

# Recordando los clásicos: retardo de colgajo en miembro inferior

Dr. Raúl Alfonso Vallarta Rodríguez,\* Dr. José Luis López Robles\*

## RESUMEN

La gama de opciones para reconstruir defectos de la pierna es amplia. Se debe elegir la que menor riesgo represente y mejor resultado estético y funcional provea. El gran reto para el cirujano representa seleccionar el método más adecuado que se ajuste a las necesidades individuales de cada paciente. Se presenta el caso de una mujer de 49 años de edad con antecedente de artroplastia bilateral de rodillas y desarrollo de trombosis venosa profunda de miembros pélvicos y tromboembolia pulmonar. Cuatro meses después del procedimiento ortopédico se presentó a valoración con infección de tejidos blandos, cuestro óseo y área cruenta de aproximadamente 7 x 5 cm en tercio superior de la pierna derecha con exposición tibial. Las comorbilidades y antecedentes de la paciente contraindicaron el uso de colgajos musculares y microquirúrgicos. El manejo quirúrgico se hizo en varias etapas y una vez que la herida estuvo en condiciones se realizó avance de colgajos fasciocutáneos bipediculados con circulación al azar, previamente retardados. Se obtuvo una cobertura adecuada, con resultado estético aceptable y sin necesidad de recurrir a sitios donadores grandes o distantes. La corta duración de los procedimientos disminuyó las probabilidades de recurrencia de un evento tromboembólico.

**Palabras clave:** Colgajos pediculados, extremidad inferior, procedimiento quirúrgico reconstructivo.

## SUMMARY

*There is a wide range of options for reconstruction of lower extremity defects. The technique that provides better functional and aesthetic results with the least risk should be chosen. The big challenge for the surgeon is to select the most appropriate method that suits the patient's individual needs. We present the case of a 49-year-old woman with a history of bilateral knee arthroplasty and development of lower limb deep vein thrombosis and pulmonary embolism. Four months after the orthopedic procedure, we performed an evaluation and found a 7 x 5 cm defect in the upper third of the right leg with tibial exposure, bone sequestration and soft tissue infection. The patient's comorbidities and history of embolism contraindicated muscle flaps and free tissue transfer. Surgical management was made in several stages including the advance of previously delayed bipedicled fasciocutaneous flaps with random circulation previously delayed. Adequate coverage with acceptable cosmetic results was obtained, without the need of large or distant donor sites. The short duration of the procedures decreased the likelihood of recurrence of a thromboembolic event.*

**Key words:** Pedicled flaps, lower limb, reconstructive surgical procedure.

## INTRODUCCIÓN

La reconstrucción de la extremidad inferior siempre es un reto. Es frecuente encontrar heridas con exposición ósea o protésica, osteomielitis, fracturas y dis-

ponibilidad de tejidos blandos limitada. Además de los injertos, existen algunas otras fuentes de tejido disponibles para la cobertura de defectos de la pierna, que incluyen el uso de colgajos fasciocutáneos, musculares, musculocutáneos y colgajos microvas-

\* Cirujano Plástico. Fundación Clínica Médica Sur. Hospital Central Sur de Alta Especialidad (PEMEX).

culares. Se deben tomar en cuenta las características particulares de cada caso para elegir el mejor método reconstructivo.

