

Reconstrucción de defectos bimaleolares complejos con colgajos quiméricos microquirúrgicos en doble isla

Reconstruction of complex bimalleolar defects with double island microsurgical chimeric flaps

Francisco-Javier CÉSPEDES-GUIRAO*, Carlos LAREDO-ORTIZ**, Ibrahim FAKIH*
Juan-José APARICIO-ALCÁZAR**, Elena LORDA-BARRAGUER***



Céspedes Guirao, F.J.

Resumen

Introducción y Objetivo. Las fracturas de tobillo son unas de las más frecuentemente atendidas en urgencias por los cirujanos ortopédicos. El riesgo de dehiscencia e infección de la herida quirúrgica como consecuencia de la edematización, alteración en el proceso de cicatrización y daño local de los tejidos, puede provocar complejos defectos que afecten a ambos maléolos, necesitando abordaje ortoplastico. Dada la estructura tridimensional e irregular de las lesiones bimaleolares, es difícil cubrir las con un solo colgajo microquirúrgico o pediculado, siendo necesaria en muchas ocasiones la utilización de dos islas cuyos ejes vasculares tengan cierta independencia en cuanto a movilidad.

Presentamos 3 casos clínicos recogidos en el Hospital General Universitario de Alicante (España), para describir la cobertura de grandes defectos bimaleolares utilizando colgajos quiméricos intrínsecos en doble isla.

Material y Método. Los colgajos se basaron en los sistemas de la arteria toracodorsal, con paleta cutánea y muscular, y de la arteria circunfleja femoral lateral, uno de ellos con paleta cutánea y muscular; y otro con doble paleta cutánea.

Resultados. La supervivencia de los colgajos fue del 100%. El seguimiento postoperatorio amplio, de entre 2 y 8 años, obtuvo cobertura de calidad, sin dehiscencia, infección local o exposición ósea. Los pacientes no presentaron déficits funcionales durante el seguimiento, y los resultados estéticos fueron aceptables.

Conclusiones. Este trabajo es uno de los pocos existentes en la bibliografía que trata de manera monográfica el abordaje microquirúrgico de las pérdidas de sustancia bimaleolares, mostrando una estrategia eficaz en la cobertura de una región tridimensionalmente difícil de cubrir con una sola anastomosis arterial y venosa (un único colgajo quimérico).

Palabras clave	Fractura tobillo, Traumatismos pierna, Pérdidas sustancia pierna, Microcirugía, Colgajo quimérico.
Nivel de evidencia científica	4d Terapéutico
Recibido (esta versión)	20 noviembre/2017
Aceptado	22 diciembre/2017

Background and Objective. Ankle fractures are one of the most frequently treated by orthopedic surgeons in emergency. The risk of dehiscence and infection of the surgical wound as a result of edema, impaired wound healing and local tissue damage, may cause complex defects affecting both malleoli, requiring an ortho-plastic approach. Because of irregular three-dimensional structure of bimalleolar injuries, it is difficult to cover them with an only microsurgical or pedicled flap, requiring often the use of two islands which vascular axes have independence in terms of mobility.

We present 3 clinical cases collected at the University General Hospital of Alicante (Spain) to describe the coverage of large bimalleolar defects using intrinsic chimeric flaps with double island.

Methods. Flaps were based on the thoracodorsal artery system, with skin and muscle palette, and on the lateral circumflex femoral artery system, one with skin and muscle palette and another with a double skin palette.

Results. The survival of the flaps was 100%. The postoperative follow-up was wide, between 2 and 8 years, obtaining a quality coverage without finding dehiscence, local infection or exposure. Patients did not present functional deficits during the follow-up with acceptable aesthetic results.

Conclusions. This work is one of the few papers existing in the literature that treats in a monographic way the microsurgical treatment of bimalleolar defects, showing an effective strategy in the coverage of a difficult three-dimensional region using a single arterial and venous anastomosis (a single chimeric flap).

Key words	Ankle fracture, Lower extremity traumatism, Lower extremity defects, Microsurgery, Chimeric flap.
Level of evidence	4d Therapeutic
Received (this version)	20 november/2017
Accepted	22 december/2017

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener ningún interés financiero relacionado con el contenido de este artículo.

* Médico Residente.

** Médico Adjunto.

*** Jefe de Servicio.

Servicio de Cirugía Plástica y Quemados, Hospital General Universitario de Alicante. Alicante, España.

Introducción

Las fracturas de tobillo son el traumatismo en carga más frecuentemente atendido en urgencias por los cirujanos ortopédicos, habiéndose constatado un aumento de la complejidad de estas lesiones durante las dos últimas décadas.⁽¹⁾ La reducción abierta con fijación interna está considerada como un excelente método para recuperar la anatomía normal de la articulación. Sin embargo, el riesgo de dehiscencia e infección de la herida quirúrgica como consecuencia de la edematización resultante, alteración en el proceso de cicatrización, daño local, etc., pueden provocar la aparición de complejos defectos que afectan a ambos maléolos, incluso de forma simultánea.⁽²⁾ Una cobertura de mala calidad en el tobillo conlleva, en la mayoría de las ocasiones, infección local que puede llegar a producir osteomielitis, falta de consolidación ósea, y en casos extremos la amputación. Es por ello que, además de la fijación ósea, el cirujano ortopédico debe tener en cuenta el manejo de los tejidos blandos que rodean la fractura en colaboración con el cirujano plástico, definiéndose este enfoque como manejo ortoplastico.⁽³⁾

La cobertura del tercio distal de la extremidad inferior con colgajos pediculados se ve limitada por la escasa cantidad de piel y tejidos blandos disponibles en la vecindad. Los colgajos pediculados sural, tibial posterior en hélice,⁽⁴⁾ supramaleolar o safeno, se suelen utilizar en defectos pequeños y su uso muchas veces está limitado por el daño vascular de la lesión inicial. Para la cobertura de esta región, los colgajos microquirúrgicos ofrecen excelentes resultados en el tratamiento de las fracturas abiertas tipo II y III de Gustillo.⁽⁵⁾ Sin embargo, debido a la estructura tridimensional e irregular de las lesiones bimaleolares, es difícil cubrirlas con un solo colgajo microquirúrgico. El colgajo ideal a utilizar en esta zona debería constar de dos islas cuyos ejes vasculares tengan cierta independencia en cuanto a movilidad, permitiendo así posicionarlos de manera óptima según la ubicación del defecto. Los colgajos quiméricos constan de múltiples islas con suministros vasculares independientes pero unidos a un pedículo común, por lo que son especialmente adecuados para la reconstrucción de este tipo de defectos extensos.⁽⁶⁾ Si fuera necesario, pueden además proporcionar simultáneamente múltiples tipos de tejidos de forma inmediata.

