

Versatilidad del colgajo de perforantes de la arteria sural y planificación quirúrgica mediante angioscanner

Versatility of sural artery perforator flap and surgical planning with angioscanner



Gomes Rodrigues, T.A.

Gomes Rodrigues, T.A.* , Higuera Suñe, C.** , López Ojeda, A.*** ,
Viñals Viñals, J.M.**** , Serra Payró J.M.***** , Palacín Porte, J.A.** ,
Narváez García, J.A.***** , Carrasco, C.* , Bermejo, J.O.*

Resumen

La cirugía reconstructiva moderna busca incesantemente lograr la mejor cobertura bajo la mínima morbilidad de la zona donante.

El objetivo de esta revisión y serie prospectiva es mostrar la versatilidad del colgajo de perforantes de la arteria sural medial y lateral para la cobertura de diferentes defectos empleado tanto de forma local como libre. Paralelamente, analizamos el valor del angioTAC en la planificación prequirúrgica de dicho colgajo.

Exponemos nuestra experiencia reciente, de 2 años, con 11 casos de utilización del colgajo de perforantes de la arteria sural (SAP). Introducimos el uso del angioscanner como herramienta de planificación quirúrgica para la localización de las perforantes y diseño del colgajo.

Concluimos que el colgajo SAP es una opción reconstructiva efectiva y fiable y que el angioTAC prequirúrgico es lo suficientemente útil como para realizarse de forma protocolaria.

Abstract

The modern reconstructive surgery continuously searches the best coverage option with minimal donor morbidity.

Our goal with this prohespective series and revision is to show how versatile sural artery perforator flap can be and the assistance with angioTAC as presurgical planning tool.

We describe our experience in 2 years with 11 cases of using of the sural artery perforator flap. We also introduce the using of angioscanner as a presurgical planning tool to identify and design the flap.

We conclude that sural artery perforator flap (SAP) is an effective and reliable reconstructive fasciocutaneous option and that angioTAC is a helpful-planning tool that confers suitability to be indicated.

Palabras clave Colgajo de perforantes,
Colgajo de arteria sural.

Código numérico 158336-142

Key words Perforator flaps,
Sural Artery Perforator Flap.

Numeral Code 158336-142

* Médico Residente Servicio de Cirugía Plástica
** Facultativo Especialista Servicio de Cirugía Plástica, Tutora de residentes
*** Facultativo Especialista Servicio de Cirugía Plástica
**** Jefe del Servicio de Cirugía Plástica
***** Jefe Clínico Servicio de Cirugía Plástica
***** Facultativo Especialista Servicio de Radiología

Introducción

La Cirugía Reconstructiva, desde siempre, intenta solucionar los defectos tisulares con colgajos que proporcionen la mejor cobertura posible con la menor morbilidad de la zona donante.

El concepto de perfusión independiente del tejido fasciocutáneo, de los músculos y estructuras subyacentes fue sugerido por primera vez por Fujino en los años 60 y posteriormente fue desarrollado en el contexto de la microcirugía de perforantes por Koshima y col. (1-5).

El colgajo de perforantes de la arteria sural ha sido descrito en los estudios anatómicos y clínicos de Cavadas y col. del año 2000 (6). En la actualidad y revisando la bibliografía, parece una herramienta poco utilizada. Como publicaciones de interés al respecto cabe destacar las presentadas por Kim H.H. en 2006, Chen S-L en 2005 y 2008 y Kao H-K en 2010, con una casuística de 3-4 decenas de pacientes (7-12).

El colgajo de perforantes de arteria sural (SAP) está basado en un eje vascular directo de la poplítea (6,7). Existen 2 arterias surales, una medial y otra lateral. En los diferentes estudios, la localización de las perforantes de la rama sural medial parece estar entre 6-18cm caudal al surco poplíteo y con una media de 2 perforantes, siendo la primera la que suele ser de mejor calibre. Por otra parte, las perforantes de la arteria sural lateral no se encuentran de forma constante, oscilando la relación de ausencias de perforantes en territorio sural lateral 8/10, 3/12 y 1/10 en los estudios más conocidos (6, 9-11). En relación con el eje axial destacamos la localización de las perforantes cercana a la línea media, emergiendo de la fascia normalmente a 2cm aproximadamente de dicha línea.