#### REPORTE DE CASO

Presentamos el caso de una mujer de 49 años de edad, ama de casa, fumadora de seis cigarrillos al día por 25 años, que fue sometida a artroplastia bilateral de rodillas y un mes después desarrolla trombosis venosa profunda de miembros inferiores y tromboembolia pulmonar, requiriendo manejo en terapia intensiva. Además de la acenocumarina (2 mg/día), después de su egreso de terapia recibió distintos tratamientos alternativos incluyendo tres sesiones de ozonoterapia por semana. La paciente acude a valoración cuatro meses después del procedimiento ortopédico y tres meses después del evento tromboembólico, con la presencia de infección de tejidos blandos, secuestro óseo y área cruenta de aproximadamente 7 x 5 cm en tercio superior de la pierna derecha, con bordes isquémicos y exposición de tibia (*Figura 1*). Después de iniciar manejo antibiótico intravenoso y suspender anticoagulante oral, comenzamos tromboprofilaxis con heparina de bajo peso molecular (enoxaparina 40 mg/día) y manejo quirúrgico con aseo y desbridamiento de la herida, escarificación ósea y secuestrectomía. Se decide realizar retardo de colgajos fasciocutáneos locales bilaterales adyacentes al área de exposición ósea (*Figuras 2a y 2b*). Una vez que el área se encontraba desbridada y sin restos necróticos agregamos al manejo terapia de presión negativa intermitente (*Figuras 3 y 4*). Dos semanas después se realiza el avance definitivo de los colgajos fasciocutáneos retardados (*Figuras 5 y 6*), quedando dos áreas cruentas bilaterales que redujeron su tamaño mediante la aplicación de terapia de presión negativa. Finalmente,

se realiza una última intervención para cobertura de las zonas cruentas residuales con toma y aplicación de injertos cutáneos de espesor parcial medio (*Figuras 7a y 7b*). Después del egreso continuamos la profilaxis oral para tromboembolia, con rivaroxaban 10 mg/día por cuatro semanas. La evolución después de seis meses ha sido satisfactoria, con la paciente deambulando, reintegrada a sus actividades cotidianas y con un resultado funcional y estético aceptable.

#### DISCUSIÓN

Se ha descrito una gran variedad de alternativas terapéuticas para dar cobertura a defectos de la extremidad inferior. Cuando se requiere decidir el método para la reconstrucción de un defecto corporal, se ha utilizado en forma clásica la llamada escalera reconstructiva. Esta guía de opciones reconstructivas que va de lo simple a lo complejo, establece prioridades para la selección de la técnica que se utilizará para proveer una adecuada cobertura. Sin embargo, la forma más simple no siempre provee el mejor resultado en cuanto a forma y función. Caso específico de nuestra paciente, las opciones más simples de la escalera, como serían el cierre por segunda intención o un injerto cutáneo, no son viables, principalmente por el tiempo prolongado de recuperación y la exposición ósea, respectivamente. En ese sentido, se ha propuesto otro paradigma: el triángulo reconstructivo. Esto enfatiza la selección de una técnica que provea de una reconstrucción exitosa con base en tres elementos: seguridad, forma y función.<sup>1</sup>

En esta ocasión elegimos hacer la cobertura mediante avance de colgajos fasciocutáneos bipediculados con circulación al azar (*random*), previamente re-



**Figura 1.** La valoración inicial mostró área cruenta con bordes isquémicos en tercio superior de pierna derecha con infección de tejidos blandos y exposición ósea.



**Figura 2a.** Marcaje para retardo de colgajos fasciocutáneos bilaterales. Se muestra el defecto a cubrir.



**Figura 2b.** Marcaje para retardo de colgajos fasciocutáneos bilaterales. Se observa el colgajo bipediculado trazado.



**Figura 3.** Aplicación del dispositivo de terapia de presión negativa intermitente.

tardados. Debido a que la circulación del tejido que se moviliza es crucial para la supervivencia del colgajo, el desarrollo de técnicas quirúrgicas ha dependido de los avances en el conocimiento de la anatomía vascular de la piel y tejidos blandos subyacentes.

Los colgajos al azar se basan en el plexo subdérmico y se pueden elevar y movilizar para dar cobertura a zonas adyacentes. Algunos colgajos al azar (*random*) incluyen el colgajo bipediculado, colgajos de avance (V-Y), rotación y transposición. Algunas desventajas de los colgajos *random* incluyen el arco de rotación limitado, la proximidad del colgajo al sitio de herida, y la menor resistencia a la infección.<sup>2</sup>

Dadas las limitaciones vasculares de los colgajos de patrón al azar se ha intentado por diferentes medios maximizar el área potencial del colgajo mejorando su circulación, surgiendo así el concepto de retardo del



**Figura 4.** Estado de la herida 10 días después del retardo de colgajos y de la aplicación de terapia de presión negativa intermitente.



