

Universidad Nacional Autónoma de México
División de Estudios de Posgrado
Facultad de Medicina

Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”
I.S.S.S.T.E.

**“Reconstrucción del talón con
colgajo sural reverso modificado”**

TESIS

Que para obtener el título de especialista en
Cirugía Plástica y Reconstructiva
Presenta:

Dr. Rodrigo Morales De la Cerda

Asesor de tesis: **Dr. Ignacio Lugo Beltrán**

México, D.F., enero de 2009.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres:

Quienes con su ejemplo, amor y entrega incondicional constituyen el pilar más importante sobre el cual me fue posible construir un sueño que hoy se convierte en realidad.

Índice

1. Introducción	2
2. Presentación del caso clínico	3
3. Colgajo sural reverso modificado	6
3.1 Generalidades.	6
3.2 Consideraciones anatómicas	7
3.3 Nervio sural	8
3.4 Arteria sural superficial	8
3.5 Vena safena menor (externa)	8
4. Técnica quirúrgica	9
4.1 Diseño y marcaje del colgajo	9
4.2 Incisión	10
4.3 Disección	11
4.4 Rotación del colgajo	14
4.5 Cierre	17
5. Evolución postoperatoria inmediata	19
6. Postoperatorio mediato	19
7. Postoperatorio tardío	20
8. Discusión	23
9. Conclusiones	24
10. Referencias bibliográficas	25

Introducción

A pesar de las importantes repercusiones que los avances en cirugía microvascular han tenido sobre la cirugía reconstructiva en las últimas tres décadas, el manejo de lesiones caracterizadas por pérdida importante de tejidos blandos continúa siendo un gran reto para el cirujano plástico. La reconstrucción del miembro pélvico en situaciones que presentan grandes déficits de tejidos blandos requiere en muchas ocasiones de la utilización de colgajos locales, distantes o microquirúrgicos. Las opciones para la reconstrucción incluyen el uso de colgajos cutáneos, faciales, musculares y fasciocutáneos, sin embargo, pocos procedimientos han demostrado realmente tener una alta efectividad y baja morbilidad.

Los colgajos musculares tienen indicaciones muy limitadas para la reconstrucción del tercio distal del miembro pélvico, y se asocian a una tasa mucho mayor de complicaciones que cuando se utilizan en los tercios proximal y medio.¹ En los últimos años hay reportes en la literatura sobre modificaciones en técnicas quirúrgicas para incluir porciones de músculo en ciertos colgajos fasciocutáneos (entre ellos el sural), con el objeto de aumentar su viabilidad, sin embargo, ocasionan un índice mucho mayor de secuelas en el área donadora. Los colgajos cruzados, aunque de utilización muy generalizada antes de la introducción de la microcirugía y con tasas de éxito relativamente altas, han caído prácticamente en desuso hoy en día, además de que son, para fines prácticos, inviables en pacientes manejados con aparatos de fijación externa por fracturas severas. Requieren de estancias hospitalarias prolongadas, obligan al paciente a permanecer en posiciones extremadamente incómodas durante el postoperatorio, y finalmente se asocian a una mayor incidencia de patología articular restrictiva como consecuencia de la inmovilización prolongada.

Los colgajos libres constituyen una excelente alternativa, sin embargo, requieren para su realización de una infraestructura hospitalaria importante, así como la participación de personal médico y paramédico con entrenamiento y experiencia en microcirugía, por lo que su utilización no es aún completamente generalizada, particularmente en países en vías de desarrollo.

Los colgajos fasciocutáneos con pedículo proximal tienen poca aplicación en la reconstrucción del tercio distal de la pierna y la porción proximal del pie. Una opción es el colgajo calcáneo, sin embargo presenta limitaciones relativas a sus dimensiones.

Una mejor alternativa la constituyen los colgajos fasciocutáneos de pedículo distal, los cuales han captado atención y constituyen el motivo de numerosos trabajos de investigación en los últimos años.