El colgajo SAP fue descrito e indicado inicialmente para defectos en la extremidad inferior, bien en forma pediculada con arco de rotación hasta rodilla, zona poplítea y tercio proximal de pierna, o bien en forma libre para cualquier zona, pero con especial interés para el tercio distal de la pierna con difícil cobertura local. Actualmente, con el desarrollo de los colgajos perforantes libres, este colgajo ha sido indicado también para defectos de la extremidad superior y especialmente para cabeza y cuello, con series muy significativas (6-11).

El angioTAC es una técnica establecida para la planificación de colgajos de perforantes (13,14). Diversas publicaciones enfatizan acerca de la importancia de su uso en colgajos de la arteria epigástrica inferior (DIEP), demostrando reducción en el tiempo quirúrgico y en la curva de aprendizaje (15,16). Otros estudios destacan el papel del angioTAC en colgajos como el anterolateral de muslo (ALT), el fibular, el de glúteo superior (SGAP), el toracodorsal (TDAP) y el de perforantes de la extremidad inferior (17,18).

Material y método

Presentamos 11 casos de reconstrucción mediante colgajo de perforantes de arteria sural, 7 pediculados y 4 libres, para reconstrucción de defectos de pequeño a moderado tamaño en cabeza, cuello y extremidad inferior realizados en nuestro Servicio entre Septiembre del 2007 y Febrero del 2011. Todos los casos fueron intervenidos por el mismo cirujano experimentado en colgajos de perforantes (H.S.C.) Describimos la casuística y la técnica radiológica y quirúrgica (Tabla I).

Tabla I: Resultados

Edad/Sexo	Localización Defecto	Etiología	Colgajo	Tamaño	Localización perforante AngioTAC (punto de salida desde SP/línea media)	Cierre Zona Dadora	Evolución
73/H	Rodilla	Traumático	MSAP	4x5	9/2	Directo	Favorable
24/M	Pretibial 1/3 medio	Secula Quemadura	MSAP	4x4	7/1	Injerto	Favorable
36/H	Fosa Poplitea	Melanoma	MSAP	4x4,5	7/1	Injerto	Favorable
70/H	Pretibial 1/3 proximal	Traumático	MSAP	7x4	8/2	Directo	Favorable
30/M	Rodilla	Melanoma	LSAP	6x6,5	10/3	Directo	Favorable
71/M	Pretibial 1/3 proximal	Porocarcinoma	LSAP	4x4	6/2	Directo	Favorable
54/M	Suelo Boca	CEC	MSAP	6x4	8/1	Directo	Favorable
62/H	Suelo Boca	CEC	MSAP	7x5	9/2	Directo	Favorable
42/M	Tendón Aquiles	Melanoma	MSAP	5x5	10/2	Directo	Favorable
48/M	Tendón Aquiles	Traumático	MSAP	8x5	11/2	Injerto	Favorable
44/M	Fosa Poplitea	Secuela Quemadura	MSAP	5x4	7/2	Injerto	Favorable

H: Hombre, M: Mujer, MSAP: colgajo de perforante sural medial, LSAP: colgajo de perforante sural lateral, CEC: carcinoma espinocelular, SP: surco poplíteo.

Colgajos pediculados:

- 2 colgajos de perforante de arteria sural lateral (LSAP) para cobertura de defectos en rodilla y en el tercio proximal de pierna.
- 5 colgajos de perforante de arteria sural medial (MSAP) para cobertura de defectos en rodilla y en tercio proximal de pierna.

Colgajos libres:

- 2 colgajos MSAP para reconstrucción de suelo de boca tras exéresis de carcinoma escamoso.
- 2 casos de MSAP para reconstrucción de defectos en región aquilea y en región maleolar medial.

En todos se realizó un angioTAC previo a la intervención quirúrgica. Empleamos un tomógrafo multide-
tector con un potencial de 414kVp y rango de 414-600 mA. con un contraste no iónico yodado.

