



Colgajo libre de primera arteria metatarsiana dorsal para déficit de cobertura en dígito de la mano: Reporte de caso clínico

First Dorsal Metatarsal Artery Free Flap for Finger Coverage Defect: A Case Report

Manuel Mendez¹ Francisco López²

¹Red de Salud UC CHRISTUS, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

²Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile

Address for correspondence Francisco López, MD, Servicio de Traumatología, Hospital de Urgencias en Asistencia Pública, Portugal 125, Santiago, Región Metropolitana, Chile (e-mail: fjlopezq2@gmail.com).

Rev Chil Ortop Traumatol 2022;63(2):e134–e138.

Resumen

Las lesiones graves de los dedos con pérdida de sustancia y exposición de estructuras nobles constituyen un desafío para evitar la amputación. Estas situaciones han impulsado el desarrollo de un gran número de colgajos axiales, locales, con el fin de salvar el dígito. Los colgajos libres, tomados a medida, también han sido descritos para dar coberturas adecuadas y de buena calidad. Se presenta el caso de un paciente con lesión grave de dedo anular con exposición ósea y daño tendíneo, con una pérdida de cobertura de 4 × 4 cm. El paciente fue sometido a una reconstrucción con un colgajo libre del pie, tomando como eje vascular la primera arteria intermetatarsiana. El paciente conservó su dedo con una movilidad a expensas de la articulación interfalángica proximal (IFP), con una piel de buena calidad, pinza firme y sin dolor. La zona dadora no presentó complicaciones. En manos de un equipo entrenado, con indicación adecuada, estos colgajos logran un buen resultado estético y funcional. Nivel de Evidencia 3.

Palabras Clave

- ▶ defecto de cobertura
- ▶ colgajo libre
- ▶ arteria metatarsiana
- ▶ reconstrucción de la extremidad superior
- ▶ microcirugía

Abstract

Severe finger injuries with loss of substance and exposure of noble structures are a challenge to avoid amputation. These situations have prompted the development of many local axial flaps to save the digit. Customized free flaps have also been described to provide adequate and good-quality coverage. We present the case of a patient with a severe injury to the ring finger with bone exposure and tendinous damage, with a coverage defect of 4 × 4 cm. The patient underwent reconstruction with a free flap from the foot, taking the first intermetatarsal artery as the donor vascular axis. The patient kept his finger with mobility at the expense of the proximal interphalangeal (PIP) joint, with good-quality skin, firm clamp, and no pain. The donor area did not present complications. In the hands of a trained team, with adequate indication, these flaps achieve a good esthetic and functional result. Level of Evidence 3.

Keywords

- ▶ coverage defect
- ▶ free flap
- ▶ metatarsal artery
- ▶ upper extremity reconstruction
- ▶ microsurgery

recibido
21 de diciembre de 2020
aceptado
17 de mayo de 2022

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0042-1750691>.
ISSN 0716-4548.

© 2022. Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología. All rights reserved.

This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Introducción

Las lesiones graves de los dedos con pérdida de sustancia y exposición de estructuras nobles son un desafío para los cirujanos de mano, que están orientados siempre a la reconstrucción. Ya en 1976, Midgley y Entin¹ describieron los principios que han de buscarse ante lesiones complejas del segmento: largo, fuerza, posición, estabilidad, movilidad y sensibilidad.

La necesidad de conservar y dar coberturas a los dedos ha impulsado el desarrollo de varias técnicas, que, con respaldo de un acabado conocimiento de la anatomía y las técnicas microquirúrgicas, hoy nos permiten acceder a colgajos axiales y libres para la reconstrucción. El desafío es dar coberturas de buena calidad, en lo posible con sensibilidad, y sin producir lesiones importantes en las zonas dadoras. Estas coberturas deben tener resultados en tiempos que sean compatibles con el inicio de movimientos precoces, y permitir una función temprana de la mano lesionada.