**Figura 5.** Aspecto de la reconstrucción inmediatamente después del avance de los colgajos fasciocutáneos bipediculados, previamente retardados (vista anterior).

colgajo. Desde el siglo XVI, Tagliacozzi retardaba sus colgajos de brazo realizando incisiones paralelas en la piel y tejido celular subcutáneo en la región del bíceps. El concepto fue acuñado por Blair,<sup>3</sup> en 1921, y Milton,<sup>4</sup> en 1965, encontró que para un colgajo bipediculado la mejor forma de retardo era realizando dos incisiones paralelas y disecando el lecho intermedio. Luego se cierran las heridas para elevar definitivamente el colgajo después de 10 a 14 días. Se ha demostrado que después de una semana el flujo sanguíneo hacia el área

retardada alcanza su máximo.<sup>5</sup> Existen otras formas de retardar un colgajo, como por ejemplo seccionando y ligando algunos pedículos seleccionados para aumentar la perfusión a través del o los pedículos restantes. También se han hecho intentos por retardar colgajos en forma farmacológica.

Existen dos teorías que describen el mecanismo por el cual el retardo previene la necrosis. La primera es que se produce tolerancia a la isquemia, permitiendo al tejido sobrevivir con menor flujo sanguíneo de lo normalmente requerido. La segunda teoría refiere que el retardo mejora la vascularidad aumentando el flujo a través de vasos preexistentes, reorganizando el patrón de flujo hacia áreas más

isquémicas. La mayoría de trabajos experimentales también demuestran cambios en la microcirculación.<sup>1</sup> En este caso, retardar los colgajos previamente contribuyó a dar mayor seguridad al momento del avance de los mismos.

También utilizamos terapia de presión negativa, la cual ha mostrado sus beneficios en el manejo de heridas de la extremidad inferior, incluso cuando existe exposición ósea.<sup>6</sup> Antes de aplicar el dispositivo se debe retirar de la herida todo el tejido blando y óseo desvitalizado. La terapia de presión negativa ayudó a disminuir el edema y formar tejido de granulación. Además, en las áreas cruentas residuales después del avance de los colgajos disminuyó el área de superficie de la herida y proporcionó un lecho más adecuado para la cobertura con injertos cutáneos.<sup>7</sup>

Ahora bien, es del dominio del cirujano plástico que el colgajo de músculo gastrocnemio (particularmente el medial) es el colgajo de elección para la cobertura de rodilla y los dos tercios superiores de la pierna, incluyendo situaciones de exposición ósea o de material protésico. Los defectos del tercio superior de la pierna también se pueden cubrir con el colgajo de sóleo, pero se requiere una movilización extensa del músculo, situándose mejor cuando se utiliza para la reconstrucción de defectos del tercio medio de la pierna.<sup>1,8</sup> Sin embargo, como se mencionó anteriormente, preservar la función es de suma importancia. En el caso de nuestra paciente, la utilización del colgajo de músculo gemelo o sóleo representa un importante riesgo, dado el papel predominante que tiene la musculatura de la pantorrilla en el adecuado flujo del retorno venoso de la extremidad inferior. En este caso en particular, estos músculos no son prescindibles, tomando en cuenta



**Figura 6.** Aspecto de la reconstrucción inmediatamente después del avance de los colgajos fasciocutáneos bipediculados, previamente retardados (vista lateral derecha).



**Figura 7a.** Aspecto de la reconstrucción cuatro semanas después del avance de los colgajos. Vista anterior.



**Figura 7b.** Aspecto de la reconstrucción cuatro semanas después del avance de los colgajos. Vista lateral.

un elemento importante del triángulo reconstructivo: la seguridad.