El presente artículo muestra nuestra experiencia en 3 casos clínicos de cobertura de grandes defectos bimaleolares utilizando colgajos quiméricos en doble isla basados en los sistemas de la arteria toracodorsal y de la arteria circunfleja femoral lateral, que consideramos de interés dado el escaso número de publicaciones al respecto.

Material y método

Presentamos nuestra experiencia clínica en la reconstrucción de grandes defectos bimaleolares en 3 pacientes, recogidos en el Hospital General Universitario de

Alicante (Alicante, España). Describimos los colgajos empleados, sus bases anatómicas y la técnica quirúrgica utilizada.

Anatomía Vascular

El colgajo anterolateral de muslo (ALT por sus siglas del inglés *Anterolateral Thigh*) fue descrito por Song y col.,⁽⁷⁾ siendo un colgajo versátil y fiable basado en las perforantes cutáneas de la arteria circunfleja femoral lateral. Ha ganado popularidad en las últimas décadas y se ha convertido en una técnica rutinaria para la reconstrucción del tobillo y del pie.⁽⁸⁾ En grandes defectos se pueden utilizar los colgajos ALT extendidos, así definidos cuando ocupan un territorio vascular ≥ 240 cm².⁽⁹⁾ Existen estudios que demuestran como el colgajo ALT se puede utilizar de forma segura incluyendo territorios vasculares adyacentes perfundidos por una sola perforante.⁽¹⁰⁾ Se pueden disecar como un único colgajo fasciocutáneo, como un colgajo cutáneo-muscular, o como un colgajo quimérico con islas de tejido perfundidas por separado. Esta última forma es la que motiva la presentación de los casos de este artículo.

En cuanto al músculo dorsal ancho, tiene como principal pedículo la arteria toracodorsal, que en más del 90% de los casos, se bifurca en 2 ramas dentro de dicho músculo: la rama lateral o descendente y la rama horizontal o medial. La lateral suele ir paralela aproximadamente a 2.5 cm del borde muscular lateral, dividiéndose en 2 ó 3 arterias perforantes hacia la piel. Estas perforantes se utilizan para la realización del colgajo perforante de la arteria toracodorsal (TDAP por sus siglas del inglés *Thoracodorsal Artery Perforator*). La longitud del pedículo es de unos 8 cm, y el diámetro de los vasos es de 2.5 mm de media.⁽¹¹⁾ El colgajo TDAP se puede combinar con varios tejidos formando un colgajo quimérico: muscular (dorsal ancho o serrato anterior); hueso (costilla o escápula); o incluyendo otra isla cutánea irrigada por otro vaso (escapular/paraescapular). El músculo dorsal ancho es un músculo de gran tamaño que permite cubrir grandes defectos y tiene como gran ventaja el ser prescindible, ya que su funcionamiento se puede suplir por los músculos sinérgicos restantes de la cintura escapular.⁽¹²⁾

Por todo lo anterior, tanto el colgajo ALT como el colgajo dorsal ancho/TDAP presentan una gran versatilidad para superar posibles restricciones de movimiento en la reconstrucción tridimensional de estructuras tan complejas como la región bimaleolar.

Técnica Quirúrgica

En los casos que presentamos, las dimensiones de cada colgajo dependieron del tamaño del defecto a cubrir. En los 3 pacientes realizamos antes de la intervención pruebas de imagen para valorar el árbol vascular receptor de los miembros a reconstruir (angioTAC y/o angiografía). También antes de la microcirugía, todos los pacientes fueron sometidos a desbridamiento quirúrgico

de todo el tejido desvitalizado perilesional, control de la infección y si fue necesario, retirada o recambio del material osteosintético. El día de la cirugía utilizamos una sonda doppler de mano para localizar la posición de los vasos perforantes. El objetivo fue centrar la isla cutánea sobre las perforantes seleccionadas para maximizar la perfusión de los colgajos.

En el primero de los casos empleamos un colgajo quimérico basado en la arteria toracodorsal. Localizamos la arteria perforante con la sonda doppler de mano. Colocamos al paciente en posición lateral dejando la extremidad superior en abducción neutra. Marcamos con un rotulador el punto de referencia para la primera de las arterias perforantes, siendo esta marca el punto central de la isla cutánea, 8 cm por debajo del pliegue axilar posterior y 2 cm por detrás del borde anterior del músculo dorsal ancho. También marcamos con rotulador el borde lateral del músculo dorsal ancho y la punta de la escápula.

Comenzamos la disección por el lado anterior del colgajo TDAP, cortando la fascia para llevar a cabo una manipulación subfascial de la arteria perforante, lo que facilita su ubicación; después procedemos a la disección intramuscular que conduce a la rama descendente. La disección intramuscular, y la separación del nervio toracodorsal, son los pasos más delicados y tediosos de la disección de este colgajo. Después de la disección de la rama lateral de la arteria toracodorsal procedemos a delimitar 1 cm de fascia alrededor de la perforante. Luego, levantamos el colgajo muscular de dorsal ancho mediante técnica estándar, finalizando con la disección de la arteria toracodorsal hasta su unión con la arteria subescapular y obteniendo un pedículo vascular con suficiente longitud. Cortamos los vasos del pedículo una vez comprobada la viabilidad del colgajo quimérico y la unión del músculo dorsal ancho con su tendón. Posteriormente transferimos el colgajo a la zona del defecto, donde realizamos las anastomosis microquirúrgicas. Anastomosamos los vasos receptores mediante una sutura término-terminal arterial y sutura término-terminal venosa. Cerramos la zona donante con una sutura estándar de las utilizadas en cualquier colgajo dorsal para reconstrucción mamaria. Colocamos un drenaje debajo del colgajo y en la zona donante de la espalda. Cubrimos la extremidad con un apósito de presión suave, dejando expuesta la isla cutánea elegida para controlar la perfusión, y dejamos el miembro reconstruido en elevación. Dos días más tarde cambiamos el apósito y retiramos el drenaje del miembro. Procuramos que el paciente no cargara peso después de la operación hasta que sus fracturas asociadas estuvieran consolidadas.