La interpretación de las imágenes se llevó a cabo por dos radiólogos expertos en sistema músculo-esquelético y después se hizo una segunda lectura de forma conjunta con el cirujano plástico. Esta interpretación pasó inicialmente por identificar el vaso de mayor calibre y con el *Multiplanar localisation program* se localizó el punto de salida de la perforante al subcutáneo y su trayecto intramuscular o septal.

Las perforantes fueron marcadas en quirófano en base al angioTAC y confirmadas mediante doppler. La prueba se llevó a cabo entre 2 días y 1 mes antes de la intervención y el coste de cada exploración se estimó entre los 300 y 600 €.



Fig. 1. Identificación por angioTAC de las perforantes surales. En los cortes coronales es visible a nivel del compartimiento posterior del miembro inferior derecho (flecha) el recorrido del vaso y su ausencia comparativa en el miembro contralateral.

Técnica Quirúrgica

Colocamos al paciente en posición de decúbito supino, con la cadera en abducción y la rodilla en flexión de 90 grados y rotación externa y realizamos mapeo con doppler de las perforantes, marcándolas respecto a los puntos

de referencia (surco poplíteo, línea media gemelar y maleolo medial). Se comparan los resultados con el angioTAC (Fig. 2-4).

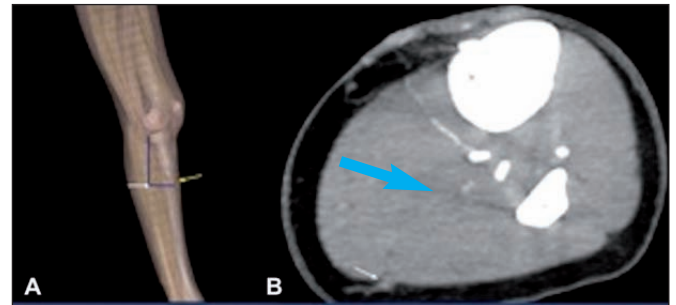


Fig. 2. Localización por angioTAC. A) Reconstrucción lateral y distancia hasta meseta tibial (referencia plano súpero-inferior). B) Identificación axial (flecha) de perforante lateral sural.



Fig. 3. Reconstrucción con identificación de perforante sural medial en pierna derecha.

La intervención se realiza sin isquemia. Incidimos el borde medial del colgajo hasta el plano subfascial (6) (Fig. 5) y en ese plano, buscamos la perforante. Disecamos todo su trayecto, que es intramuscular (Fig. 6), hasta llegar al origen de la arteria sural en los casos de colgajo pediculado para obtener un buen arco de rotación, y en los casos de colgajo libre para reconstrucción de cabeza y cuello, para obtener el pedículo de mayor longitud (Fig.7). En



Fig. 4. Planificación prequirúrgica, Localización con doppler de la perforante.



Fig. 5. Elevación del colgajo en el plano subfascial e identificación de la perforante.

los casos de colgajo libre para el tobillo se diseña la longitud necesaria hasta el vaso receptor, pudiendo anastomosar perforante con perforante mediante técnicas de supermicrocirugía.

Resultados

Respecto a la morbilidad de la zona donante hubo 7 casos de cierre directo y en 4 fue necesario un injerto cutáneo. Un caso presentó alteraciones sensitivas. El resultado estético fue favorable.

El tiempo de estancia hospitalaria no superó las 2 semanas. La rehabilitación locomotora se inició a la semana

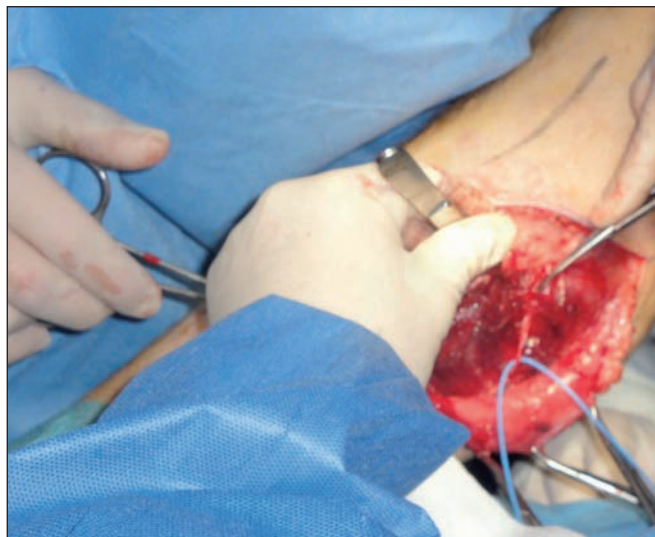


Fig. 6. Disección intramuscular de la perforante.