El propósito de este reporte es describir la experiencia y el resultado clínico de la reconstrucción de un dedo anular severamente dañado por una mordedura de perro, que evolucionó con compromiso infeccioso local.

Reporte de Caso

Un estudiante diestro de 26 años consultó con herida de 4 semanas de evolución en el dedo anular derecho por mordida de perro. Se manejó la herida con aseo quirúrgico, tenorrafia del *flexor digitorum profundus*, y cierre primario. El paciente evolucionó a infección local y necrosis de tejidos y déficit de cobertura, por lo que se le planteó inclusive la amputación del dígito.

Se realizó aseo quirúrgico y resección del tejido necrótico, lo que evidenció un déficit de cobertura del aspecto cubital del dedo anular de aproximadamente 4×4 cm a nivel de la segunda falange, con pérdida del paquete neurovascular cubital del dígito, exposición del aparato flexor, y daño importante del extensor (→Figura 1). Luego del aseo, el déficit del nervio digital tenía aproximadamente 1,8 cm de longitud, y estaba sobre un lecho de tejido cicatrizal de dudosa vascularidad. Ambas articulaciones interfalángicas quedaron conservadas, estables, y con movilidad activa.

Luego de evaluar las opciones de tratamiento, se decidió por la reconstrucción del dedo anular con un colgajo microquirúrgico neurovascular, tomado del primer espacio del pie, usando los principios anatómicos de un colgajo libre dependiente de la primera arteria intermetatarsiana, recurso ampliamente usado tanto en la reconstrucción de pulgares como en defectos del pie.

En el tiempo quirúrgico, luego de completar aseo y desbridamiento, se preparan la arteria y la vena receptora junto a cabos remanentes de nervio digital cubital del dedo anular. Se toma molde del déficit considerando su tamaño y forma, y se procede a tallar el colgajo del primer espacio intermetatarsiano (→Figura 2). Tras identificar y diseccionar la arteria intermetatarsiana, la red venosa local, y el nervio



Fig. 1 Déficits volar y cubital del dedo medio de la mano derecha al momento del aseo quirúrgico y desbridamiento.



Fig. 2 Planificación y molde del colgajo microquirúrgico, identificación y aislamiento de la primera arteria metatarsiana dorsal.



Fig. 3 Colgajo libre de la primera arteria metatarsiana dorsal, junto a su pedículo neurovascular.

sensitivo, se procede a completar la disección del colgajo desde distal a proximal, aislando solo un pedículo vascular, que se secciona y se libera, con previa comprobación de su adecuada irrigación (► **Figura 3.**)

En la zona receptora se posicionó el colgajo libre fijado con suturas cardinales, se realizó neurorrafia, arteriorrafia y venorrafia, con Ethilon 9-0 (Ethicon, Inc., Bridgewater, NJ, Estados Unidos) bajo visión de microscopio; luego de liberar la pinza vascular y verificar llene con aspecto no congestivo, se completó la sutura del colgajo y se aportó el injerto



Fig. 4 Zona dadora (dorso del pie izquierdo), luego del cierre con aporte de injerto de piel total.



Fig. 5 Colgajo microquirúrgico posicionado, perfundido, luego de anastomosis vascular y neurorrafia.

dermoepidérmico para terminar la cobertura en la zona de déficit remanente (► **Figura 4**). Se completó el cierre de la zona dadora con puntos de Ethilon 5-0 y aporte de injerto de piel total (► **Figura 5**).

Luego de completar la curación con apósitos estériles, la mano fue inmovilizada con una valva de yeso y elevada. Tras dos días de observación, se dio el alta para cuidados en domicilio.

A los doce días, se iniciaron los ejercicios de flexión del dedo receptor. A las 4 semanas, se logró flexión de la articulación interfalángica proximal (IFP) del dedo anular hasta 30°, y se constató que el colgajo estaba vivo, y los injertos de piel en la zona receptora estaban vivos y adheridos. Se inició la kinesioterapia. A las 6 semanas se confirmó la vitalidad del colgajo y se iniciaron los vendajes compresivos.