En los otros 2 casos empleamos colgajos basados en la arteria circunfleja femoral lateral. Marcamos las islas de piel en la cara anterolateral del muslo, a lo largo de una línea entre la cresta iliaca anterosuperior y el borde suprolateral de la rótula, de acuerdo con el modelo realizado para el defecto. Disecamos los colgajos con el paciente en posición supina comenzando con una incisión a lo largo del borde medial del colgajo hasta la fascia, incidiendo la

misma hasta alcanzar el músculo recto femoral. Continuamos la disección subfascial lateralmente para identificar las perforantes septocutáneas o musculocutáneas procedentes de las ramas descendente o transversal de los vasos circunflejos femorales laterales. Disecamos las perforantes septocutáneas en el espacio intermuscular entre el recto femoral y el vasto lateral. Seguimos las perforantes musculocutáneas que atravesaban el músculo vasto lateral mediante disección intramuscular. En el caso número 2 conservamos una de estas perforantes para la obtención de una pastilla muscular de este músculo. A continuación, terminamos de incidir el resto de las islas cutáneas y cortamos el pedículo vascular distalmente, una vez disecadas las perforantes que nos interesaban. Comprobamos la viabilidad de las diferentes islas del colgajo quimérico ocluyendo con un *clamp* vascular las correspondientes perforantes, cortando posteriormente los vasos del pedículo principal a la altura de la arteria circunfleja femoral lateral. A continuación transferimos el colgajo al defecto donde realizamos las anastomosis microquirúrgicas correspondientes. Anastomosamos cada colgajo quimérico al vaso receptor con una sutura término-terminal arterial y dos suturas término-terminales venosas, pudiendo incluir una vena del sistema superficial. Colocamos un drenaje debajo del colgajo en todos los casos y cubrimos la extremidad con un apósito de presión suave, dejando expuesta la isla cutánea elegida para controlar la perfusión, y con el miembro reconstruido en elevación.

Dos días más tarde procedimos al cambio de apósito y retirada del drenaje. En ambos pacientes se evitó que cargaran peso después de la operación hasta que sus fracturas asociadas estuvieran consolidadas.

RESULTADOS

Caso 1. Varón de 38 años de edad que sufre traumatismo en tobillo y pie derechos tras accidente de tráfico, presentando fractura-luxación de Chopart con pérdida de sustancia en cara interna del pie, región bimaleolar y talón de 3 semanas de evolución (Fig. 1). Como antecedentes clínicos destaca el ser fumador de 1 paquete/día, sin otra patología concomitante. Al ingreso presenta defecto maleolar interno de 14 x 14 cm, centrado sobre todo en calcáneo con abundante tejido de granulación que se desprende fácilmente con pinza de disección apreciándose en el fondo exposición ósea; y defecto maleolar externo de unos 9 x 4 cm en forma de placa necrótica, con exposición ósea en el fondo de la misma. Asocia necrosis del aparato extensor de dicho pie. Viene trasladado de otro hospital para cobertura por parte de nuestro servicio, habiéndose realizado ya reducción quirúrgica de la fractura-luxación con 3 agujas Kirschner por la cara dorsal del pie.

Iniciamos tratamiento con curas diarias y desbridamiento secuencial, toma de cultivos de la herida y antibiótico intravenoso: vancomicina, fluconazol y ceftazidima por presencia de *Estafilococo aureus* meticillin resistente, *Candida parapsilosis* y *Pseudomonas*



Fig. 1. Caso 1. Varón de 38 años con defecto bimaleolar, al ingreso.

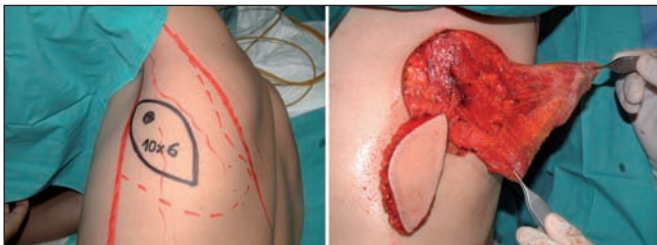


Fig. 2. Planificación quirúrgica del paciente del caso 1; localización con doppler de mano de la perforante TDAP (izqda.); disección del colgajo quimérico con la isla muscular de dorsal ancho levantada con pinzas de disección y la isla cutánea TDAP a la izquierda de la isla muscular (dcha.).



Fig. 3. Postoperatorio inmediato del paciente del caso 1 (izqda.); estado del tobillo por ambos lados al año de la cirugía reconstructiva (dcha. arriba y abajo).

aeruginosa. Solicitamos arteriografía para valoración del estado vascular del miembro, objetivando que en ambos miembros inferiores se apreciaba permeabilidad de todos los vasos con división de la arteria poplítea en un tronco tibioperoneo y tibial anterior y permeabilidad de los 3 troncos distales.

A los 12 días del ingreso llevamos a cabo lavado, desbridamiento y cobertura con colgajo quimérico compuesto por una paleta de colgajo TDAP fasciocutáneo con dimensiones de 10 x 6 cm, y 4 cm de longitud de la perforante, más una paleta muscular de dorsal ancho izquierdo con dimensiones de 20 x 18 cm, en 2 islas individuales, con la arteria toracodorsal como pedículo vascular común (Fig. 2). Anastomosamos el pedículo toracodorsal, con una longitud de pedículo común de 8 cm, a los vasos tibiales posteriores en su tercio distal: una anastomosis arterial término-terminal y una anastomosis venosa término-terminal. Sobre el músculo dorsal ancho depositamos un injerto mallado de piel parcial obtenido del muslo izquierdo. Ce-

rramos la zona donante de la espalda sin necesidad de injerto, dejando un drenaje aspirativo.