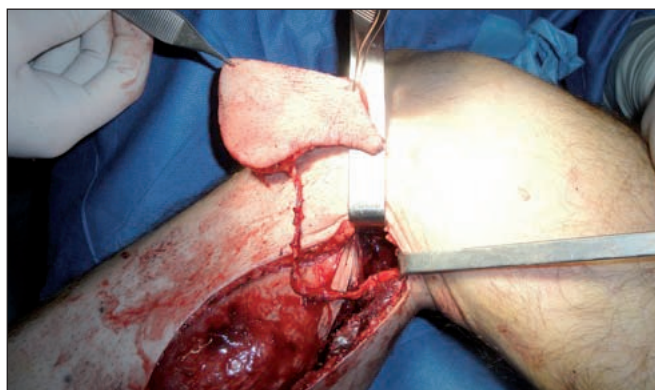


Fig. 7. Liberación del pedículo hasta arteria poplítea.

de la intervención, así como la función deglutoria en los casos de reconstrucción de suelo de boca.

La supervivencia de los colgajos fue del 100%.

Radiológicamente se comprobó una correspondencia total entre las perforantes identificadas radiológicamente, con el doppler y quirúrgicamente. La perforante de mayor calibre estudiada mediante angioTAC fue identificada quirúrgicamente en todos los casos como la mejor.

El seguimiento postoperatorio a los 6 meses (excepto en 1 caso en que solo fue de 1 mes) demostró muy buenos resultados estéticos y funcionales (Fig. 8-13).

Discusión

El mayor conocimiento de la anatomía y la mejora en los refinamientos quirúrgicos ha hecho que en la actualidad el objetivo de la Cirugía Reparadora ya no sólo sea la supervivencia del colgajo, sino también el lograr funcionalidad y buen resultado estético. Vivimos la era de las perforantes y contamos con un arsenal inagotable de colgajos, desde fasciocutáneos a miocutáneos y quiméricos de múltiples combinaciones. Parece también inequívoco que el futuro pasa por el desarrollo de técnicas



Fig. 8. Planificación de colgajo pediculado de perforante sural lateral para melanoma en rodilla y resultado postoperatorio inmediato.



Fig. 9. Quemadura de tercer grado pretibial y resultado a las 2 semanas con colgajo SAP.

supermicroquirúrgicas, lo que permitirá disecciones más rápidas y directas sin morbilidad de las zonas donantes (10,19).

Los colgajos de perforantes, tienen el inconveniente de necesitar una curva de aprendizaje lenta, una disección tediosa y una gran variabilidad anatómica. El col-



Fig. 10. Carcinoma escamoso de suelo de boca. Resultado postoperatorio inmediato y al mes de la intervención.

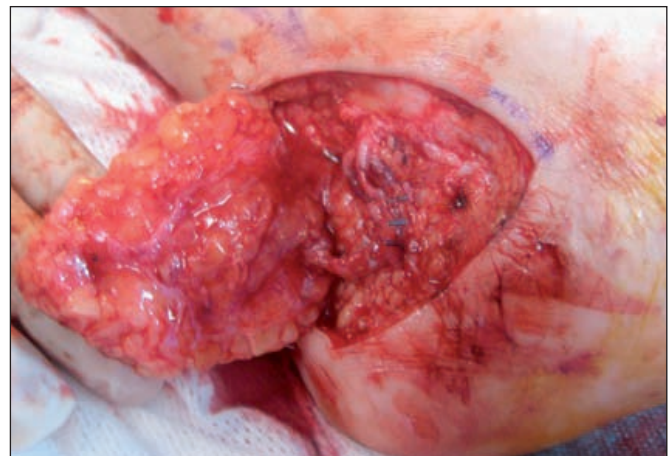


Fig. 11, 12 y 13. Ampliación profunda de melanoma y reconstrucción de zona aquilea con MSAP. Resultado a las 3 semanas de la intervención y aspecto de la zona donante.

