



CASO CLÍNICO



Reconstrucción de hueco poplíteo secundaria a herida por pirotecnia utilizando colgajo anterolateral de flujo reverso. Reporte de un caso

Reconstruction of popliteal fossa as a result of a pyrotechnic wound using reverse flow anterolateral flap. A case report

Dr. Israel Salazar Vizuet,* Dr. Diego Alejandro Moreno Ibarra,*
Dra. Andrea Del Villar Trujillo,** Dr. Felipe Hernández Aguilar***

Palabras clave:

Colgajo antero lateral
reverso de muslo,
reconstrucción de
hueco poplíteo, colgajo
pediculado.

Keywords:

Reverse anterior lateral
thigh flap, popliteal
fossa reconstruction,
pedicled flap.

RESUMEN

Las áreas cruentas en el hueco poplíteo son un reto para el cirujano plástico, ya que se encuentran a la mitad del miembro inferior, en donde una reconstrucción proximal o una distal son limitadas. En este trabajo presentamos a un hombre de la tercera década de la vida con una lesión en el hueco poplíteo secundaria a explosión por fuegos artificiales, requirió manejo con el sistema VAC para granulación de las heridas y, posteriormente, realización de colgajo anterolateral de muslo de flujo reverso. El hueco poplíteo es una región con múltiples características que plantean una dificultad para reconstruirlo, ya que es una zona de flexión y se debe dar cobertura al paquete neurovascular. El colgajo anterolateral reverso es un colgajo con menor morbilidad, amplia longitud para la cobertura cutánea y mayor versatilidad, por lo que es ideal para la reconstrucción del hueco poplíteo.

ABSTRACT

The wound areas in the popliteal fossa are a challenge for the plastic surgeon, since it is located in the middle of the lower limb, where a proximal or distal reconstruction is limited. In this work we present a man from the third decade of life with a lesion in the popliteal space as a result of a fireworks explosion. He required a maneuver with the VAC system for granulation of the wounds and later an anterior lateral thigh flap with reverse flow was used. The popliteal fossa is a region with multiple characteristics that pose a difficulty in reconstructing, since it is a zone of flexion and the neurovascular bundle must be covered. The reverse anterolateral flap is a flap with lower morbidity, broad length for skin coverage and greater versatility, making it ideal for reconstructing the popliteal fossa.

* Servicio de cirugía
plástica y reconstructiva.
Cirujano plástico
y reconstructivo
certificado.

** Residente de segundo
año de la Especialidad
de Cirugía Plástica y
Reconstructiva.

*** Residente de tercer
año de la Especialidad
de Cirugía Plástica y
Reconstructiva.

Centro Médico «Lic.
Adolfo López Mateos».
Toluca, Estado de
México.

Los autores de este
artículo no tienen
conflicto de intereses qué
declarar.

Recibido:

17 agosto 2018

Aceptado para publicar:

03 septiembre 2018

INTRODUCCIÓN

Una herida por explosión es el conjunto de lesiones producidas como consecuencia de la propagación de la onda expansiva originada por explosivos a través del organismo. La onda de explosión depende de la velocidad de la detonación. Los explosivos se pueden clasificar de alto orden y bajo orden, considerando a la pólvora como de bajo orden que crea una explosión subsónica sin onda de sobrepresurización. Cuando un organismo vivo queda dentro del radio de acción del explosivo está expuesto a un patrón único que genera un complejo tetrafásico, que produce un margen amplio de lesiones que pueden ir desde lesión a órganos, lesiones se-

cundarias por esquirlas o fragmentos eyectados, o cualquier otro daño agregado como quemaduras por flama, trauma asociado o lesión por inhalación, y son el resultado del impacto en el individuo al estar expuesto a la onda explosiva.¹

La reconstrucción postraumática del hueco poplíteo representa un gran reto para el cirujano reconstructivo, ya que se trata de una zona de flexión e inserción muscular de la pierna, muslo y gran cantidad de estructuras vasculares y nerviosas, lo que torna difícil el tipo de reconstrucción.² El objetivo de toda reconstrucción es restaurar la función y brindar una apariencia estéticamente aceptable.