A las 24 horas comprobamos sufrimiento de la isla cutánea debido a congestión venosa, por lo que procedimos a la revisión urgente del colgajo encontrando trombosis del sistema venoso tibial posterior y realizando una nueva sutura venosa término-terminal entre la vena toracodorsal y la vena safena magna; la evolución del colgajo a partir de entonces fue satisfactoria.

En el seguimiento inicial y tardío, que se ha extendido hasta los 8 años (Fig. 3), la cobertura de la pérdida de sustancia ha sido total y sin secuelas destacables, tanto en la zona donante como en la región bimaleolar. El paciente deambula sin ayuda aunque refiere molestias en la zona calcánea cuando camina durante mucho tiempo. Ha tenido que cambiar de trabajo por uno físicamente menos exigente. Utiliza calzado de un número mayor que en el pie contralateral por el volumen que le aporta el colgajo y plantilla ortopédica de descarga.

Caso 2. Varón de 59 años de edad que sufre accidente de trabajo con tractor, presentando fractura bimalleolar con luxación abierta tipo II de Gustillo en tobillo izquierdo. Como antecedentes clínicos destacan: fumador de 8-9 cigarrillos/día, dependencia alcohólica, hipertensión arterial y dislipemia, sin tratamiento farmacológico para ninguna de estas patologías. En su hospital de referencia se le realizó reducción abierta de la fractura y colocación de osteosíntesis; pero a los 4 meses requirió retirada parcial de la misma por fistulización, realizándose desbridamiento por foco de osteomielitis. Fue remitido a nuestro hospital con sistema de terapia de presión negativa para valoración por nuestro servicio de la posibilidad de cobertura cutánea (Fig. 4). Al ingreso observamos un defecto maleolar interno de 7 x 3 cm con exposición ósea y un defecto maleolar externo de unos 12 x 4 cm, también con exposición ósea.

Comenzamos con curas diarias con desbridamiento secuencial, toma de cultivos de la herida y tratamiento antibiótico intravenoso con ciprofloxacino y rifampicina



Fig. 4. Caso 2. Varón de 59 años con defecto bimaleolar, al ingreso.

por presencia de *Estafilococo aureus meticillin* resistente y *Pseudomonas aeruginosa*. Indicamos realización de angioTAC para valoración del estado vascular, observando que ambos miembros inferiores presentaban permeabilidad de todos sus vasos con división de la arteria poplítea en un tronco tibioperoneo y tibial anterior y permeabilidad de los 3 troncos distales.

A los 15 días del ingreso realizamos en quirófano lavado exhaustivo de la herida con desbridamiento, decorticación parcial de tejido óseo necrótico bimaleolar y toma de cultivo óseo, con reducción de la luxación tibiotarsiana y fijación mediante clavo de Steinmann transcalcáneo por parte del Servicio de Traumatología de nuestro hospital. En el mismo acto quirúrgico llevamos a cabo la cobertura del defecto con un colgajo quimérico basado en la arteria circunfleja femoral lateral formado por 2 islas, una fasciocutánea y otra muscular, vascularizadas con 2 perforantes. La pastilla muscular fue de 9 x 4 cm de vasto lateral distal y la pastilla fasciocutánea fue de 15 x 7 cm (Fig. 5). Anastomosamos el pedículo vascular de la arteria circunfleja femoral lateral a la arteria tibial posterior, a una vena tibial posterior y a la vena safena magna, mediante 3 anastomosis término-terminales. La longitud del

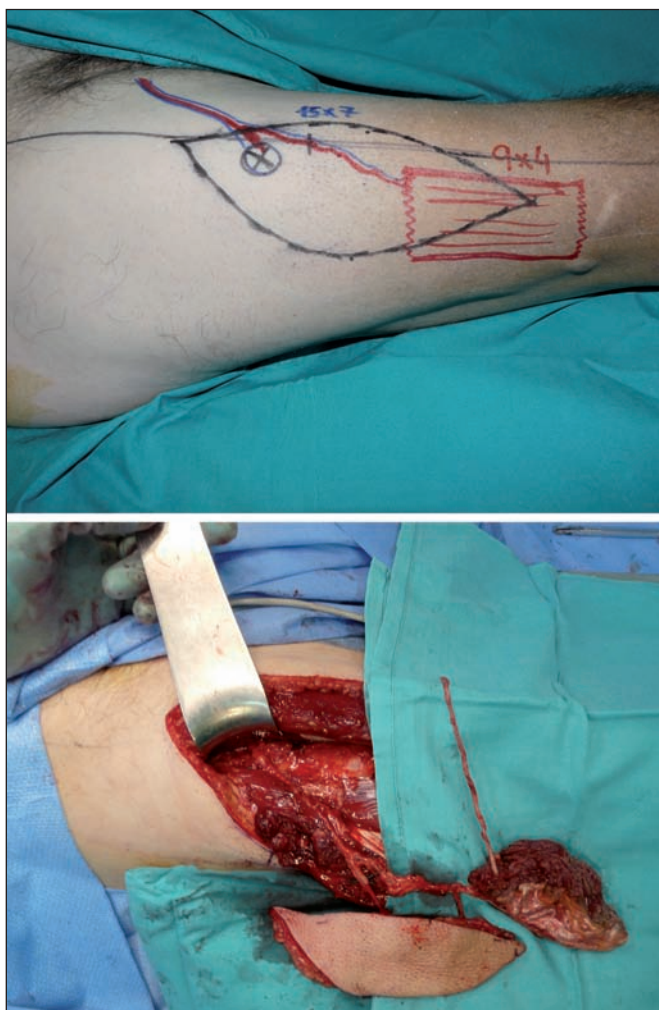


Fig. 5. Planificación prequirúrgica; localización mediante doppler de las perforantes ALT en el paciente del caso 2 (arriba); disección del colgajo quimérico con la isla fasciocutánea tipo ALT unida por su perforante a la rama descendente de la arteria circunfleja femoral lateral, y esta su vez por su perforante a la isla muscular de vasto lateral (abajo).