El colgajo sural neurocutáneo de base distal ha sido utilizado con éxito en el manejo de quemaduras severas (cuarto grado) en el tercio distal de la pierna y la porción proximal del pie, así como en casos de pérdida de tejidos blandos por traumatismos (asociadas o no con fracturas tibiales), tanto en adultos como en niños, sin embargo hasta el momento existe literatura muy escasa relacionada con su utilización para la cobertura de áreas cruentas extensas resultantes de resección de lesiones oncológicas.

Presentación del caso clínico

Se presenta en este estudio el caso de una paciente del sexo femenino de 65 años de edad quien cuenta con los siguientes antecedentes médicos de importancia:

Originaria y residente del Distrito Federal. Casada, católica, con escolaridad de 5° de primaria, dedicada a su hogar. Niega tabaquismo, etilismo y otras toxicomanías.

Antecedentes quirúrgicos positivos, siendo sometida a histerectomía total abdominal por miomatosis hace 15 años. Transfusionales positivos en dicha intervención quirúrgica. Alérgicos, traumáticos y crónico-degenerativos negados. En el momento de la valoración inicial (junio de 2008) presentaba, como resultado de la cronicidad e incapacidad ocasionada por su padecimiento, cuadro depresivo moderado diagnosticado por psiquiatría, manejado con clonacepam y sertralina.

Inicia el padecimiento en cuestión en el mes de marzo de 2007, cuando nota la presencia de una lesión hiperpigmentada en la cara inferior del talón izquierdo, la cual mide aproximadamente 1.5 cm de diámetro y era asintomática. Acude con facultativo en medio privado, quien realiza biopsia incisional de la lesión, el reporte histopatológico del cual indicaba la presencia de melanoma maligno con una profundidad de 0.6 cm según escala de Breslow, correspondiendo a un nivel III en la escala de Clark III (fig. xxx). Es referida al Instituto Nacional de Cancerología, donde se somete a resección de la lesión en agosto de 2007. El reporte de patología de dicho procedimiento confirma el diagnóstico de melanoma en fase de crecimiento vertical Breslow 0.93 cm, Clark III, sin células neoplásicas en el lecho y bordes quirúrgicos. Sin embargo, en marzo de 2007 presenta nuevamente lesiones hiperpigmentadas en la región de la resección quirúrgica, las cuales son irregulares, inicialmente de 0.5 cm, creciendo de

forma progresiva y finalmente presentando ulceración. En junio de 2008 es referida al Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” del I.S.S.S.T.E, donde es valorada por el servicio de oncología quirúrgica encontrando como hallazgos relevantes la presencia de lesión ulcerada de forma oval de aproximadamente 4 por 3 cm, en cara inferior del talón izquierdo, así como lesiones hiperpigmentadas ligeramente elevadas de bordes irregulares en los márgenes la misma (Fig. 1). No presenta adenopatías regionales ni datos clínicos o paraclínicos de metástasis. Se decide manejo mediante resección amplia de la lesión, así como de detección de ganglio centinela para estadificación. Se solicita valoración por parte del servicio de cirugía plástica y reconstructiva para determinar la mejor opción para la reconstrucción del talón.



Fig. 1. Lesión que presentaba la paciente al momento de la valoración inicial (junio de 2008). La línea punteada representa el marcaje preoperatorio delimitando el área de la resección oncológica.

Se realiza estudios preoperatorios de laboratorio y gabinete, así como valoraciones preoperatorias y determinación de riesgo quirúrgico por

medicina interna, encontrando a la paciente en adecuadas condiciones para los procedimientos quirúrgicos.

El 18 de junio de 2008 se realiza resección amplia de tumor hasta nivel de hueso (Fig. 2), así como ganglio centinela, es cual es negativo, y reconstrucción inmediata mediante rotación de colgajo sural reverso modificado.



Fig. 2. Área cruenta resultante de la resección amplia de la lesión tumoral.

Colgajo sural reverso modificado

Generalidades.