A los 3 meses, el paciente lograba flexión de la articulación IFP hasta 90°, y había recuperado la sensibilidad de las zonas del colgajo y la distal (► **Figura 6**). El paciente siguió con el control y la rehabilitación kinésica, y acudió al control a los dos años de evolución, cuando presentó flexión completa de la articulación IFP, e injerto estéticamente adecuado, sensible, sin molestias en la zona dadora y tolerando el mismo nivel de actividad deportiva anterior a la cirugía (► **Figura 7**).

En cuanto a complicaciones, solo refirió la rigidez no recuperable de la articulación interfalángica distal, que fue atribuida a las adherencias del aparato extensor durante el proceso infeccioso y la necrosis inicial; sin embargo, es bien

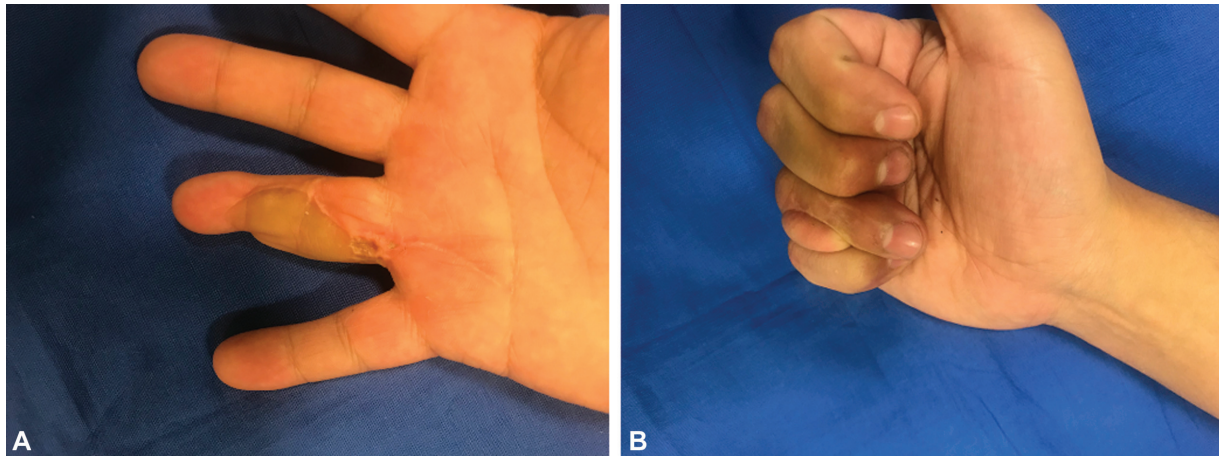


Fig. 6 Dedo anular de la mano derecha a los dos años de evolución en extensión (A) y flexión (B).



Fig. 7 Zona dadora (dorso del pie izquierdo) a los dos años de evolución.

tolerada por el paciente, quien refiere que no le impide de tener una vida normal ni dificulta sus actividades de la vida diaria.

Discusión

Frente a lesiones de los dedos con pérdidas de sustancia y exposición de estructuras nobles, como tendones o huesos, la amputación ha sido muchas veces el tratamiento de elección.

Las técnicas de reconstrucción con colgajos microquirúrgicos hoy representan una nueva oportunidad para este tipo de lesiones, y, entre las posibilidades, hay colgajos pediculados y libres.

En este caso, se consideró el uso de un colgajo axial homodigital o intermetacarpiano, pero el defecto de 4×4 cm, que comprometía aproximadamente el 70% del diámetro del dedo, hacía desaconsejar su uso. El colgajo axial homodigital ha sido descrito para defectos de hasta $2,5 \times 3$ cm, lo que era insuficiente para este caso.² Además, el compromiso de una arteria colateral por la lesión impidió que se dispusiera de su par para un colgajo homodigital, pues, durante su toma, se pondría en riesgo el nervio digital restante.