El drenaje venoso de la extremidad inferior se logra mediante válvulas venosas unidireccionales y las diferencias de presión en los tres sistemas de drenaje: superficial, profundo y venas perforantes. Las venas perforantes transportan sangre desde el sistema superficial hacia el profundo. Durante la deambulación, las venas profundas se comprimen por la contracción de la musculatura de la pierna. Entonces la presión del sistema venoso profundo aumenta y la sangre es bombeada en sentido proximal, principalmente por la acción muscular. Cualquier falla en los mecanismos que promueven el drenaje venoso, ya sea en el sistema de válvulas o en la bomba muscular, lleva a insuficiencia venosa. Nuestra paciente ya cuenta con historia de insuficiencia vascular de tipo venoso y antecedente de trombosis venosa profunda y tromboembolia pulmonar, por lo que consideramos arriesgado afectar el sistema muscular utilizando colgajos de este tipo.<sup>9</sup>

También se han descrito algunos métodos alternativos para cobertura de la región patelar y del tercio superior de la pierna cuando los músculos de la pierna no están disponibles mediante la rotación o avance de colgajos del muslo. Uno de ellos es la rotación del colgajo de vasto lateral basado en su circulación distal,<sup>10</sup> que tiene la desventaja de una irrigación poco confiable por tratarse de pedículos menores (colgajo tipo II de Mathes y Nahai). Entre otros ejemplos están el vasto medial basado en su circulación proximal (alcance limitado para cubrir rodilla y parte proximal de la tibia), el colgajo de músculo tibial anterior (que es un músculo con una importante función de dorsiflexión del pie)<sup>11</sup> y el colgajo basado en la arteria genicular lateral (con arco de rotación adecuado para defectos prepatelares, pero no tanto para el tercio superior de la pierna).<sup>12</sup>

Finalmente, el trasplante de tejidos por medio de anastomosis microvasculares ha tenido gran impacto en la reconstrucción de la extremidad inferior. Con mayor frecuencia se recurre a los colgajos libres para tratar heridas de la pierna en el tercio distal; sin embargo, en algunas circunstancias son utilizados en el tercio medio y proximal.<sup>11</sup> Los más utilizados son colgajos de dorsal ancho, recto abdominal y *gracilis*, entre otros. Otra opción son los colgajos microquirúrgicos de perforantes; sin embargo, en este caso en particular, el antecedente de comorbilidades incluyendo trombosis venosa profunda de la extremidad inferior y tromboembolia pulmonar previas contraindican el manejo quirúrgico con procedimientos de tiempo prolongado, por el aumento en el riesgo de recurrencia de trombosis.<sup>13-15</sup>

Con el método de reconstrucción elegido en esta ocasión se aprovecharon las ventajas de los colgajos

fasciocutáneos (delgados y maleables) y se obtuvo una cobertura adecuada del área con exposición ósea, con resultado estético aceptable y sin necesidad de recurrir a sitios donadores grandes o distantes. Aunque se requirieron cuatro intervenciones quirúrgicas, ninguna de ellas tuvo una duración mayor de 30 minutos, disminuyendo así las probabilidades de recurrencia de un temido evento de tromboembolia.

## CONCLUSIONES

La elección de la técnica reconstructiva adecuada para un defecto corporal en particular depende del buen juicio clínico del cirujano reconstructivo. En la mayoría de las ocasiones se debe elegir el método más simple y de menor demanda técnica. Para heridas pequeñas sin exposición de estructuras vitales, el cierre por segunda intención o la utilización de terapia de presión negativa pueden ser ventajosos. Si se cuenta con un lecho adecuado, el cierre de la herida se puede acelerar mediante la aplicación de un injerto cutáneo. En el caso de heridas más grandes o con exposición de estructuras como nervios, tendones, vasos sanguíneos o huesos, la utilización de colgajos locales o microvasculares dará mejores resultados. La elección del colgajo depende en gran medida de la disponibilidad de los tejidos, la morbilidad del sitio donador, la seguridad del procedimiento y la experiencia del cirujano. La gama de opciones reconstructivas es amplia y se debe elegir no la más sofisticada, sino la que menor riesgo represente y mejor resultado estético y funcional provea. El gran reto para el cirujano representa seleccionar el método más adecuado que se ajuste a las necesidades individuales de cada paciente.