El sural reverso es un colgajo fasciocutáneo de flujo reverso basado en la circulación retrógrada de los vasos que irrigan al nervio sural provenientes de perforantes de la arteria peronea (Fig. 1).

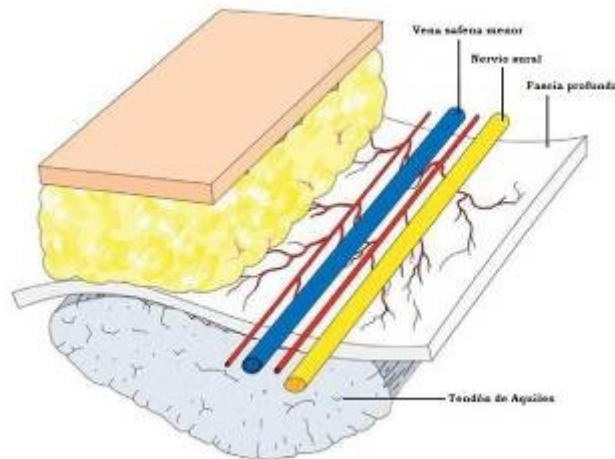


Fig. 1. Representación esquemática de la irrigación cutánea a nivel del tercio medio de la cara posterior de la pierna.

Consideraciones anatómicas

Los componentes anatómicos principales del colgajo sural reverso son una vena subcutánea grande (vena safena menor), un nervio sensitivo de calibre considerable (nervio sural) y un eje arterial longitudinal irrigado a intervalos regulares por ramas perforantes de un sistema arterial principal de la pierna (peroneo). Lo anterior permite la adecuada irrigación de la isla fascio-lipo-cutánea mediante un circuito arterial de baja resistencia. El drenaje venoso está dado presumiblemente a través de las venas comitantes del eje perineural, debido a que la vena safena menor presenta, en la mayoría de los casos, un número importante de válvulas que impiden el flujo reverso una vez que esta ha sido ligada y el colgajo elevado.

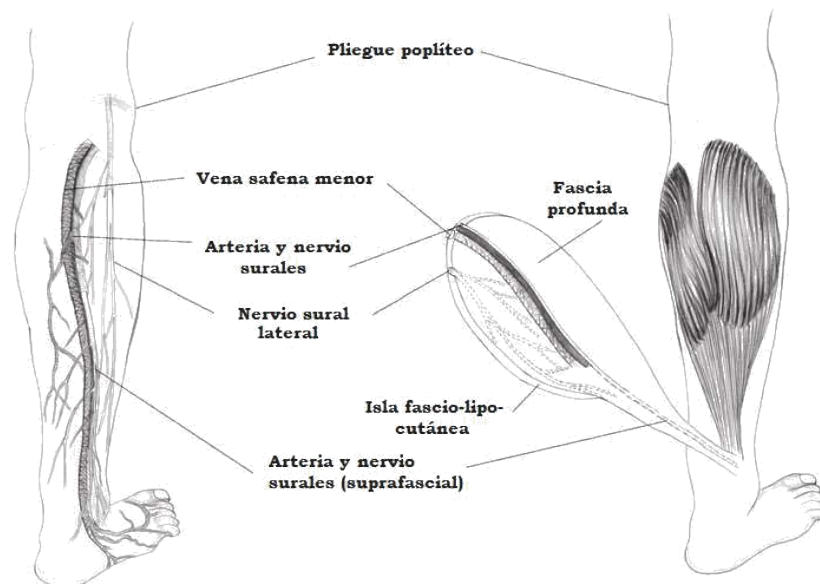


Fig. 2

Nervio sural

El nervio safeno externo o cutáneo sural medial (rama del nervio tibial) desciende entre los dos gemelos de la pierna y se une al accesorio del safeno externo, rama del ciático poplíteo externo. El nervio resultante de esta unión se llama nervio sural. El nervio safeno externo puede continuarse como nervio sural, y en raras ocasiones el nervio cutáneo peroneo se extiende hasta el pie con este nombre. El nervio safeno externo se adosa al tendón calcáneo y luego, en compañía de la vena safena externa, se dirige a la cara posterior del maléolo externo. Da las ramas calcáneas externas para la piel de la cara posterior de la pierna y la externa del pie y del talón, da ramas a la articulación del tobillo y las intertarsianas adyacentes, y continúa hacia delante hasta el lado externo del quinto dedo como nervio cutáneo dorsal externo. Es importante informar al paciente que será sometido a reconstrucción con un colgajo

sural reverso, sobre el déficit de sensibilidad que invariablemente resultará en la cara externa del pie.