Los colgajos basados en las arterias metacarpianas dorsales han evolucionado según el conocimiento de la anatomía vascular, y se han extendido sus zonas de uso habitual hacia distal en los dígitos;³ sin embargo, nuevamente, su área era insuficiente para el defecto presentado en nuestro caso, que rondaba los rangos de $6,5 \times 1,5$ cm.⁴

Otra opción, y que requiere de microcirugía, es el uso de colgajos libres. Para la cobertura de defectos de la mano y dígitos, los colgajos libres aportan múltiples beneficios para el paciente, entre los cuales destacan el hecho de evitar la morbilidad local en el sitio donante, opciones con mejor cosmesis por calidad de piel, y áreas de cobertura mayores a las que se podría lograr con un colgajo local. Ya desde 1994, cuando Gottlieb y Krieger⁵ acuñaron el término *elevator reconstructivo*, se extendió el concepto de que la opción de cobertura debe adecuarse a las necesidades funcionales que impone el defecto, incluso cuando suponga el desafío de omitir opciones más “simples”, que pudieran no ser las más adecuadas para cada caso.²

En el caso del colgajo elegido, podemos entregar un colgajo sensibilizado, que sabemos que es importante para el lado cubital de un dedo anular. En nuestro caso, se trató un defecto de 1,8 cm de longitud del nervio digital cubital, sobre un lecho de baja vascularidad, por infección reciente, y se lograron resultados satisfactorios y funcionales para el paciente. La utilidad de los injertos nerviosos vascularizados en el contexto de las lesiones en tejido cicatrizal avascular ha sido descrito en la literatura.^{6,7}

El tamaño del defecto de cobertura era de 4×4 cm aproximadamente, con compromiso de 70% de la

circunferencia del dígito a nivel de la segunda falange, y, como discutimos, los colgajos homodigitales o pediculados regionales, no podrían solucionar nuestro problema, y llevan a la necesidad de plantear un colgajo microquirúrgico libre frente al riesgo de una casi segura amputación del dígito.

El colgajo neurovascular de la primera arteria metatarsiana ya había sido descrito en 1977 por May et al.⁸ a partir de su estudio cadavérico, en que se observó la presencia consistente de ramas arteriales comunicantes en la zona del primer espacio intermetatarsiano, lo que permitió la mantención de la irrigación de la zona luego de la sección de la primera arteria metatarsiana dorsal; además, los autores⁸ describieron la presencia de ramas sensitivas dorsales provenientes del nervio peroneo profundo que inervan la zona.

La anatomía y variantes de las arterias metatarsianas han sido estudiadas, lo que permitió que se estableciera un patrón para su disposición según su relación con el músculo interóseo del primer espacio; puntualmente, en el caso descrito aquí, se refiere a una arteria tipo 1 de Gilbert,⁹ con un origen independiente de las arterias metatarsianas dorsales y plantares, lo que facilita mucho la disección. Más recientemente, Hou et al.¹⁰ han propuesto una nueva clasificación, que, además de referirse al origen y al trayecto de la arteria metatarsiana dorsal, también incluye sus ramas principales. Los colgajos basados en la primera arteria metatarsiana dorsal han sido ampliamente utilizados localmente para la cobertura de defectos del dorso, planta y orfejos, especialmente en flujo reverso. Excluyendo el uso de este colgajo para la reconstrucción del pulgar,¹¹ su uso, bajo técnica microquirúrgica para la cobertura de la mano, si bien más infrecuente, ha sido descrito en la literatura. Desde la publicación inicial de May et al.,⁸ su uso ha aparecido escasamente. Rose y Kowalski¹² publicaron su serie de 5 casos de lesiones de dígitos con déficit del nervio digital, en la que usaron el colgajo libre derivado de la primera arteria intermetatarsiana, con buenos y excelentes resultados y escasas complicaciones, usando el potencial sensitivo del colgajo en la recuperación de la sensibilidad en déficits entre 5 cm y 8 cm.¹² La versatilidad del colgajo también ha sido mostrada incluso en defectos de múltiples dígitos, incluyendo injerto de nervio sensitivo y tendón del *extensor hallucis brevis* para la reparación de defectos múltiples en mano gravemente lesionada.¹³

Conclusión

Las lesiones de dedos con extenso daño y pérdida de sustancia representan un desafío para nuestra especialidad. Muchas veces, la amputación es una solución eficaz, pero la reconstrucción también debe ser un tratamiento a considerar.