gajo de perforantes de la arteria sural constituye una opción fiable, como lo demuestran las diferentes series publicadas, con una mínima morbilidad del área donante, mínima lesión muscular, sin dejar ningún déficit motor y obteniendo un resultado estético satisfactorio (6-12). Sus características tisulares permiten una cobertura fina y pliable, con gran versatilidad para adaptarse a multitud de defectos de pequeño a mediano tamaño.

Diversos estudios han demostrado la utilidad del doppler en la planificación prequirúrgica, siendo considerada como técnica de elección aunque no produzca resultados plenamente fidedignos (16). La angioTAC es una técnica mínimamente invasiva que, cuando es bien realizada e interpretada, ofrece una valiosa información en cuanto a la existencia, calibre y recorrido de las perforantes. Por otra parte, en extremidades traumáticas y en paciente con vasculopatía periférica, permite valorar de forma paralela la permeabilidad de los troncos distales (13-18).

La angioTAC aplicada a la detección de perforantes surales, así como en otros ejes ya estudiados, permite tener una prueba prequirúrgica objetiva que determina la viabilidad de las perforantes en cualquier territorio. El coste-beneficio de la prueba también se ha de valorar en series futuras más extensas, pero parece obvio que disponer de una prueba tan objetiva ofrece seguridad en este tipo de cirugías y en algunos casos incluso puede hacer cambiar una indicación quirúrgica y justificar el gasto.

A nuestro juicio es necesario continuar estudiando las potencialidades de las pruebas de imagen en la planificación prequirúrgica de los colgajos de perforantes.

Conclusiones

Consideramos el colgajo de perforantes de arteria sural como un colgajo muy versátil tanto en su forma local como libre, tanto micro como supermicroquirúrgico. Sus ventajas son una cobertura fina y pliable y una morbilidad mínima de la zona donante. Su inconveniente es el precisar una disección tediosa que requiere experiencia en la disección de colgajos de perforantes. Puede sustituir al colgajo radial en reconstrucción de defectos pequeños y medianos de cabeza y cuello ya que aporta un tejido similar sin las desventajas de morbilidad de la zona dadora.

La angioTAC es una herramienta útil en la planificación prequirúrgica de este colgajo.

Dirección del autor

Dr. Tiago André Gomes Rodrigues
Servicio de Cirugía Plástica
Hospital Universitario de Bellvitge, CSUB
Feixa Llarga S/N
L'Hospitalet de Llobregat
08907 Barcelona, España
e-mail: tiagoinfluenzae@gmail.com