Arteria sural superficial

La arteria sural superficial es rama de la arteria poplítea. Acompaña al nervio sural en todo su trayecto, y en el tercio distal de la pierna presenta varias anastomosis con perforantes de la arteria peronea. La última de estas anastomosis se encuentra 5 cm proximal al vértice del maléolo externo. Es a este nivel donde se encuentra el punto pivote del colgajo sural reverso. En la mayor parte de los casos, la arteria sural superficial continúa por la región retromaleolar y termina en un plexo suprafascial.

Vena safena menor (externa)

La vena safena menor o externa empieza en la unión de la vena digital dorsal del lado externo del quinto dedo con el arco venoso dorsal y asciende a largo del borde externo del tendón de Aquiles, por atrás del maléolo externo. Asciende después por la cara posterior de la pierna, primero entre el tejido celular subcutáneo y la fascia, y luego por un túnel formado por dos hojas de la fascia, acompañada del nervio sural en una estrecha relación. En seguida pasa entre los dos gemelos de la pierna y perfora la fascia de la fosa poplítea. Termina de forma variable, a menudo en la vena poplítea o la safena interna, a vs en las venas profundas o musculares de la parte inferior del muslo, y ocasionalmente en las venas de los músculos de la pantorrilla. Posee varias válvulas de ubicación irregular.

Técnica quirúrgica

Previo al inicio de la cirugía se mide las dimensiones del futuro defecto (Fig. 3) y se traza un patrón con la forma adecuada.



Fig. 3. Medidas del área cruenta

Diseño y marcaje del colgajo

Con el paciente en decúbito prono, se divide la pierna en tercios, de la cabeza del peroné al maleolo lateral. Se marca el punto medio entre el tendón de Aquiles y el maleolo lateral y se traza una línea de este punto al sitio donde se dividen las cabezas del músculo gastrocnemio. Esta línea corresponde aproximadamente con el trayecto del nervio sural. Una vez marcado, se centra el colgajo sobre el nervio y se traza la isla utilizando el patrón del defecto. A continuación, se localiza la arteria perforante peronea principal, la cual se encuentra usualmente 5 cm proximal a la punta del maleolo lateral. El punto pivote del colgajo podrá situarse entre como máximo a 10 cm del maleolo si se desea incluir un mayor número de perforantes, disminuyendo, sin embargo, la longitud del pedículo (Fig. 4). Se puede colocar temporalmente un torniquete para identificar la vena safena menor.

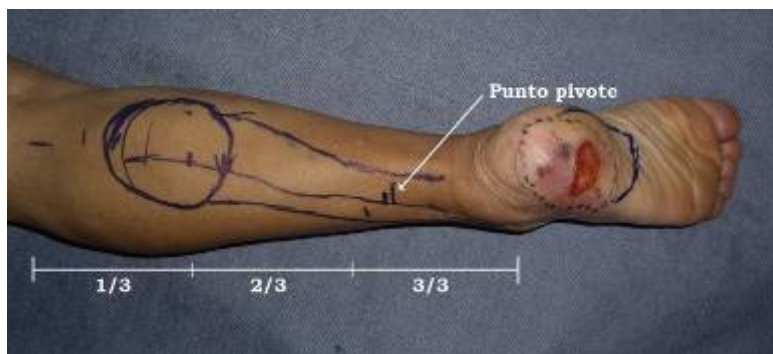


Fig. 4. Diseño del colgajo

Incisión

Si la vena safena menor logra visualizarse fácilmente, se inicia el procedimiento mediante una incisión en el extremo proximal del colgajo. (Fig. 5) Si lo anterior no es posible a pesar del uso del torniquete, se puede iniciar la disección del pedículo en el tercio distal de la pierna.