Durante 1984, en Beijing, Song³ y colaboradores, introdujeron el colgajo anterolateral



del muslo, basado en ramas septocutáneas de la rama descendente de la arteria femoral circunfleja lateral. Desde ese momento, el colgajo anterolateral del muslo, gracias a su versatilidad y baja morbilidad, ha ganado popularidad en la reparación de defectos regionales y a distancia. El colgajo antero lateral de muslo de flujo reverso fue descrito por primera vez por Zhang y colaboradores en 1990,⁴ utilizado la reconstrucción de rodilla por defectos de cubierta cutánea como una opción viable sin compromiso de arterias principales.

CASO CLÍNICO

Paciente del sexo masculino en la tercera década de la vida, sin antecedentes de importancia, que ingresó al área de choque por presentar múltiples heridas en miembro pélvico, debidas a explosión pirotécnica. Se inició su tratamiento siguiendo el protocolo ATLS® y guías para el manejo de quemaduras. El paciente presentaba múltiples lesiones por onda explosiva, quemaduras por flamazo de patrón mixto en la extremidad superior izquierda y región dorsal derecha, con presencia de avulsión de tejidos blandos por fragmentos explosivos a nivel del hueco poplíteo, de aproximadamente 10 × 6 cm con presencia de cohete y lesión por deflagración, así como tejido desvitalizado en el área circundante, dando un área cruenta

de 16 × 8 cm, sin datos de lesión vascular y nerviosa (Figura 1).

Al ser intervenido quirúrgicamente se realizó aseo quirúrgico y desbridamiento agresivo. Posteriormente, fue necesario efectuar sucesivas intervenciones para aseo quirúrgico, utilizando terapia con presión negativa, con un total de tres recambios. Al doceavo día de estancia intrahospitalaria, el paciente se encontró con área cruenta limpia sin datos de infección (Figura 2). Por último, el paciente fue sometido a intervención quirúrgica definitiva para cobertura cutánea del hueco poplíteo por medio de un colgajo fasciocutáneo anterolateral de flujo reverso. Durante el postoperatorio, el paciente tuvo una adecuada evolución, con discreto sufrimiento del extremo distal del colgajo y tuvo una estancia intrahospitalaria de 20 días.

Procedimiento quirúrgico

Marcaje

Se tomaron en cuenta puntos anatómicos de referencia como la espina iliaca anterosuperior y el borde lateral superior de la patela, así como punto pivote 6 cm proximales al ángulo lateral superior de la misma. El colgajo se ubicó en el punto medio de una línea longitudinal entre estas dos referencias. Se trazó un círculo de 3 cm de radio que marcó el sitio donde se localizan los



Figura 1. Defecto inicial. Área cruenta de aproximadamente 10 x 6 cm con tejido desvitalizado circundante. Se observa en fosa poplíteo artefacto explosivo.



Figura 2.

Doceavo día de estancia intrahospitalaria. Área cruenta de 16 x 8 cm que abarca parte del muslo posterior y hueco poplíteo.

vasos perforantes, en este caso, en el cuadrante lateral inferior con ayuda de un Doppler portátil y, finalmente, se diseñó una isla cutánea de 21 cm de largo por 8 cm de ancho (Figura 3).

Técnica quirúrgica

Con el paciente en decúbito prono, previo diseño del colgajo, se inicia la incisión del margen medial del colgajo a través de la piel y tejido celular subcutáneo hasta el nivel de la fascia muscular; se continúa en dirección lateral con cuidado hasta alcanzar los vasos previamente localizados en el Doppler. Una vez identificado el vaso perforante, se procede a confirmar



Figura 3.

Diseño del colgajo. EIAS: espina iliaca anterosuperior.

su trayecto perforando la fascia y se continúa realizando la incisión medial hasta visualizar la misma perforante.

Después, se continúa la disección subfasial, visualizando el septum intermuscular entre el vasto lateral y el recto femoral encontrando en la cara medial la rama descendente de la arteria femoral circunfleja lateral. Se inicia la disección del pedículo del colgajo fasciocutáneo y con ayuda de magnificación se localizan las colaterales, que se ligan, mientras que las ramas nerviosas que penetran tanto al vasto lateral como al recto femoral se conservan.