Bibliografía

1. **Fujino, T.:** Contribution of the axial and perforator vasculature to circulation in flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 1967, 39: 125.
2. **Koshima, I., Soeda, S., Yamasaki, M., and Kyou, J.:** The free or pedicled anteromedial thigh flap. *Ann. Plast. Surg.* 1988, 21: 480.
3. **Koshima, I., Soeda, S.:** Inferior epigastric artery skin flaps without rectus abdominis muscle. *Br. J. Plast. Surg.* 1989, 42: 645.
4. **Koshima, I., Soeda, S.:** Free posterior tibial perforator-based flaps. *Ann. Plast. Surg.* 1991, 26: 284.
5. **Koshima, I., Moriguchi, T., Soeda, S., Kawata, S., Ohta, S., and Ikeda, A.:** The gluteal perforator-based flap for repair of sacral pressure sores. *Plast. Reconstr. Surg.* 1993, 91: 678.
6. **Cavadas PC, Sanz-Gimenez-Rico JR, la Camara AG, Navarro-Monzonis A, Soler-Nomdedeu S, Martinez-Soriano F.:** The medial sural artery perforator free flap. *Plast Reconstr Surg.* 2001;108:1609.
7. **Chen SL, Chuang CJ, Chou TD, et al.:** Free medial sural artery perforator flap for ankle and foot reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2005;54:39.
8. **Chen SL, Chien-chih Yu, et al.:** Medial Sural Artery Perforator Flap for intraoral reconstrucción following cancer ablation. *Ann Plast Surg.* 2008; 61: 274.
9. **Kao HK, Cheng MH et al.:** Anatomical Basis and Versatile Application of the Free Medial Sural Artery Perforator Flap for Head and Neck Reconstruction, *Plast Reconstr Surg.* 2009;105:698.
10. **Kim HH, Jeong JH, Seul JH, Cho BC.:** New design and identification of the medial sural perforator flap: An anatomical study and its clinical applications. *Plast Reconstr Surg.* 2006; 117:1609.
11. **Shimizu Fumiaki, Kato Aiko, Sato Haruaki, Taneda Hiroko.:** Sural perforator flap: assessment of the posterior calf region as donor site for free fasciocutaneous flap. *Microsurgery* 2009;29: 253.
12. **Thione A, Valdatta L, Buoro M, Tuinder S, Mortarino C, Putz R.:** The medial sural artery perforators: anatomic basis for a surgical plan. *Ann Plast Surg* 2004;53(3):250.
13. **Masià, J, Clavero, J. A. and Carrera, A.:** Planificación preoperatoria de los colgajos de perforantes. *Cir. plást. iberolatinoam.* 2006;32 (4):237.
14. **Tejerina Botella, C. et al.:** Estudio preoperatorio de vasos receptores en reconstrucción mamaria con colgajo DIEP. *Cir. plást. iberolatinoam.*, 2011, 37 (3): 233.
15. **Mathes DW, Neligan PC.:** Current techniques in preoperative imaging for abdomen-based perforator flap microsurgical breast reconstruction. *J Reconstr Microsurg;* 2009, 26(1):3.
16. **Imai R, Matsumura H, Tanaka K, Uchida R, Watanabe K.:** Comparison of Doppler sonography and multidetector-row computed tomography in the imaging findings of the deep inferior epigastric perforator artery. *Ann Plast Surg* 2008;61 (1):94.
17. **Ribuffo D, Atzeni M, Saba L, Milia A, Guerra M, Mallerini G.:** Angio computed tomography preoperative evaluation for anterolateral thigh flap harvesting. *Ann Plast Surg* 2009;62 (4):368.
18. **Higuera Suñe MC, López Ojeda A, Narvaéz García JA.:** Use of angioscanning in the surgical planning of perforator flaps in the lower extremities. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2011;64(9):1214.
19. **Hong JP.:** The use of supermicrosurgery in lower extremity reconstruction: The next step in evolution. *Plast Reconstr Surg.* 2009;123:230.

Comentario al trabajo "Versatilidad del colgajo de perforantes de la arteria sural y planificación quirúrgica mediante angioscanner"

Dr. Carlos Tejerina Botella

Jefe de Servicio de Cirugía Plástica, Hospital Clínico Universitario. Valencia. España

Felicito a los autores por su artículo. Coincido en el hecho de que en la actualidad dicho colgajo parece poco utilizado, lo que me lleva a analizar las causas de este hecho.

Como se refleja en el trabajo, el colgajo de perforantes de la arteria sural fue descrito e indicado inicialmente tanto de forma pediculada para defectos de extremidad inferior (con un arco de rotación inclusive hasta la rodilla), como en forma de transferencia libre microquirúrgica, para defectos de pequeño o mediano tamaño de cualquier otra área, dejando como única secuela estética en el caso de cierres directos, una cicatriz lineal en el área posterior de la pierna. En la actualidad, este colgajo tiene un serio competidor en todos los ámbitos: el colgajo anterolateral de muslo, del que pensado inicialmente para defectos de pequeño y mediano tamaño, están descritos casos de hasta 25x35 cm (1) y que ha pasado a ser el caballo de batalla de las reconstrucciones microquirúrgicas, especialmente en cabeza y cuello, donde prácticamente ha desplazado al colgajo radial por la ya conocida morbilidad de la zona donante antebraquial. En reconstrucción microquirúrgica, el colgajo anterolateral de muslo permite una disección más cómoda en decúbito supino, lo que es especialmente apreciable en cirugía de cabeza y cuello, al permitirnos trabajar simultáneamente con dos equipos.