Fig. 5. Incisión inicial en el borde proximal del colgajo, identificación y disección de la vena safena menor.

Disección

Se identifica y refiere la vena safena menor, el nervio y arteria surales y se profundiza la incisión para incluir en la isla el tejido celular subcutáneo, la fascia y epimisio muscular (Fig. 6). Se liga vasos y nervio con seda 3-0 (Fig.

7). En esta modificación se profundiza el nervio entre las cabezas de los gastrocnemios con la finalidad de evitar la formación de neuromas.



Fig. 6. La vena safena menor se identifica y posteriormente se liga con seda 3-0.

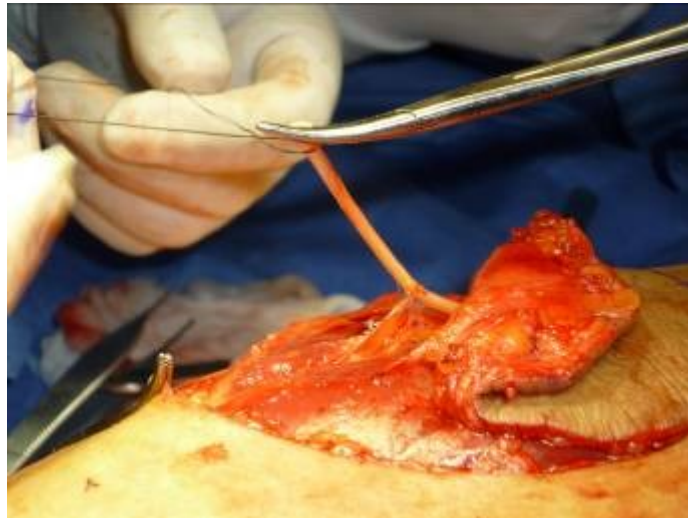


Fig. 7. El nervio sural se disecciona y liga proximalmente con seda 3-0.

Se incide la piel desde el borde distal del colgajo hasta la proximidad del punto pivote para disecar el pedículo. Esta incisión puede diseñarse en forma de S itálica o en zig-zag para evitar la contractura en el postoperatorio (Fig. 8 y 11). Se procede a disecar el pedículo en sentido distal de forma cuidadosa para evitar lesionar la delicada red vascular (Fig. 10). Una vez liberado el pedículo del tejido subyacente, se eleva

completamente el colgajo (Fig. 11). Se realiza una prueba para determinar la adecuada longitud del pedículo, rotando el colgajo y colocándolo temporalmente sobre el sitio receptor (Fig. 12).



Fig. 8. Incisión de piel sobre el pedículo.



Fig. 9. Se disecciona el pedículo en sentido distal.

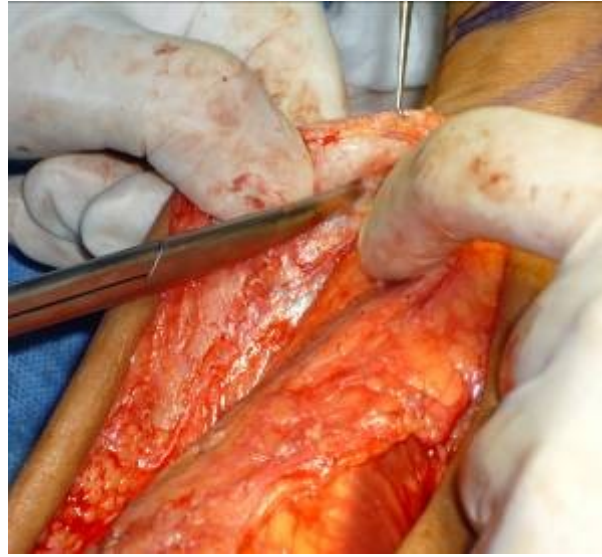


Fig. 10. Se diseca el pedículo hasta el punto pivote.



