



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

GENERALIDADES DEL COLGAJO ANTEROLATERAL DE MUSLO

*Carlos Villalobos Mora **

RESUMEN:

El colgajo antero lateral de muslo, se basa en perforantes de la rama descendente de la arteria circunfleja femoral lateral, se ha transformado en el caballo de batalla para la reconstrucción de defectos en tejidos blandos de pequeño a mediano tamaño. Puede diseñarse de múltiples formas, por ejemplo fasciocutáneo, musculocutáneo y puede aportar cantidades variables de diferentes tipos tisulares. Está demostrada su utilidad en la reconstrucción de cabeza, cuello y extremidades inferiores; sin embargo se ha descrito su utilidad en prácticamente todas las zonas anatómicas. Su versatilidad se basa principalmente en la longitud y calibre pedicular, así como en la baja morbilidad de la zona donadora.

PALABRAS CLAVE:

Colgajo antero lateral del muslo, cirugía reconstructiva

ABSTRACT:

The anterolateral thigh free flap, based on perforators of the descending branch of the lateral femoral circumflex artery, is ideal for soft tissue defects reconstruction. It may be harvested as a fasciocutaneous perforator flap or as a myocutaneous flap by including variable amounts of different kinds of tissues. It is very useful in head, neck and lower limb, but can be used in virtually every anatomic area. Its versatility, long and large pedicle, and minimal donor site morbidity are their main advantages.

KEY WORDS:

Anterolateral thigh flap, reconstructive surgery

INTRODUCCIÓN

El colgajo antero lateral de muslo (CALM) es un colgajo de perforantes, basado en la rama descendente de la arteria circunfleja femoral lateral, fue descrito por primera vez por Song et al en 1984⁸. Sin embargo, fue hasta la década de los 90 cuando se popularizó, sobretodo en Asia⁵, siendo actualmente uno de los colgajos de perforantes más usado en todo el mundo en la reconstrucción de tejidos blandos. A tal punto que Fu Chan Wei⁹ lo denomina como el caballo de batalla en la reconstrucción de partes blandas para defectos de pequeño y mediano tamaño, tanto simples como complejos, con resultados excelentes y mínima morbilidad en la zona donante¹⁰.

* Cirujano General. Hospital San Francisco de Asís, Caja Costarricense del Seguro Social. Correo electrónico calvill.md@gmail.com
Recibido para publicación 08/02/2016 Aceptado 24/02/2016



Este colgajo puede proporcionar diferentes tipos de tejido, como músculo, fascia, piel o cualquier combinación de ellos¹⁰.

El CALM es relativamente fácil y rápido de obtener una vez que se ha aprendido la técnica de disección⁴. Tiene una vascularidad fiable a pesar de cierta variabilidad anatómica, es maleable, puede rebajarse hasta un grado significativo sin comprometer su irrigación y puede proporcionar un pedículo largo con vasos de gran diámetro¹⁰.

Este colgajo es muy versátil, ya que puede ser diseñado como miocutáneo, fasciocutáneo, adipofascial y suprafascial. Además de poder ser usado como colgajo quimérico con una o dos paletas cutáneas y la potencial inclusión de músculo recto femoral, m. vasto lateral y tensor de fascia lata. Finalmente el colgajo anterolateral de muslo puede ser obtenido como colgajo libre⁴.

La aplicación clínica del CALM es amplia y la descripción de sus usos incluye la reconstrucción de cabeza y cuello, extremidades superiores e inferiores, tronco, mama y abdomen. En reconstrucciones complejas, el CALM es muy favorable, porque presenta un pedículo generoso en tamaño y diámetro e incluso permite diseñarlo a flujo reverso⁴.