## REFERENCIAS

1. Mathes SJ, Scott LH. Flap classification and applications. In: Mathes SJ, Hentz VR, Ed: *Plastic surgery*. Volume I. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Elsevier 2006; pp. 367-368, 415-416, 454.
2. Feng LJ, Price DC, Mathes SJ, Hohn D. Dynamic properties of blood flow and leukocyte mobilization in infected flaps. *World J Surg* 1990; 14(6): 796-803.
3. Stelnicki EJ, Young VL, Francel T, Randall P, Vilray P, Blair, his surgical descendants, and their roles in plastic surgical development. *Plast Reconstr Surg* 1999; 103: 1990-2009.
4. Milton SH. The effects of "delay" on the survival of experimental pedicled skin flaps. *Br J Plast Surg* 1969; 22: 244-252.
5. Guba AM Jr. Study of the delay phenomenon in axial pattern flaps in pigs. *Plast Reconstr Surg* 1979; 63: 550-554.
6. DeFranzo AJ, Argenta LC, Marks MW et al. The use of vacuum-assisted closure therapy for the treatment of lower extremity wounds with exposed bone. *Plast Reconstr Surg* 2001; 108: 1184-1191.
7. Argenta LC, Morykwas MJ, Marks MW, DeFranzo AJ, Molnar JA, David LR. Vacuum-assisted closure: state of clinic art. *Plast Reconstr Surg* 2006; 117 (7 Suppl.): 127S-142S.

8. Mackenzie DJ, Seyfer AE. Reconstructive surgery: lower extremity coverage. In: Mathes SJ, Hentz VR, Ed. *Plastic surgery*. Volume VI. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Elsevier 2006; pp 1369-1374.
9. Beahm EK, Walton RL, Lohman RF. Vascular insufficiency of the lower extremity: lymphatic, venous, and arterial. In: Mathes SJ, Hentz VR, Ed. *Plastic surgery*. Volume VI. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Elsevier 2006; pp. 1465-1466.
10. Swartz WM, Ramasastry SS, McGill JR, Noonan JD. Distally based *Vastus lateralis* muscle flap for coverage of wounds about the knee. *Plast Reconstr Surg* 1987; 80: 255-265.
11. Reddy V, Stevenson TR. MOC-PS (SM) CME article: lower extremity reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2008; 121: 1-7.
12. Wiedner M, Koch H, Scharnagl E. The superior lateral genicular artery flap for soft-tissue reconstruction around the knee: clinical experience and review of the literature. *Ann Plast Surg* 2011; 66: 388-392.
13. Geerts WH, Heit JA, Clagett GP et al. Prevention of venous thromboembolism. *Chest* 2001; 119(1 Suppl): 132S-175S.
14. Heit JA, Silverstein MD, Mohr DN et al. Risk factors for deep vein thrombosis and pulmonary embolism: a population-based case-control study. *Arch Intern Med* 2000; 160(6): 809-815.
15. Wei FC, Suominen S. Principles and techniques of microvascular surgery. In: Mathes SJ, Hentz VR, Ed. *Plastic surgery*. Volume I. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Elsevier 2006; pp. 525.

*Dirección para correspondencia:*

Dr. Raúl Alfonso Vallarta Rodríguez  
Hospital Médica Sur  
Calle Puente de Piedra Núm. 150. Torre II,  
Consultorio 419,  
Col: Toriello Guerra,  
Del: Tlalpan. México, D.F. 14050.  
Tel: (55)54247200.