El uso de colgajos locales muchas veces nos ayuda en la solución de estos problemas, pero hemos visto que tienen algunas limitaciones.

Presentamos un caso en que el uso de un colgajo libre microquirúrgico fue la alternativa elegida. Los colgajos libres compuestos nacidos del eje vasculonervioso de la primera arteria intermetatarsiana han sido ampliamente usados en la reconstrucción de la mano, y su aplicación como un colgajo modelado a nuestra lesión permitió una solución adecuada, eficaz y eficiente.

Referencias

- 1 Midgley RD, Entin MA. Management of mutilating injuries of the hand. *Clin Plast Surg* 1976;3(01):99-109. Doi: 10.1016/s0094-1298(20)30251-0
- 2 Miller EA, Friedrich J. Soft Tissue Coverage of the Hand and Upper Extremity: The Reconstructive Elevator. *J Hand Surg Am* 2016;41(07):782-792. Doi: 10.1016/j.jhsa.2016.04.020
- 3 Méndez M. Colgajos dorsales axiales de la mano. *Rev Chilena Ortop Traum* 2004;1(45):40-45
- 4 Balan JR, Mathew S, Kumar P, et al. The reverse dorsal metacarpal artery flap in finger reconstruction: A reliable choice. *Indian J Plast Surg* 2018;51(01):54-59
- 5 Gottlieb, Lawrence J. M.D.; Krieger, Lloyd M. M.B.A., M.S.I.V. From the Reconstructive Ladder to the Reconstructive Elevator. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1994;93(07):1503
- 6 Terzis JK, Kostopoulos VK. Vascularized nerve grafts and vascularized fascia for upper extremity nerve reconstruction. *Hand (N Y)* 2010;5(01):19-30. Doi: 10.1007/s11552-009-9189-4
- 7 Koshima I, Harii K. Experimental study of vascularized nerve grafts: multifactorial analyses of axonal regeneration of nerves transplanted into an acute burn wound. *J Hand Surg Am* 1985;10(01):64-72
- 8 May JW Jr, Chait LA, Cohen BE, O'Brien BMCC. Free neurovascular flap from the first web of the foot in hand reconstruction. *J Hand Surg Am* 1977;2(05):387-393. Doi: 10.1016/s0363-5023(77)80048-8
- 9 Gilbert A. (1976) Composite tissue transfers from the foot: Anatomic basis and surgical technique. In: Daniller A, Strauch B, eds. *Symposium on Microsurgery*. St Louis, Mo: Mosby; 1976
- 10 Hou Z, Zou J, Wang Z, Zhong S. Anatomical classification of the first dorsal metatarsal artery and its clinical application. *Plast Reconstr Surg* 2013;132(06):1028e-1039e. Doi: 10.1097/prs.0b013e3182a97de6
- 11 Méndez M, Bifani A, Andrade F. Reconstrucción de Pulgar con Técnica de Wrap- Around. *Rev Chilena Ortop Traum* 2005;2(46):94-100
- 12 Rose EH, Kowalski TA. Restoration of sensibility to anesthetic scarred digits with free vascularized nerve grafts from the dorsum of the foot. *J Hand Surg Am* 1985;10(04):514-521. Doi: 10.1016/s0363-5023(85)80075-7
- 13 Wang L, Xie QP, Wang HJ. Free first dorsal metatarsal artery perforator flap for multiple finger defects reconstruction: a case report. *J Hand Surg Eur Vol* 2018;43(06):666-668. Doi: 10.1177/1753193417751823