Fig. 6. Postoperatorio inmediato del paciente del caso 2 (izqda.); estado del tobillo a los 3 meses de la cirugía reconstructiva (dcha).

pedículo común hasta la anastomosis fue de 10 cm; la del pedículo entre bifurcación y paleta cutánea de 4 cm; y la longitud del pedículo entre bifurcación y paleta muscular de 7 cm. Ubicamos el colgajo quimérico con la pastilla cutánea en el maleolo medial y la pastilla muscular en el maleolo externo. Sobre la pastilla muscular colocamos un injerto de piel parcial laminar obtenido del muslo derecho. Cerramos la zona donante del muslo sin necesidad de injerto, dejando un drenaje aspirativo.

A pesar de utilizar una pastilla muscular de vasto lateral distal, el paciente no tuvo ninguna limitación en la flexo-extensión de la pierna. En el seguimiento inicial y tardío, que se ha extendido hasta los 2 años (Fig. 6), la cobertura de la pérdida de sustancia ha sido total sin secuelas destacables, tanto en la zona donante como en la región bimaleolar. El paciente deambula sin ayuda aunque con limitación para la flexo-extensión del pie y se ha podido reincorporar a sus tareas habituales.

Caso 3. Varón de 55 años de edad que sufre fractura abierta bimaleolar del tobillo izquierdo tipo Gustillo II tras accidente de tráfico. Como antecedentes clínicos destacamos que no era fumador, padecía hipertensión arterial en tratamiento con candesartan-hidroclorotiazida y doxazosina, y diabetes mellitus tipo II en tratamiento con metformina-vildagliptina. En su hospital de referencia se le realizó reducción abierta de la fractura y colocación de material de osteosíntesis, pero a los 30 días de ingreso presentó necrosis bimaleolar de tejidos blandos con exposición del material de osteosíntesis, dando positivo en los cultivos para *Estafilococo aureus meticillin* resistente y a *Entorococo cloacae*, por lo que se comenzó tratamiento con linezolid y ertapenem intravenosos. A los 40 días del accidente fue remitido a nuestra unidad para valoración de cobertura.

Al ingreso presentaba pérdida de sustancia de 5 x 5 cm en cada uno de los maléolos, con exposición del material de osteosíntesis en el fondo de la herida (Fig. 7). Al segundo día de ingreso en nuestra unidad decidimos realizar cirugía de desbridamiento, extracción del material de osteosíntesis, toma de cultivos de la herida, colocación de

esponja absorbible con gentamicina y cobertura temporal con apósito de plata. Obtuvimos nuevos cultivos positivos para *Staphylococcus pasteuri*, iniciando tratamiento antibiótico con vancomicina intravenosa. Indicamos la realización de angioTAC para valoración del estado vascular del miembro, apreciándose permeabilidad en arterias de ambos miembros inferiores, con presencia en las dos piernas de la división vascular habitual.

A los 5 días del ingreso llevamos a cabo cirugía de cobertura con un colgajo quimérico con 2 pastillas fasciocu-



Fig. 7. Caso 3. Varón de 55 años con defecto bimaleolar, al ingreso.

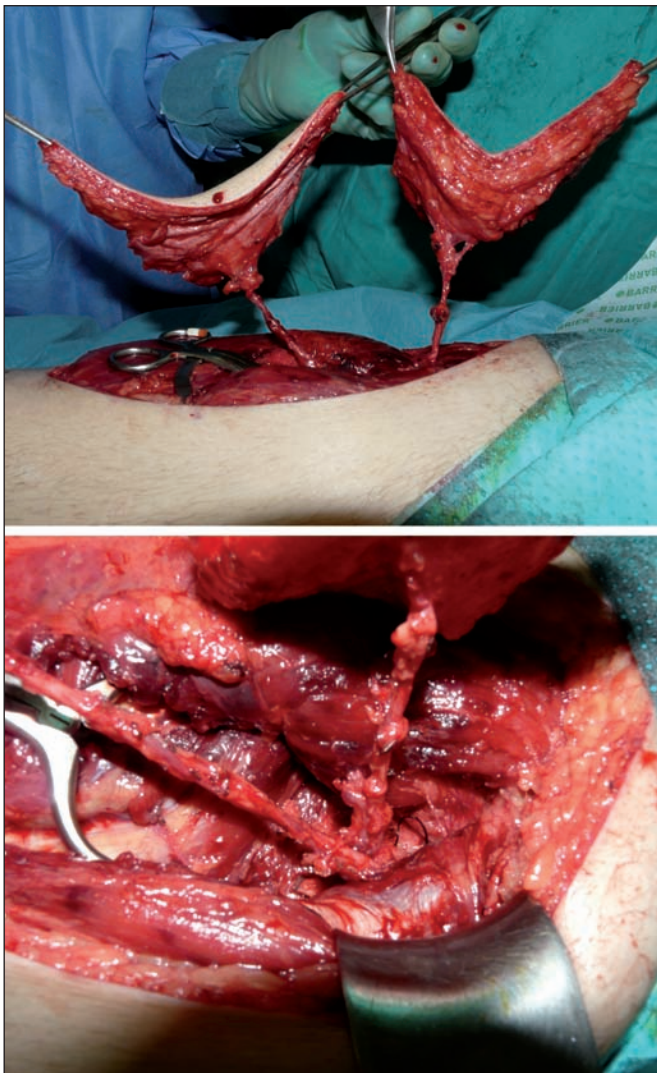


Fig. 8. Disección del colgajo quimérico con 2 islas fasciocutaneas tipo ALT unidas por sus respectivas perforantes a la arteria circunfleja femoral lateral (arriba); visión cercana de la unión de la rama descendente y la rama transversa a la arteria circunfleja femoral lateral (abajo).



Fig. 9. Estado del tobillo por ambos lados del paciente del caso 3 a los 2 años de la cirugía reconstructiva.

táneas tipo ALT (Fig. 8) del tamaño de un ALT extendido, dimensión total de 20 x 10 cm y cada paleta cutánea de unos 15 x 5 cm en forma de huso. Practicamos anastomosis término-terminales a la arteria tibial posterior, a una de las venas tibiales posteriores y a la vena safena magna, con una longitud del pedículo común de 9 cm hasta la anastomosis y una longitud de 6 cm del pedículo entre bifurcación y ambas paletas cutáneas. Cubrimos parcialmente la zona donante del muslo con un injerto de piel parcial en la región central, ya que cerramos la otra mitad de la herida quirúrgica suturando a nivel cefálico y caudal, y dejamos un drenaje aspirativo. En el mismo acto quirúrgico realizamos, en colaboración con el Servicio de Traumatología de nuestro hospital, la colocación de un clavo intramedular para fijación de la articulación del tobillo.