Una vez alcanzada la longitud del pedículo de la arteria femoral circunfleja lateral, respetando el punto pivote a 6 cm del borde lateral y superior de la patela, se forma un surco a nivel del vasto lateral. Teniendo todo el trayecto disecado, se pinza el pedículo proximal y se liga al paquete vascular casi al nivel de su bifurcación (Figura 4).

Se procede a la colocación del colgajo en el defecto; es decir, a nivel del hueso poplíteo, con una rotación de 10 grados, vigilando que no haya compresión del pedículo y tenga un adecuado llenado capilar. Por su parte, en el sitio donador se colocan drenajes y se inicia el cierre primario por planos y se da por terminado el acto quirúrgico (Figura 5).

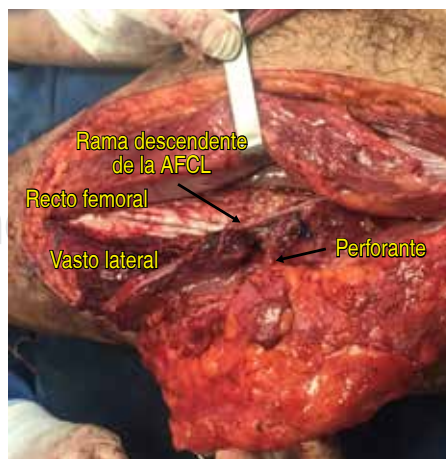
Postoperatorio

La viabilidad del colgajo se vigiló en las siguientes 24 horas. El drenaje se retiró al quinto día y se manejó con cefalosporinas de tercera gene-

AFCL = Arteria femoral circunfleja lateral.

Figura 4.

Disección del colgajo. Se localiza el pedículo vascular, el cual se disecciona en longitud (rama descendente de la arteria femoral circunfleja lateral) y se observa la perforante en la porción central del colgajo.



ración. La estancia posoperatoria fue de siete días (*Figura 5*) y se dio seguimiento al paciente observando una flexión a 45° al primer mes de postoperatorio (*Figura 6*).

DISCUSIÓN

Los traumatismos representan un problema de salud pública que ha incrementado la mortalidad general hasta un 12% y son la primera causa de muerte en pacientes jóvenes en edad productiva. En México, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía,

en los últimos 20 años ha ocupado el cuarto lugar como causa de muerte.⁵ A pesar que en general las víctimas llegan estables al hospital, presentan lesiones de alto índice de gravedad anatómica que requiere manejo reconstructivo. La morbilidad de lesiones por explosión varía de un 35 a un 80% a nivel mundial y se asocia a una alta tasa de discapacidad funcional por cicatrización retráctil y amputaciones traumáticas, que alcanzan hasta el 80%. La tasa de mortalidad, según los diferentes reportes en los Estados Unidos, varía entre el 4 y 25%.⁶ En México, durante 2009, García Núñez y cols.⁷ reportaron una mortalidad hasta del 41%, con una morbilidad del 50%.

El trauma en la extremidad inferior se asocia con defectos de la cubierta cutánea que requieren reconstruirse mediante colgajos. En nuestro caso, presentamos a un paciente con un defecto de cubierta cutánea en el hueco poplíteo de forma romboidal, limitada por estructuras musculoaponeuróticas, cuyo contenido superficial a profundo incluye estructuras neurovasculares de gran importancia para la sobrevivencia y función de la extremidad inferior (*Figura 7*).⁸ Para dicha cobertura se planeó la realización de un colgajo anterolateral pediculado de flujo reverso, ya que es una zona de flexión y estabilidad del miembro inferior.

Se han propuesto diferentes colgajos locoregionales para cubrir el hueco poplíteo, como el colgajo muscular de gastrocnemio lateral, gastrocnemio medial y sóleo; sin embargo, tiene la desventaja de ser voluminoso, requerir



Figura 5. Colocación final del colgajo en hueco poplíteo (izquierda). Primera semana postoperatoria del colgajo (derecha).



Figura 6.

Primer mes postoperatorio del colgajo.