Fig. 11. Una vez disecado el pedículo se procede a elevar completamente el colgajo.



Fig. 12. Se realiza una prueba para determinar si la longitud del pedículo permite la adecuada colocación del colgajo en el sitio receptor.

Rotación del colgajo

Una vez que se el colgajo puede ser colocado sin tensión sobre el área cruenta, se evalúa los tejidos blandos que separan el punto pivote del sitio receptor. Se diseña un túnel subcutáneo entre este y la raíz del pedículo (Fig. 13). Si el colgajo no puede transferirse a través del túnel sin provocar compresión del pedículo, se opta (como en el caso presentado) por abrir el túnel (Fig. 14 a 20).



Fig. 13. Se realiza un túnel subcutáneo desde el punto pivote hasta el sitio receptor.



Fig. 14. Se decide abrir el túnel subcutáneo y realizar la rotación del colgajo colocando el pedículo a través de dicho túnel.



Fig. 15. Se libera los colgajos cutáneos laterales del túnel para permitir el paso del pedículo sin comprimirlo.



Fig. 16. Una vez liberado el túnel entre el pedículo y el sitio receptor, se puede proceder a rotar el colgajo.



Fig. 17. Se eleva y rota el colgajo.



Fig. 18. Se coloca el colgajo en su posición final cubriendo el sitio receptor.

Cierre

Se verifica la viabilidad del colgajo evaluando su turgencia, coloración, temperatura y llenado capilar y se procede a su fijación mediante puntos separados de nylon 4-0 (Fig. 19).

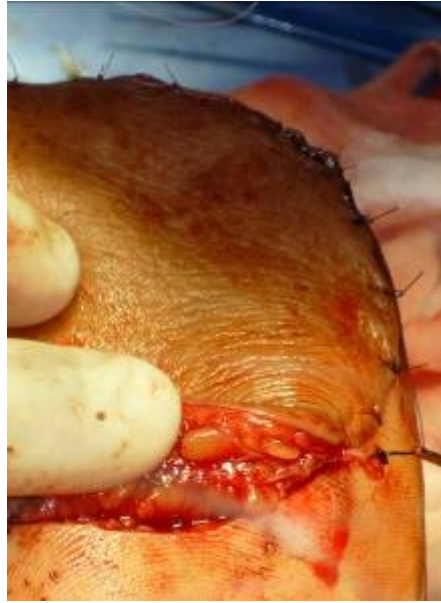


Fig. 19. Se fija el colgajo con puntos separados de nylon 4-0.

En aquellos colgajos con dimensiones menores a los 4 cm puede realizarse el cierre primario del área donadora. Si se diseñan colgajos mayores, el área donadora debe ser cubierta mediante injerto cutáneo. En el caso presentado se cubre tanto el área donadora como la porción más distal del pedículo con injertos de espesor parcial tomados del muslo contralateral. La piel entre las áreas donadora y receptora se cierra de forma directa (Fig. 20 y 23).



Fig. 20. Se cubre el área donadora y la región del túnel distal al punto pivote con injertos cutáneos de espesor parcial tomados del muslo contralateral.



Fig. 21. Resultado final. Postoperatorio inmediato.

Evolución postoperatoria inmediata

Su evolución postoperatoria inmediata es satisfactoria, siendo dada de alta el 20 de junio de 2008.

El reporte histopatológico postoperatorio indica una lesión extensamente ulcerada, con respuesta linfocítica intensa, angiotrofismo focal y desmoplasia extensa, con bordes quirúrgicos libres de tumor, concluyendo resección completa con ganglio centinela negativo. Se confirma el diagnóstico de melanoma invasor en estadio Clark IV (dermis reticular), Breslow intermedio entre 0.76 y 1.5 cm.