ASPECTOS ANATÓMICOS

La irrigación sanguínea del colgajo anterolateral de muslo depende de la rama descendente de la arteria circunfleja femoral lateral (rama proximal de la arteria femoral profunda), la cual viaja en sentido caudalmente por el borde medial del músculo vasto lateral, o en algunas ocasiones sobre el músculo vasto intermedio hasta llegar a la rodilla⁵. La arteria se acompaña de dos venas concomitantes y del nervio motor del músculo vasto lateral¹². En el 30% de los pacientes esta arteria se divide en dos ramas justo a la mitad en el trayecto entre la espina iliaca anterosuperior y el borde laterosuperior de la rótula, una lateral y otra medial. La rama medial viaja bajo el músculo recto femoral, mientras que la rama lateral discurre por el septum entre el músculo vasto lateral y el músculo recto femoral y origina perforantes tanto musculocutáneas como septocutáneas para irrigar la piel de la cara anterolateral del muslo⁵.

En la mayoría de casos la rama descendente no se divide y continua inferiormente a lo largo del tabique intermuscular y después de dar perforantes en la región anterolateral del muslo, comunica con la arteria lateral superior de la rodilla o la arteria femoral profunda, aproximadamente entre 3 a 10 cm por encima de la rótula¹⁰. El promedio de perforantes es 2,5, con un diámetro de 0,6 mm¹². Se ha observado una predominancia de perforantes musculocutáneas sobre las perforantes septocutáneas, específicamente entre 63-87%, según las series^{10,12}. La longitud del pedículo puede ser de 8 a 16 cm, con un calibre arterial medio de 2,1 mm^{5,10}.

La rama descendente de la arteria circunfleja femoral lateral tiene un trayecto oblicuo a lo largo del tabique intermuscular entre el recto femoral y el vasto lateral. En la mayoría de los casos sale en una zona circular con un radio de 3 cm, localizado en el punto medio entre la espina iliaca anterosuperior y el borde lateral superior de la patela, ya sea como un vaso septocutáneo, como perforante musculocutánea o ambas. Los vasos septocutáneos pasan entre el músculo recto femoral y el vasto lateral, atravesando la fascia para irrigar la piel anterolateral del muslo. En el punto de salida, las perforantes musculocutáneas atraviesan el músculo vasto lateral, dando numerosas ramas intramusculares antes de perforar la fascia e irrigar la piel¹⁰.

En una revisión sistemática realizada por Lakhiani et al. en el año 2012, se describe en cuanto a la variabilidad del origen de la perforante dominante del CALM, que la rama descendente de la arteria circunfleja femoral lateral no es el aporte vascular dominante para el CALM en hasta el 43% de los casos. Y que cuando esto sucede, la perforante dominante puede provenir de la rama oblicua de la arteria circunfleja femoral lateral (14 a 43%), rama transversa (4 a 35%), rama ascendente (2,6 a 14,6%), arteria femoral circunfleja lateral (1 a 12,9%), arteria femoral profunda (1,4 a 11%) o arteria femoral común (1,4 a 10%)⁴. El cirujano debe estar al tanto de estas discrepancias en el suministro vascular, ya que pueden afectar el diseño del colgajo y la disección del pedículo.



El drenaje venoso de la zona anterolateral del muslo, lo da una red de venas cutáneas superficiales, ramas de las venas cutáneas lateral y anterior, que drenan en la vena safena mayor superior e inmediatamente antes de entrar en la vena femoral. El drenaje de este colgajo lo dan las venas concomitantes a las ramas musculocutáneas y septocutáneas de la rama descendente de la arteria circunfleja femoral lateral ¹⁰.

El nervio que proporciona inervación sensitiva a la zona, es el cutáneo femoral lateral (L2 - L3), el cual pasa por debajo del ligamento inguinal antes de perforar el músculo tensor de la fascia lata, viajando bajo éste aproximadamente 10 cm antes de surgir a su través del mismo y dividirse en una rama anterior y otra posterior, que inervan la piel anterolateral del muslo ¹⁰. Este nervio se encuentra en el tejido subcutáneo profundo, inmediatamente por encima de la fascia y su diámetro medio es de 1 a 1,5 mm ⁵. Si se incluye el nervio cutáneo femoral lateral proximalmente con el colgajo y se anastomosa con un nervio sensitivo en la zona receptora, éste tendría sensibilidad ¹⁰.