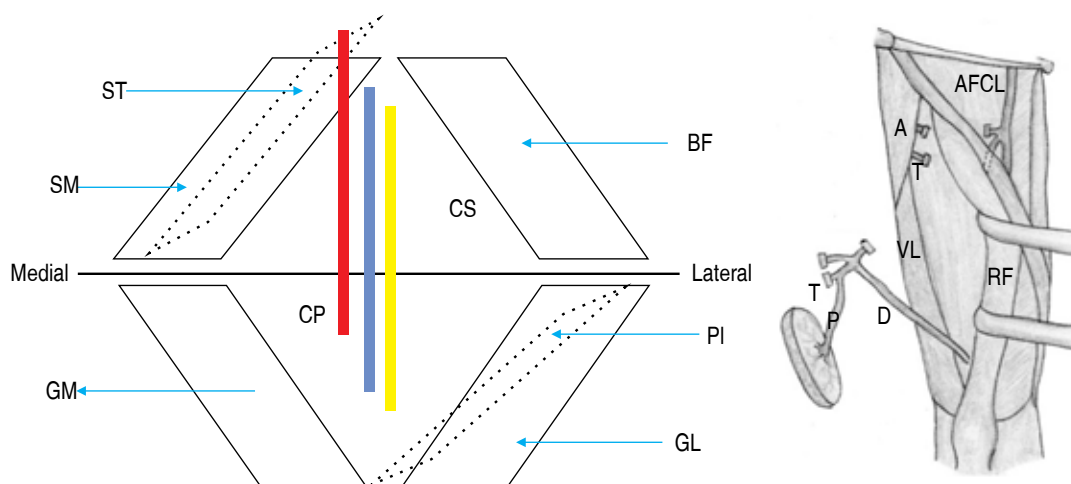


Figura 7. Fosa poplíteica (izquierda). ST = Semitendinoso, SM = Semimembranoso, GM = Gastrocnemio medial, GL = Gastrocnemio lateral, PI = Plantar, BF = Bíceps femoral. Contenido neurovascular: CS = Celda superficial: nervio cutáneo femoral posterior, vena safena menor. CP = Celda profunda: nervio tibial, nervio peroneo común, vena y arteria poplíteica. Irrigación del colgajo (derecha). F = Arteria femoral, AFCL = Arteria femoral circunfleja lateral, A = Rama ascendente, T = Rama transversa, RF = Recto femoral, VL = Vasto lateral, D = Rama descendente, P = Perforante.

un injerto cutáneo, además de comprometer la función del músculo donador.⁹ Además de ser un colgajo musculocutáneo, debe realizar un giro de 180° e injertarse; esto da mayor posibilidad de presentar contractura.¹⁰

El colgajo fasciocutáneo, cuyo flujo sanguíneo depende de la arteria genicular lateral y arteria sural medial, tiene la desventaja de comprometer y sacrificar perforantes de la arteria genicular lateral superior y nervio sural, respectivamente.¹¹ También se pueden proponer colgajos libres para este tipo de defectos, como el colgajo anterolateral de muslo, dorsal ancho, recto abdominal y serratos;¹² sin embargo, en nuestro caso no era conveniente, por tratarse de una zona difícil por estar traumatizada y tener una alta complejidad en la localización de los vasos receptores.¹³

En nuestro caso, al ser un defecto grande de 16 × 8 cm en un área difícil, se decidió la confección de un colgajo de perforantes, como el que describen Gravvanis y cols.¹⁴ Ellos revolucionaron la reconstrucción de la cubierta cutánea alrededor de la rodilla, ya que reemplazan tejido con tejido similar al perdido, con mínima morbilidad del sitio donador.¹⁵

Además, se decidió utilizar dicho método, ya que es un colgajo fasciocutáneo de tipo A y C de Cormack y Lamberty,¹⁶ basado en arterias

perforantes que pueden ser musculocutáneas o septocutáneas de la rama descendente de la arteria femoral circunfleja lateral, cuyo flujo reverso depende de las anastomosis entre la rama descendente de la arteria femoral circunfleja lateral y la arteria genicular lateral superior o, en algunos casos, de la arteria femoral profunda, la cual se localiza aproximadamente de 3 a 10 cm por arriba del borde superior y lateral de la patela (Figura 7).¹⁷

El punto pivote es de vital importancia para la supervivencia del colgajo. Demirseren y cols.¹⁸ mencionan que se debe disecar cuidadosamente hasta 10 cm por encima de la rodilla y en caso de ser necesario puede quedar el pivote hasta 3 cm por el borde superior y lateral de la patela. En nuestro caso, tomamos como límite 6 cm por el borde superior y lateral de la patela, lo que permitió una amplia movilidad del colgajo.