Postoperatorio mediato

La evolución es adecuada en el postoperatorio mediato, enviándose a rehabilitación el 29 de julio de 2008 para iniciar terapia física.



Fig. 1. A los cinco días de evolución el colgajo se encuentra en excelentes condiciones, sin datos de sufrimiento. Los injertos se encuentran en proceso de integración.



Fig. 2. Vista lateral. Cinco días de evolución.

Postoperatorio tardío

El 10 de diciembre de 2008, a casi seis meses del procedimiento, la paciente se encuentra en buenas condiciones generales, sin datos locales o sistémicos de recurrencia tumoral, deambulando de forma normal, realizando sus actividades cotidianas sin limitaciones.



Fig. 3. Vista lateral. Seis meses de evolución.



Fig. 4. Vista posteroinferior. Seis meses de evolución.



Fig. 5. Vista posterior comparativa. Seis meses de evolución.



Fig. 6. Arriba: área cruenta resultante de la resección amplia del tumor. Abajo: resultado final tras la reconstrucción.

Discusión

La elección de la técnica de reconstrucción de los miembros inferiores depende en gran medida de una serie de factores, entre los que se encuentran la morbilidad ocasionada por cada procedimiento, la necesidad para su realización de personal, equipo e infraestructura hospitalaria específicos para microcirugía, las condiciones generales del paciente, la integridad de las diversas estructuras anatómicas adyacentes a la lesión, etc. Se han descrito numerosos colgajos locales con el fin de solucionar los problemas de pérdida de tejidos blandos en el talón. Ponten, en 1981, fue el primero en describir los colgajos fasciocutáneos.

Existen muchas denominaciones para el colgajo sural en la literatura, lo cual genera controversia. Hasegawa lo llama “colgajo de arteria sural superficial de base distal”, Masquelet propone el término “colgajo neurocutáneo” y Cavadas lo denomina “colgajo sural en isla de flujo reverso”. El colgajo sural permite una confiable cobertura cutánea del tercio distal de la pierna y del pie cuando se considera inadecuado el uso de injertos, cuando existe contraindicación o falla de otros colgajos o cuando existen déficits vasculares locales. Es un colgajo en el que no hay mayor sacrificio de arterias principales de la pierna, con lo que la morbilidad es mínima en comparación con otro tipo de procedimientos. No se requiere de microcirugía, por lo cual la infraestructura necesaria para su realización es accesible para la mayoría de los hospitales de segundo o tercer nivel de atención. Puede realizarse en una sola etapa y, salvo la pérdida de sensibilidad residual en una pequeña región del pie (vid supra), no causa déficit funcional. Posee un amplio rango de rotación y aceptable morbilidad del sitio donante. El pedículo es también lo suficientemente ancho y su disección cuidadosa, con inclusión de perforantes y vena safena menor, maximizan el aporte sanguíneo y un drenaje venoso

satisfactorio, como es necesario en casos de osteomielitis y pseudoartrosis. La sobrevida del colgajo depende de muchos factores como el aporte vascular, la edad, el grado de rotación, el ancho y la torsión del pedículo, preparación inadecuada, insuficiente piel, inmovilización de la base del colgajo, el túnel subcutáneo, las dimensiones de éste y las condiciones del tejido circundante, y la integridad del sistema vascular (perforantes peroneas) a nivel del tobillo.

En el caso clínico presentado en el presente estudio, la paciente presenta una lesión extensa (hasta plano óseo) ocasionada por la resección de un melanoma maligno acral en el talón izquierdo. Como puede apreciarse en las imágenes postoperatorias, la reconstrucción mediante un colgajo sural reverso modificado permitió lograr, en primer lugar, la reposición del déficit de tejidos blandos, así como cobertura cutánea adecuada. El grosor y la calidad del tejido transferido permitió, una vez concluido el proceso de cicatrización, aportar la suficiente resistencia a la presión y fricción como para permitir una adecuada deambulación.