La rama motora del músculo vasto lateral, se origina del nervio femoral y acompaña a la rama descendente de la arteria circunfleja femoral lateral a lo largo del tabique intermuscular. El CALM puede obtenerse como un colgajo miocutáneo e incluir la función motora preservando la rama motora para el músculo acompañante, anastomosándola en la zona receptora, como en el caso de las transferencias musculares funcionales ¹⁰.

VENTAJAS DEL COLGAJO ANTEROLATERAL DE MUSLO ^{5, 7, 10}

- Fácil de obtener, con anatomía relativamente constante.
- Pedículo largo.
- Versatilidad en el diseño, con un grosor que puede variar según la necesidad e incorporación de varios componentes tisulares.
- Opción de inervación sensitiva.
- Morbilidad significativamente baja de la zona donante.

DESVENTAJAS DEL COLGAJO ANTEROLATERAL DE MUSLO ¹⁰

- Posibilidad de discordancia de color cuando se utiliza en reconstrucción facial.
- Presencia de vello en algunos pacientes varones.
- Necesidad de injerto cutáneo en la zona donante si el tejido obtenido tiene una anchura mayor de 8 cm.

PLANIFICACIÓN PREOPERATORIA

Tiene una especial importancia el mapeo de los vasos perforantes para intentar localizar la perforante dominante y asegurar una buena perfusión tisular. La técnica más utilizada es el ultrasonido Doppler, la cual es sencilla; sin embargo, presenta múltiples falsos positivos, por lo que se debe considerar la información sólo como orientadora ⁵. La arteriografía se reserva para casos especiales en los que el paciente presente algún tipo de patología asociada como aterosclerosis ^{5, 10}.

Como parte de la preparación prequirúrgica, se debe incluir una evaluación funcional de la extensión de la rodilla, ya que el músculo vasto lateral es un componente muy importante de la función del cuádriceps. Los pacientes con afectación de la extensión de la rodilla o con inestabilidad de ésta, pueden tener un déficit funcional mayor después de la obtención del CALM, al realizarse la disección intramuscular del vasto lateral ¹⁰.



DISEÑO Y MARCACIÓN DEL COLGAJO

El paciente ya en quirófano, se coloca en decúbito supino y se realiza la preparación circunferencial de la extremidad inferior donante.

Se traza una línea desde la espina iliaca antero superior hasta el borde lateral superior de la patela. Se dibuja un círculo con un radio de 3 cm en el punto medio de la línea trazada (en esta zona debe localizarse alguno de las perforantes para el CALM). En ese momento se utiliza la exploración con el Doppler en esta zona, para identificar otros vasos perforantes¹⁴. Lo más frecuente es encontrar el vaso perforante principal en el cuadrante infero-lateral de la zona circular descrita⁶.

Se puede llegar a tomar colgajos tan grandes como de 25 x 35 cm, con una sola perforante; sin embargo, hay que tener en cuenta que los colgajos con anchos mayores a 9 cm probablemente requerirán de injerto cutáneo para dar cobertura a la zona donadora¹⁴.

DISECCIÓN DEL COLGAJO Y SU PEDÍCULO

Se realiza la incisión inicial en el borde medial del colgajo y se procede a la disección en sentido de medial a lateral y se continúa sobre el músculo hasta el septum intermuscular, en un plano subfascial o suprafascial. Posteriormente, se continúa con la incisión en el borde lateral de la isla de piel y se disecciona de lateral a medial, hasta evidenciar las perforantes. Una vez identificadas las perforantes se procede a la disección proximal de las mismas mediante una tijera con punta roma, en la gran mayoría de los casos intramuscularmente y en menor porcentaje en el septum, hasta evidenciarse el origen de la rama descendente de la arteria circunfleja femoral lateral, el cual será el pivote del colgajo o en caso de requerirlo como colgajo libre, se secciona a este nivel. Se debe preservar intacto el nervio motor con sus ramas para los músculos vasto lateral y recto femoral. Durante el proceso es fundamental evitar la desecación tanto del pedículo como del colgajo, por lo que hay que irrigarlos frecuentemente con solución salina^{5,6}.