En el seguimiento inicial y tardío, que se ha extendido hasta los 2 años (Fig. 9), la cobertura de la pérdida de sustancia ha sido total y sin secuelas destacables, tanto en la zona donante como en la región bimaleolar. El paciente deambula sin ayuda aunque con limitación para la flexo-extensión del pie (grado de limitación parecido al del caso 2) y se ha podido reincorporar a sus tareas habituales.

Discusión

Hasta donde hemos podido comprobar, existen pocos ejemplos en la bibliografía que aborden de manera específica este tipo de defectos y su cobertura con colgajos microquirúrgicos,^(9,12-13) siendo este el objetivo de nuestro artículo. Realizamos dicha búsqueda bibliográfica utilizando la base de datos PubMed. Es por ello que creemos que nuestro trabajo aporta una estrategia interesante y resolutive para el tratamiento de este tipo de defectos tan complejos, existiendo escasos ejemplos en trabajos anteriores que nos puedan ayudar a decidir.

Las fracturas de tobillo son frecuentes y su incidencia y gravedad están aumentando en las últimas décadas tanto en jóvenes como en mayores de 65 años.⁽¹⁴⁾ En relación a las fracturas de alta energía, los nuevos dispositivos de seguridad de los automóviles, tales como *airbags* y cinturones de seguridad, disminuyen la mortalidad y protegen sobre todo la región del tronco y la cabeza, pero no necesariamente las extremidades inferiores. Esto se refleja en que de los 3 casos que presentamos, 2 se desarrollaron en el contexto de acci-

dentes de tráfico con turismo y 1 sólo en el ámbito laboral trabajando con un tractor (caída desde altura).

Cuando se realiza el abordaje de este tipo de defectos se debe llevar a cabo una valoración de los factores de riesgo que pueden alterar el proceso de cicatrización de las heridas quirúrgicas: ya sean iatrogénicos como el daño tisular durante la cirugía, la presencia de osteosíntesis en el fondo del defecto, el uso de suturas inapropiadas, los tiempos quirúrgicos prolongados, el retraso en el tratamiento de cobertura, el uso de esteroides, etc.; o factores por parte del propio paciente, como puedan ser el tabaquismo, la diabetes, las vasculopatías previas, la edad avanzada, etc. Estos factores pueden propiciar una contaminación bacteriana en el lecho de la herida, con la más que segura contaminación de la osteosíntesis asociada. El establecimiento de una herida limpia es primordial: todo hueso y/o tejidos blandos necróticos deben ser desbridados radicalmente. Sólo después de realizar un desbridamiento adecuado se puede llegar a valorar el verdadero tamaño de la herida, y por consiguiente hacer una selección adecuada de la técnica a realizar para la cobertura. De los 3 casos presentados, los 2 primeros eran pacientes fumadores pero dejaron de fumar para la buena evolución de los colgajos microquirúrgicos durante el ingreso y en el postoperatorio en su domicilio, al menos durante los primeros 2 meses tras la cirugía. En cuanto a las comorbilidades destacamos en el caso 2 la dependencia alcohólica y la hipertensión arterial (HTA), y en caso 3 la diabetes mellitus tipo II y también la HTA en tratamiento. Durante el ingreso, realizamos las interconsultas pertinentes al Servicio de Medicina Interna de nuestro hospital para controlar las cifras de glucemia y de tensión arterial de estos pacientes, ya que como hemos comentado, estas patologías junto al tabaquismo, empeoran en gran medida la vascularización de la región, lo que seguramente a su vez provocó la aparición de infección en el lecho de la herida en los 3 casos presentados, destacando la presencia de *Estafilococo aureus meticillin* resistente, patógeno habitual en pacientes con ingresos hospitalarios largos.

El retraso en el tratamiento de los tejidos blandos de estos pacientes obedece a la falta de Servicios de Cirugía Plástica con Microcirugía en muchos hospitales de nuestro entorno, por lo que se tarda semanas, e incluso meses, en la remisión de los mismos a un hospital que sí ofrezca estos servicios. Al analizar los 3 casos previamente al ingreso en nuestra unidad, se puede apreciar que el esfuerzo terapéutico se centró en el tratamiento de las fracturas mediante osteosíntesis, dejando en un segundo plano la cobertura con tejido de calidad y estable en el tiempo, fundamental para una resolución exitosa de los mismos.

La selección de vasos receptores apropiados para las anastomosis quirúrgicas es fundamental para alcanzar el éxito en la reconstrucción de defectos mediante colgajos libres en las extremidades inferiores. La arteria tibial anterior se considera más vulnerable a los daños postraumáticos en comparación con la arteria tibial posterior;

por lo tanto, en varios trabajos publicados consideran a la arteria tibial posterior como más apropiada para su uso como vaso receptor.⁽¹⁵⁾ En nuestro caso, consideramos fundamental encontrar unos vasos sanos para realizar las anastomosis, por lo que en los 3 casos elegimos la arteria tibial posterior como vaso receptor.

La respuesta inflamatoria de la extremidad inferior traumatizada se extiende más allá de la zona con pérdida de sustancia debido a cambios perivasculares en los vasos sanguíneos que pueden predisponer al paciente a los fenómenos de trombosis, por lo que las anastomosis en los colgajos microquirúrgicos se deberían plantear lo más alejadas posible de la zona de la lesión.⁽¹⁶⁾ Este requisito a menudo influye en el tipo de colgajo libre a utilizar, por lo que se necesitarían a priori colgajos con un pedículo vascular suficientemente largo. Los pedículos vasculares tanto del colgajo ALT (8 a 12 cm,) como del colgajo dorsal ancho (5 a 8 cm), permiten realizar estas anastomosis fuera de la zona de la lesión, además de ofrecer una morbilidad asumible en la zona donante, una gran variabilidad en los componentes tisulares que se pueden utilizar en su elaboración, y la posibilidad de diseñar una reconstrucción vascular tipo flujo continuo (*flow-through*).⁽¹⁷⁾ Hemos descrito un colgajo quimérico con un pedículo toracodorsal de 8 cm, y hemos obtenido longitudes de pedículo común en los colgajos quiméricos tipo ALT de entre 9 y 10 cm, realizando una disección amplia; incluso podemos considerar una longitud mayor si añadimos la longitud hasta las paletas desde la bifurcación. Estas longitudes nos han permitido realizar la anastomosis microquirúrgica en vasos alejados de la zona traumática, consiguiendo en los 3 casos una buena evolución de los colgajos.