Conclusiones

El colgajo sural reverso modificado debe ser considerado como la técnica de elección para la cobertura de lesiones de tejidos blandos del talón en casos de resecciones amplias del mismo para el tratamiento de neoplasias malignas.

Es un procedimiento seguro, con complicaciones de manejo aceptables, que no requiere el sacrificio de vasos principales de la extremidad, no requiere de infraestructura hospitalaria costosa, y provee un excelente resultado funcional a largo plazo.

Referencias bibliográficas

1. Figueiredo, M., da Costa, P., and Yukio, R. Reverse-Flow Island Sural Flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 109: 583, 2002.
2. Oberlin, C., Azoulay, B., and Bhatia, A. The posterolateral malleolar flap of the ankle: Distally based neurocutaneous flap. Report of 14 cases. *Plast. Reconstr. Surg.* 96: 400, 1995.
3. Shao-Liang Chen, S., Chen, T., Wang, H. The distally based sural fasciomusculocutaneous flap for foot reconstruction. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 59: 846–855, 2006.
4. Wells, M. D., Bowen, C. V., Manktelow, R. T., Graham, J., and Boyd, J. Lower extremity free flaps: A review. *Can. J. Surg.* 39: 233, 1996.
5. Seyed-Esmail Hassanpour, S., Mohammadkhah, N., and Arasteh, E. Is It Safe to Extract the Reverse Sural Artery Flap from the Proximal Third of the Leg? *Arch. Iranian Med.* 11 (2): 179–185, 2008.
6. Shaheen Akhtar, S., Hameed, A. Versatility of the sural fasciocutaneous flap in the coverage of lower third leg and hind foot defects. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 59: 839–845, 2006.
7. Benito-Ruiz, J., Yoon, T., Guisantes-Pintos, E., Monner, J., Serra-Renom, J. Reconstruction of Soft-Tissue Defects of the Heel With Local fasciocutaneous Flaps. *Ann. Plast. Surg.* 52 (4): 380-384, 2004.
8. Mozafari, N., Moosavizadeh, S., and Rasti, M. The distally based neurocutaneous sural flap: A good choice for reconstruction of soft tissue defects of lower leg, foot and ankle due to fourth degree burn injury. *Burns* 34: 406–411, 2008.
9. Ahmed, S., Keung, B., Fok, M., and Chow S. The versatile reverse flow sural artery neurocutaneous flap: A case series and review of literature. *J. Orth. Surg. Resea.* 3:15, 2008.
10. Hsieh, C., Liang, C., Kueh, N., Tsai, H., Jeng, S. Distally based sural island flap for the reconstruction of a large soft tissue defect in an open tibial fracture with occluded anterior and posterior tibial arteries—a case report. *Br. J. Plast. Surg.* 58: 112–115, 2005.

1. Vergara-Amador, E., Distally-based superficial sural neurocutaneous flap for reconstruction of the ankle and foot in children. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* (2008), doi:10.1016/j.bjps.2008.02.004. (in press).
2. Ponten, S. The fasciocutaneous flap. Its use in soft tissue defects of the lower leg. *Br. J. Plast. Surg.* 34: 215-220, 1981.
3. Hasegawa, M., Torii, S., Katon, H., Esaki, S. The distally based superficial artery flap. *Plast Reconstr Surg.* 93: 1012-1022, 1994.
4. Masquelet, A.C., Romana, M.C., Wolf, G. Skin island flaps supplied by the vascular axis of the sensitive superficial nerves: anatomic study and clinical experience in the leg. *Plast. Reconstr. Surg.* 89:1115-1121, 1989.
5. Cavadas, P.C., Bonanad, E. Reverse-flow sural island flap in the varicose leg. *Plast. Reconstr. Surg.* 98: 901-902, 1996.
6. Khan, U. Reverse-Flow island sural flap, *Plast. Reconstr. Surg.* 110: 1592-1593, 2002.
7. Xu, G., Lai-jin, L., The coverage of skin defects over the foot and ankle using the distally based sural neurocutaneous flaps: Experience of 21 cases. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 61: 575-577, 2008.