El flujo reverso de la arteria femoral circunfleja lateral en su rama descendente se anastomosa con la arteria genicular lateral superior, la arteria femoral profunda o en ambas, con una presión arterial proximal retrógrada de 46 mmHg. Asimismo, el drenaje venoso ocurre a nivel de las venas concomitantes que van a lo largo del trayecto arterial, lo que permite rotarlo como colgajo hélice de forma medial, lateral o a 180 grados. El radio de rotación del colgajo

equivale a la longitud del pedículo vascular y depende del punto pivote de la perforante que penetra a la isla cutánea.¹⁹

En nuestro caso se transfirió con un pedículo de unos 15 cm de largo, el cual se trasladó con seguridad, presentando congestión venosa transitoria que se resolvió en el postquirúrgico mediato. Esto concuerda con el estudio de Wong y Tan, en 2008,²⁰ en el que postularon el mecanismo que permite brindar el flujo reverso en este colgajo y se basa en un flujo «crossover» a través de canales de derivación que conectan a las venas concomitantes.

El tiempo quirúrgico en nuestro caso fue aproximadamente de 180 minutos; este tiempo es menor al utilizado en colgajos libres y es una mejor opción quirúrgica para disminuir riesgos trans- y postoperatorios. En el sitio donador se efectuó cierre primario, ya que las dimensiones de la isla cutánea lo permitieron.

Este colgajo representa una opción viable, versátil y reproducible que ha ganado gran popularidad dentro de las opciones reconstructivas. Se ha utilizado para cobertura cutánea en defectos alrededor de la rodilla y en el tercio superior de la pierna, diseñando siempre la isla cutánea dependiendo del tamaño y la forma del defecto.^{21,22}

CONCLUSIÓN

Los colgajos de perforantes han revolucionado el campo de la reconstrucción de los defectos de cubierta cutánea, pues permiten obtener pedículos más largos y con menor morbilidad del sitio donador.

En nuestro caso se optó por utilizar el colgajo anterolateral de muslo de flujo reverso, ya que cuenta con una anatomía constante y un pedículo vascular largo con amplio margen de rotación, además de permitir el cierre primario del sitio donador. Se ha recomendado para reconstrucción de defectos en la rodilla con buenos resultados para la función y estética. Sin embargo, existen pocos reportes sobre la reconstrucción de hueco poplíteo por ser una zona anatómica compleja. No obstante, una de las principales desventajas es que requiere una disección meticulosa y extensa del vaso, con riesgo de congestión venosa o compresión del pedículo vascular.

La finalidad de dar cobertura al hueco poplíteo mediante este tipo de colgajo es evitar la contractura y proporcionar una amplia funcionalidad, permitiendo una flexión y extensión completas. Con este caso demostramos que el colgajo anterolateral de muslo de flujo reverso es una opción viable para defectos complejos en la reconstrucción del hueco poplíteo, ofreciendo otra opción reconstructiva para el cirujano.