Godina y col.⁽¹⁸⁾ concluyen que las anastomosis término-laterales presentan resultados superiores en comparación con las anastomosis término-terminales. Sin embargo, varios autores refieren que no existen diferencias significativas en la supervivencia de los colgajos con anastomosis término-laterales y término-terminales.⁽¹⁹⁾ En los casos clínicos que mostramos, todas las anastomosis fueron término-terminales, teniendo solo 1 caso de congestión venosa en el caso 1, resuelta con una segunda vena anastomosada al sistema superficial. Este paciente era fumador de 1 paquete/día y tenía por tanto un mayor riesgo de trombosis por los efectos nocivos a nivel vascular del tabaco a estas dosis, por lo que fue necesario realizar en su caso una nueva sutura venosa a la vena safena magna por trombosis y/o insuficiencia del sistema venoso tibial posterior. Además, en este caso, sólo teníamos 1 vena en el pedículo toracodorsal, por lo que no pudimos hacer 2 anastomosis venosas como sí hicimos en los casos de los colgajos tipo ALT.

Tal como definió Hallock, un colgajo quimérico se compone de múltiples colgajos, cada uno de los cuales tiene un suministro vascular independiente, pero cuyos pedículos están todos unidos por un vaso común. Según el tipo de vascularización, estos colgajos se pueden divi-

dir en 2 categorías principales: intrínsecos o fabricados.⁽²⁰⁾ Los colgajos quiméricos intrínsecos mantienen un patrón circulatorio natural y son, probablemente, la forma más frecuentemente usada de colgajos quiméricos. Los colgajos quiméricos fabricados tienen algunas desventajas debido a que se aumenta en ellos el número de microanastomosis, se incrementa el tamaño de la herida en las zonas donantes, y la obtención de colgajos en varias zonas diferentes es técnicamente más complicada. Por lo tanto, la elección de la opción quimérica fabricada siempre debe hacerse con prudencia. Sin embargo, si los defectos implican múltiples regiones o se requiere la utilización de diferentes tejidos como hueso, músculo, etc., de forma simultánea, los colgajos quiméricos fabricados pueden ser una alternativa a tener en cuenta.

La elección entre un colgajo quimérico de la región del dorsal ancho o del muslo dependerá del tamaño del defecto y de las preferencias del cirujano. En nuestro caso 1, basado en el colgajo quimérico del sistema toracodorsal, era necesaria una pastilla muscular grande que cubriera la gran pérdida de sustancia que presentaba este paciente (14 x 14 cm lado interno y 9 x 4 cm lado externo), por lo que fue esta la principal razón para elegirlo a pesar de la potencial secuela en el movimiento del miembro superior, asumible por los beneficios esperados al tratar de manera efectiva este grave y extenso defecto bimaleolar que en otras circunstancias hubiera supuesto la amputación del pie. En cuanto a los casos 2 y 3, elegimos los colgajos quiméricos tipo ALT ya que los defectos eran de menor tamaño. Las principales desventajas de utilizar el muslo como zona donante, como son las secuelas estéticas y la limitación para la flexo-extensión de la rodilla, no superaban los beneficios obtenidos. La elección de utilizar 2 pastillas fasciocutáneas, o 1 pastilla fasciocutánea y otra muscular, dependió de la existencia o no de 2 perforantes adecuadas para irrigar de forma segura las 2 pastillas fasciocutáneas, ya que siendo así preferimos esta opción a la de utilizar pastillas musculares por la posible secuela en la extensión del miembro inferior, si bien en el caso 2, el paciente no tuvo ninguna repercusión de este tipo.

Conclusiones

Este artículo aborda de manera monográfica el tratamiento microquirúrgico de las pérdidas de sustancia en la región bimaleolar utilizando un único colgajo quimérico para cubrir 2 defectos separados en el tobillo y supone un aporte de interés dada la escasa bibliografía al respecto. La especial forma tridimensional de la región bimaleolar precisa de cierta libertad de movimiento a la hora de colocar las paletas para la cobertura, característica ofrecida por los colgajos quiméricos intrínsecos que describimos y con los cuales se alcanzó una cobertura de calidad y duradera en los 3 casos presentados, sin úlceras recurrentes durante el seguimiento, y con resultados funcionales y estéticos satisfactorios.

La estrategia que aportamos es una buena opción reconstructiva para el tratamiento de grandes defectos bimaleolares con exposición ósea. Sin una cobertura con tejidos blandos de calidad y estable no se consigue la consolidación de las fracturas, lo que supone para el paciente la imposibilidad de deambular sin ayuda e incluso de llegar a la amputación del pie. Por ello es tan importante la creación de unidades de Cirugía Plástica y Reconstructiva que ofrezcan técnicas de Microcirugía como las presentadas, y que a la vez se acorten los tiempos de remisión de los pacientes a ellas para su tratamiento rápido. Esto supondrá una recuperación más rápida, un mejor control de las posibles infecciones y un ahorro para el sistema sanitario. Consideramos por tanto que este manejo ortopédico necesita una colaboración estrecha entre los diferentes servicios, incluso con la formación de unidades interdisciplinarias.