MODIFICACIONES DEL COLGAJO

Colgajo Fino: esta modificación puede utilizarse en diversos sitios anatómicos, incluyendo defectos de cara y cuello, axila y antebrazo, tibia anterior y tobillo, dorso de pie y mano. El rebajo del colgajo se realiza después de la elevación de éste y antes de la sección transversal del pedículo vascular. Se marca la entrada del pedículo en la piel. Se preserva un radio de al menos 2 cm para asegurar la perfusión. El colgajo se rebaja comenzando con el tejido graso profundo y progresando hacia arriba hasta la unión con la grasa superficial. El colgajo puede adelgazarse hasta 3 mm sin compromiso de la irrigación, siempre y cuando el tejido esté 9 cm alrededor de la perforante^{5,10}.

Colgajo Adipofascial: con esta modificación solo se incluye la fascia y al menos 3 mm de tejido adiposo suprayacente, para asegurar una buena irrigación. Con este tipo de colgajo se consigue una superficie de deslizamiento adecuada, con lo cual se puede cubrir tendones y facilitar, en gran medida, el cierre primario de la zona donadora al no sacrificar piel⁵.

Colgajo Pediculado: permite la transferencia de la paleta cutánea como un colgajo pediculado o como un colgajo tipo *propeller*. Si se diseña como pediculado, se puede realizar a flujo reverso y cubrir zonas de la rodilla o tercio proximal de la pierna.

Como pediculado a flujo directo permite cubrir defectos abdominales, zona inguinal, región isquiática, y otras partes del muslo. Si se plantea como un colgajo tipo *propeller* se puede dar cobertura a lesiones del muslo, evitando sacrificar el eje vascular⁵.



Colgajo con Volumen Extra: si lo que necesita la zona receptora es básicamente volumen, se pueden aplicar diversas técnicas para conseguirlo, pudiendo disecar un colgajo de superficie mayor a la requerida y desepitelizar una porción de éste. Así mismo, se puede plantear la reconstrucción con un colgajo compuesto tipo quimera, incluyendo en la disección una porción de músculo vasto lateral, recto femoral o tensor de la fascia lata para aportar mayor volumen o tejido muscular ⁵.

Fascia Lata Vascularizada: se puede incluir fascia lata en el colgajo si se pretende reconstruir defectos en tendones, fascia o duramadre. Ejemplos de aplicaciones clínicas son: reconstrucción de un labio continente, reconstrucción de duramadre, reconstrucción de defectos tendinosos en el antebrazo o reconstrucción de defectos de fascia en la pared abdominal ⁵.

Colgajo Quimera: se trata de varios colgajos, cada uno basado en un vaso perforante, pero con un tronco común. De esta manera se consigue una mayor superficie cutánea o diferentes tejidos, pero con un vaso común, de modo que solamente es necesaria una única anastomosis. Un ejemplo sería disecar dos paletas cutáneas, cada una con su vaso perforante que tienen en común el mismo tronco vascular. De esta manera se pueden cubrir defectos más grandes o que estén separados por puentes cutáneos sanos. También se puede incluir una rama muscular con una porción muscular que nos sirva como segunda paleta y cubrir dos defectos con un mismo colgajo ⁵.

Colgajo de Flujo a Través: aprovechando la forma en T que da la intersección de la perforante con el eje de la descendente circunfleja femoral, es posible obtener un pedículo que permita la anastomosis en la zona receptora, preservando los ejes vasculares y mejorando el flujo de las anastomosis término-laterales. Este tipo de anastomosis es especialmente útil en la reconstrucción de extremidades inferiores.