No obstante, si bien es cierto que como todo colgajo de perforantes que se precie el pedículo del anterolateral de muslo presenta una gran variabilidad anatómica que obliga a una adecuada planificación para identificar la perforante dominante, no lo es menos que, como reflejan los autores, las perforantes de la arteria sural lateral no siempre están presentes. Además, con respecto a la rama sural medial, existen series relevantes (2) en las que en más del 10% hubo que elegir otra opción microquirúrgica por no ser objetivable ninguna perforante adecuada.

En cuanto al colgajo anterolateral de muslo empleado de forma pediculada, permite en su arco de rotación, especialmente en la cobertura de rodilla e incluso en defectos del 1/3 proximal de la pierna, solapar sus indicaciones con las del col-

gajo de perforantes de la arteria sural. Sin embargo, la morbilidad de la secuela cicatricial en el muslo parece, al menos en nuestro medio, preferida a la de una cicatriz en pierna que para ocultarse, requiere vestimenta adicional (la del muslo se oculta simplemente con una falda corta o bermudas).

En cuanto a la cobertura de los defectos del tercio distal de la extremidad inferior, aunque tradicionalmente se ha dicho que requieren de un colgajo libre, fieles al principio de cubrir lo similar con lo similar, los defectos de pequeño o mediano tamaño que incluyen el 1/3 inferior de la pierna o el área del tobillo incluido el tendón de Aquiles o incluso más distal, pueden cubrirse con éxito con colgajos de perforantes locales que proporcionan una calidad incluso superior a la de un colgajo libre (3).

Felicito también a los autores por la incorporación del angioTac para la planificación de los colgajos de perforantes de la arteria sural y coincido en que el hecho de tener una prueba prequirúrgica tan objetiva, parece obvio que ofrece más seguridad preoperatoria. Pienso como ellos que el angioTac se está convirtiendo en una herramienta importantísima en el estudio preoperatorio de los colgajos de perforantes, y ha demostrado su utilidad en técnicas muy importantes por la frecuencia con que se realizan.

Bibliografía

1. **Koshima, I.:** Free anterolateral thigh flap for reconstruction of head and neck defects following cancer ablation. *Plast. Reconstr. Surg.* 2000; 105: 2358.
2. **Kao, H.K., Chang, K.P., Chen, Y.A., Wei, F.C., Cheng, M.H.:** Anatomical basis and versatile application of the free medial sural artery perforator flap for head and neck reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2009; 125 (4): 1135.
3. **Teo, T.C.:** Reconstrucción de la extremidad inferior con colgajos de perforantes locales. *Cir. plást. iberolatinoam.* 2006; 32 (4): 287.

Respuesta al comentario del Dr. Tejerina Botella

Dr. Tiago A. Gomes

Apreciado Doctor Tejerina:

Nos enaltece y enfatiza su comentario y revisión de este tema. Parece destacable, que procediendo de centros diferentes y con gran actividad reconstructiva, seamos cómplices en afirmar que el colgajo de perforantes surales es una opción poco usada y posiblemente infravalorada. También parece indiscutible que el colgajo de batalla de esta generación microquirúrgica sea el ALT.

Sin embargo y completando todo lo explicado por el Dr. Tejerina, el colgajo de perforantes surales puede alcanzar su máxima indicación de forma libre por sus propiedades tegu-

mentarias, una vez que ofrece similar pliability que el colgajo antebraquial radial pero con una zona dadora menos mutilante. Así, podríamos entender el colgajo SAP como opción de primera línea para los defectos pequeños y moderados con necesidad de una cobertura fina y pliable. El colgajo ALT, a pesar de ser más predecible anatómicamente y tener una zona dadora encubierta, en muchas ocasiones no ofrece un panículo adecuado y la técnica de adelgazamiento supone riesgo. Este motivo podría desplazar el colgajo SAP como primera opción reconstructiva en situaciones concretas.