito, redação – preparação do original, redação – revisão e edição; JCL: análise estatística, redação – preparação do original, redação; BFGF:

aprovação final do manuscrito, supervisão; BVS: aprovação final do manuscrito, supervisão, validação.

Disponibilidade dos Dados

Os dados serão disponibilizados mediante solicitação ao autor correspondente.

Suporte Finaneiro

Os autores declaram que não receberam suporte financeiro de agências dos setores público, privado ou sem fins lucrativos para a realização deste estudo.

Conflito de Interesses

Os autores não têm conflito de interesses a declarar.

Referências

1 Instituto Nacional de Câncer (Brasil) Controle do câncer de mama no Brasil: dados e números 2025. Rio de Janeiro: INCA; 2025. 85 p. Available from: https://ninho.inca.gov.br/jspui/handle/123456789/17733
2 Golara A, Kozłowski M, Lubikowski J, Cymbaluk-Płoska A. Types of breast cancer surgery and breast reconstruction. Cancers (Basel) 2024;16(18):3212. Doi: 10.3390/cancers16183212
3 Rocco N, Catanuto GF, Accardo G, et al. Implants versus autologous tissue flaps for breast reconstruction following mastectomy. Cochrane Database Syst Rev 2024;10(10):CD013821. Doi: 10.1002/14651858.CD013821.pub2
4 Mohan AT, Rammos CK, Akhavan AA, et al. Evolving concepts of keystone perforator island flaps (KPIF): principles of perforator anatomy, design modifications, and extended clinical applications. Plast Reconstr Surg 2016;137(06):1909–1920. Doi: 10.1097/PRS.0000000000002228
5 Behan FC. The Keystone Design Perforator Island Flap in reconstructive surgery. ANZ J Surg 2003;73(03):112–120. Doi: 10.1046/j.1445-2197.2003.02638.x
6 Riccio CA, Chang J, Henderson JT, et al. Keystone flaps: physiology, types, and clinical applications. Ann Plast Surg 2019;83(02):226–231
7 Fontinele DRS, Araújo ALN, Valença RJV, Vieira SC. Retalho toracoabdominal para reconstrução de tumor de mama localmente avançado, em paciente com mutação de BRCA1. Rev Bras Cir Plást 2019;34(04):571–575
8 Ribeiro RDA, Pagotto VPF, Clivatti GM, Takahashi GG, Busnardo FF, Gemperli R. A versatilidade e confiabilidade do retalho Keystone em reconstruções oncológicas. Rev Bras Cir Plást 2022;37(03):308–312
9 Gómez OJ, Barón OI, Peñarredonda ML. Keystone Flap: Overcoming Paradigms. Plast Reconstr Surg Glob Open 2019;7(03):e2126. Doi: 10.1097/G0X.0000000000002126
10 Shayan R, Behan FC. Re: the "keystone concept': time for some science. ANZ J Surg 2013;83(7-8):499–500. Doi: 10.1111/ans.12303