También puede emplearse para permitir la anastomosis de un segundo colgajo al mismo nivel del vaso receptor, disecando la rama descendente de la arteria femoral circunfleja lateral, no sólo en sentido proximal hacia su origen, sino además en sentido caudal hacia la rodilla ⁵.

DIFERENTES APLICACIONES DEL COLGAJO ANTEROLATERAL DE MUSLO

Reconstrucción de Cabeza y Cuello: permite la reparación del piso de la cavidad oral, lengua, esófago y otras zonas de cabeza y cuello, pues la versatilidad del CALM permite diseñarlo fino ⁵.

En la reconstrucción de la bóveda craneal, este colgajo permite completar todo el espesor de ésta, incluso si se incorpora fascia lata se puede reparar defectos de duramadre ^{2,5}. En defectos labiales, la fascia lata del colgajo puede emplearse como cincha para obtener un labio inferior más continente.

Actualmente, algunos autores consideran que el CALM es la primera opción reconstructiva en defectos craneofaciales, esto gracias a las numerosas ventajas ya descritas ².

Reconstrucción de Pared Abdominal: de acuerdo con la localización y el tamaño del defecto, se puede utilizar un CALM pediculado proximal o libre con componente fascial o muscular.

Para los defectos en la pared inferior, un colgajo pediculado miocutáneo o que incorpore el tracto iliotalibial puede alcanzar hasta 8 cm por encima de la cicatriz umbilical. Los defectos más grandes que comprometen el abdomen superior, pueden repararse con un CALM libre con fascia lata ¹⁰.

Reconstrucción de Extremidad Superior: el CALM permite dar cobertura a defectos de mano o muñeca, así como cubrir tendones de antebrazo o para cobertura tisular, posterior a la liberación de cicatrices retráctiles, mediante el uso de un colgajo cutáneo o adipofascial fino ^{1,10}. La versatilidad del CALM también permite la cobertura inmediata de emergencia, en el caso de vasos expuestos, vasos reparados, tendones reparados y expuestos. Está descrito que



la reconstrucción microquirúrgica temprana disminuye el riesgo de falla del colgajo, así como la tasa de infección, la estancia hospitalaria y también el tiempo de consolidación de las fracturas óseas ³.

Reconstrucción de Extremidad Inferior: el pie y el tobillo son áreas que requieren un colgajo flexible fino para la cobertura de defectos, lo cual puede obtenerse con un CALM cutáneo. La reparación de defectos en el tendón de Aquiles se puede lograr con la incorporación de una banda de fascia lata. En las áreas con exposición ósea o pérdida de tejidos blandos extensa, se utiliza un colgajo miocutáneo o un colgajo quimérico. El CALM también puede utilizarse como colgajo a flujo reverso para dar cobertura a defectos en extremidades inferiores traumatizadas con isquémica asociada. Las pérdidas de cobertura de la rodilla pueden cubrirse con un CALM pediculado sustentado distalmente ¹⁰.

Otras Indicaciones: está descrita la reparación de la porción cervical o torácica del esófago cuando existe contraindicación para la laparotomía. Esto se logra con un CALM prefabricado de hasta 35 cm de longitud, que se enrolla sobre sí mismo para formar un tubo cutáneo (epidermis formando la cara luminal).

En el caso de la reconstrucción mamaria, donde no se dispone de colgajos abdominales inferiores, el CALM puede utilizarse como alternativa, con una pequeña isla cutánea y un cojín graso subyacente más grande.

La reconstrucción perineal puede completarse con un CALM pediculado proximal pasándolo por debajo del músculo recto femoral, a través de un túnel subcutáneo en el muslo medial, hasta alcanzar el periné. También puede utilizarse este colgajo como alternativa para la faloplastia en la cirugía de cambio de sexo ¹⁰.

Además, está descrita la utilización del CALM en la reconstrucción de defectos vulvares de origen oncológico, con buenos resultados a pesar de utilizarse en áreas irradiadas ¹³.

Este colgajo también se tiene como una buena alternativa para la reconstrucción de grandes defectos creados por exenteración pélvica, cuando no hay disponibilidad para tomar el músculo recto abdominal como colgajo ¹¹.