REFERENCIAS

1. De Palma RC, Burris DG, Champion HR, Hodgson MJ. Blast injuries. *N Engl J Med* 2005; 352 (13): 1335-1342.
2. Mathes SJ, Nahai F. *General principles*. In: Mathes SJ, Nahai F. *Reconstructive surgery principles, anatomy & technique*. Chapter 1, Volume I. 1a ed. USA; Churchill Livingstone; 1997. pp. 9-37.
3. Song TG, Chen GZ, Song YL. The free thigh flap: a new free flap concept based on the septocutaneous artery. *Br J Plast Surg* 1984; 37 (2): 149-159.
4. Zhang G. Reversed anterolateral thigh island flap and myocutaneous flap transplantation. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 1990; 70 (12): 676-646.
5. www.inegi.org.mx. Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2015.
6. Wightman JM, Gladish SL. *Explosions and blast injuries: a primer for clinicians*. Atlanta: centers for disease control and prevention. [Accessed 7 March 2005] Available in: <http://www.cdc.gov/masstrauma/preparedness/primer.pdf>.
7. García-Núñez LM, García-Chávez LI, Núñez CO, Cabello PR, Delgado-Arámburu JC, Rivera-Cruz JM. Lesión por explosión: El escenario urbano como modelo práctico y epidemiológico del trauma en operaciones militares. *Cir Gen* 2009; 31 (1): 14-20.
8. Rouvière H, Delmas A. *Tomo III: Miembros*. En: Rouvière H, Delmas A. *Anatomía humana. Descriptiva, topográfica y funcional*. 11ª ed. España: Masson; 2005, pp. 558-568.
9. McCraw JB, Fishman JH, Sharzer LA. The versatile gastrocnemius myocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg* 1978; 62 (1):15-23.
10. Shieh SJ, Chiu HY, Yu JC, Pan SC, Tsai ST, Shen CL. Free anterolateral thigh flap for reconstruction of head and neck defects following cancer ablation. *Plast Reconstr Surg* 2000; 105 (7): 2349-2357.
11. Liu TY, Jeng SF, Yang JC, Shih HS, Chen CC, Hsieh CH. Reconstruction of the skin defect of the knee using a reverse anterolateral thigh island flap. *Ann Plast Surg* 2010; 64 (2): 198-201.
12. Panse N, Bhatt Y. *A study on local perforator flaps for lower extremity reconstruction: defining the safe limit of the perforator flap in lower extremity reconstruction*. lap lambert academic publishing. 2011. p. 1165.
13. Tang ML. Anatomic basis of reversed anterolateral femoral island flap. *Chin J Microsurg* 1992; 15 (1): 93.
14. Gravanis A, Kyriakopoulos A, Kateros K, Tsoutsos D. Flap reconstruction of the knee: a review of current

- concepts and a proposed algorithm. *World J Orthop* 2014; 5 (5): 603-613.
15. Zhou G, Zhang QX, Chen GY. The earlier clinic experience of the reverse-flow anterolateral thigh island flap. *Br J Plast Surg* 2005; 58 (2): 160-164.
 16. Cormack GC, Lamberty BG. A classification of fasciocutaneous flaps according to their patterns of vascularization. *Br J Plast Surg* 1984; 37 (1): 80-87.
 17. Gao SH, Feng SM, Chen C, Jiao C, Zhang WL. A new recipient artery for reconstruction of soft-tissue defects in the lower limb with a free anterolateral thigh flap: The reversed descending branch of the lateral femoral circumflex artery. *Plast Reconstr Surg* 2014; 133 (6): 892e-893e.
 18. Demirseren ME, Efendioglu KC, Demiralp O, Kilicarslan K, Akkaya H. Clinical experience with a reverse-flow anterolateral thigh perforator flap for the reconstruction of soft-tissue defects of the knee and proximal lower leg. *J Plast Reconstr Aesth Surg* 2011; 64 (12): 1613-1620.
 19. Pan SC, Yu JC, Shieh SJ, Lee JW, Huang BM, Chiu HY. Distally based anterolateral thigh flap: An anatomic and clinical study. *Plast Reconstr Surg* 2004; 114 (7): 1768-1775.
 20. Wong CH and Tan BK. Maximizing the reliability and safety of the distally based sural artery flap. *J Reconstr Microsurg*. 2008; 24 (8): 589-594.
 21. Pribaz JJ, Orgill DP, Epstein MD, Sampson CE, Hergueter CA. Anterolateral thigh free flap. *Ann Plast Surg* 1995; 34 (6): 585-592.
 22. Sadigh PL, Wu, CJ, Shih HS, Jeng SF. Reverse anterolateral thigh flap to revise a below-knee amputation stump at the mid-tibial level. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2014; 1 (9): e88-e91.

Correspondencia:

Dr. Israel Salazar Vizuet

Nicolás San Juan S/N
 Esq. Ganadería y Parque
 Rancho Cuauhtémoc,
 Col. Ex Hacienda Magdalena,
 Municipio Toluca, 50010,
 Estado de México, México.
 Tel: 722-276-08609
 E-mail: israelsv23@gmail.com

www.medigraphic.org.mx