CONCLUSIÓN

El colgajo anterolateral de muslo se ha popularizado progresivamente desde la década de los 90, demostrado su versatilidad y adaptabilidad a diferentes tipos de defectos y transformándose en una opción de cobertura que aplica virtualmente a casi todas las áreas anatómicas. A pesar de su variabilidad en el aporte arterial, hay muchas ventajas a su favor, como lo son: un pedículo largo y vasos de grueso calibre, así como la mínima morbilidad de la zona donante, entre muchas otras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adani, R., Tarallo, L., Marcoccio, I., Cipriani, R., Gelati, C. & Innocenti, M. (2005, Aug). Reconstruction using the thin anterolateral thigh flap. *Plast Reconstr Surg*, 116(2), 467-73, discussion 474-7.
2. González, D., Ruiz, I., González, R., Manzano, D., Villanueva, L. y Monje, F. (2014, jul.-set.). Idoneidad del colgajo anterolateral de muslo para reconstrucción de grandes defectos craneofaciales. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac*, 36, 3.
3. Hsu, C. C., Lin, Y. T., Lin, C. H., Lin, C. H. & Wei, F. C. (2009, Jun). Immediate emergency free anterolateral thigh flap transfer for the mutilated upper extremity. *Plast Reconstr Surg*, 123(6), 1739-47. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181a65b00.



4. Lakhiani, C., Lee, M. R. & Saint, M. (2012, Dec). Vascular anatomy of the anterolateral thigh flap: a systematic review. *Plast Reconstr Surg*, 130(6), 1254- 68. doi: 10.1097/PRS.0b013e31826d1662.
5. Masià, J. y Vives, L. (2006, oct.-dic.). Colgajo anterolateral del muslo: anatomía quirúrgica, técnica de disección y aplicaciones clínicas. *Cir. Plást. Iberoamericana*, 32, 4.
6. Molina, J. (2012). *Manual de disección de colgajos del miembro inferior*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina, Departamento de Cirugía, Unidad de Cirugía Plástica Bogotá. Colombia: UNC.
7. Quildrían, S., Adán, R, Vega, M. G. & Saco, P. (2013, ene.-mar.). Utilidad del colgajo anterolateral de muslo en cirugía reconstructiva de cabeza y cuello. *Rev. Argent. Cir.*, 104, 1.
8. Song, Y. G, Chen, G. Z. & Song, Y. L. (1984). The free thigh flap: A new free flap concept based on the septocutaneous artery. *Br. J. Plast. Surg*, 37, 149.
9. Wei, F. C., Jain, V., Celik, N., Chen, H. C, Chuang, D. C. & Lin, C. H. (2002) Have we found an ideal soft-tissue flap? An experience with 672 anterolateral thigh flaps. *Plast. Reconstr. Surg.*, 109, 2219.
10. Wei, F. C. & Mardini, S. (2009). *Flaps and Reconstructive Surgery*. China: Elsevier.
11. Wong, S., Garvey, P., Skibber, J. & Yu, P. (2009, Oct.). Reconstruction of pelvic exenteration defects with anterolateral thigh-vastus lateralis muscle flaps. *Plast Reconstr Surg.*, 124(4), 1177-85. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181b5a40f.
12. Xu, D. C., Zhong, S. Z. & Kong, J. M. (1988). Applied anatomy of the anterolateral femoral flap. *Plast. Reconstr. Surg*, 82, 305.
13. Zeng, A., Qiao, Q., Zhao, R., Song, K. & Long, X. (2011, May). Anterolateral thigh flap-based reconstruction for oncologic vulvar defects. *Plast Reconstr Surg*, 127(5), 1939-45. doi: 10.1097/PRS.0b013e31820e9223.
14. Zenn, M. & Jones, G. (2012). *Reconstructive Surgery: Anatomy Technique and Clinical Applications*. St Louis, Missouri: Quality Medical Publishing.