Dirección del autor

Dr. Francisco Javier Céspedes Guirao
Servicio de Cirugía Plástica y Quemados
Hospital General Universitario de Alicante
C/ Maestro Alonso 109
03010 Alicante, España
Correo electrónico: javiercespedes25@gmail.com

Bibliografía

1. **Vogler HW y Bauer GR.** Ankle fractures: pathomechanics and treatment. En: McGlamry's Comprehensive textbook of foot and ankle Surgery. 3th edition. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, PA, USA. 2001. Chapter 59. Pp 1897-1926
2. **Martín García F, Navarro Navarro R, Chirino Cabrera A, et al.** Complicaciones y resultados tras el tratamiento quirúrgico de las fracturas maleolares de tobillo. *Canarias Médica y Quirúrgica* 2007; 13: 11-18.
3. **Gopal S, Majumder S, Batchelor AG, et al.** Fix and flap: the radical orthopaedic and plastic treatment of severe open fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg Br*. 2000; 82: 959-966.
4. **Laredo Ortiz C, Guzmán Restituyo, N, López Castillo F, et al.** Variabilidad en el diseño y composición del colgajo de perforante de tibial posterior para la reconstrucción de defectos en la pierna. *Cir.plást. iberolatinoam.* 2011;37: 21-31.
5. **Hallock GG.** Utility of both muscle and fascia flaps in severe lower extremity trauma. *J Trauma*. 2000; 48: 913-917.
6. **Agarwal JP, Agarwal S, Adler N y Gottlieb LJ.** Refining the intrinsic chimeric flap: A review. *Ann Plast Surg*. 2009;63: 462-467.
7. **Song YG, Chen GZ y Song YL.** The free thigh flap: a new free flap concept based on the septocutaneous artery. *Br J Plast Surg* 1984; 37:149.
8. **Saint-Cyr M, Schaverien M, Wong C, et al.** The extended anterolateral thigh flap: Anatomical basis and clinical experience. *Plast Reconstr Surg*. 2009; 123: 1245-1255.
9. **Liu L, Cao X, Zou L, et al.** Extended anterolateral thigh flaps for reconstruction of extensive defects of the foot and ankle. *PLoS One*. 2013;8:e83696.
10. **Mosahebi A, Disa JJ, Pusic AL, et al.** The use of the extended anterolateral thigh flap for reconstruction of massive oncologic defects. *Plast Reconstr Surg*. 2008; 122: 492-496.
11. **Ortiz Laredo C, Mendoza Marquez M, Sempere Navarro L, et al.** Versatility of the Pedicled Thoracodorsal Artery Perforator (TDAP) Flap in Soft Tissue Reconstruction. *Ann Plast Surg*. 2007; 58:315-320.

12. **Rausky J, Binder JP, Mazouz-Dorval S, et al.** Perforator based chimaeric thoracodorsal flap for foot reconstruction. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2013; 66: 1798-1800.
13. **Song B, Chen J, Han Y, et al.** The use of fabricated chimeric flap for reconstruction of extensive foot defects. *Microsurgery.* 2016;36:303-309.
14. **Barrett JA, Baron JA, Karagas MR, et al.** Fracture risk in the U.S. Medicare population. *J Clin Epidemiol.* 1999;52: 243-249.
15. **Chen HC, Chuang CC, Chen S, et al.** Selection of recipient vessels for free flaps to the distal leg and foot following trauma. *Microsurgery* 1994;15:358-363.
16. **Baumeister S y Radu CA.** Salvage reconstruction of the severely traumatized foot and ankle. *Tech Orthop.* 2009; 24:96-107.
17. **Peng F, Chen L, Han D, et al.** Reconstruction of two separate defects in the upper extremity using anterolateral thigh chimeric flap. *Microsurgery* 2013; 33: 631-637.
18. **Godina M.** Preferential use of end-to-side arterial anastomoses in free flap transfers. *Plast Reconstr Surg.* 1979;64:673-682.
19. **Samaha FJ, Oliva A, Buncke GM, et al.** A clinical study of end-to-end versus end-to-side techniques for microvascular anastomosis. *Plast Reconstr Surg.* 1997;99:1109-1111.
20. **Hallock GG.** The complete nomenclature for combined perforator flaps. *Plast Reconstr Surg.* 2011;127:1720-1729.

Comentario al artículo "Reconstrucción de defectos bimaleolares complejos con colgajos quiméricos microquirúrgicos en doble isla"

Dr. Mauricio Mendieta Espinosa

Cirujano Plástico Reconstructivo, Director Médico Centro de Cirugía Plástica Reconstructiva Hospital Vivian Pellas, Managua, Nicaragua.

Vocal Capítulo Microcirugía FILACP 2016-2018.

A diferencia de otras áreas anatómicas, las características inherentes a la extremidad inferior como la poca movilidad de tejidos, prominencias óseas, diámetro cefalocaudal de mayor a menor, carga de peso, biomecánica y factores como la enfermedad vascular periférica y trauma sobre los ejes vasculares mayores o sobre las perforantes, pueden tornar un simple defecto en un reto reconstructivo mayor.

Los autores presentan casos con trauma de la extremidad inferior a nivel del tobillo con exposición ósea, en donde los colgajos de elección son los microquirúrgicos enfocados a obtener no solo el mejor resultado funcional posible, sino también un mejor resultado estético y además, minimizando la morbilidad del sitio donador ya que para asegurar una reconstrucción exitosa se debe no solo manejar la adecuada fijación interna y el desbridamiento como factores pronósticos, sino también que el paciente se reincorpore a su medio laboral en el menor tiempo posible, e idealmente, sin utilizar un calzado ortopédico especial.

En la actualidad, el cirujano plástico reconstructivo tiene un armamento mayor que hace 30 años para la selección de los colgajos a utilizar gracias a los colgajos basados en perforantes y a la teoría de los perforosomas,⁽¹⁾ que han expandido las opciones y aplicaciones de transferencia de los tejidos libres. Sin duda, estos colgajos nos han dado también más opciones en la variabilidad de diseño e inclusión de tejidos adyacentes, simplificando la reconstrucción y disminuyendo el índice de revisiones; el colgajo anterolateral de muslo es uno de los que proporciona todas estas ventajas al ser disecado también con múltiples componentes: músculo vasto lateral o recto femoral, tensor de fascia lata, o componente cutáneo aislado, con la intención de tratar defectos complejos con colgajos quiméricos, con mejor diseño tridimensional de los distintos componentes, tal y como plantean los autores. Este colgajo provee un área extensa para la cobertura del trauma de la extremidad inferior, y un pedículo largo para realizar la anastomosis lejos de la zona de lesión, como se muestra en los casos planteados. La expo-

sición ósea puede ser cubierta, y en caso de desbridamiento del hueso, se puede incorporar un componente muscular como el vasto lateral.⁽²⁾

La mayor ventaja de los colgajo quiméricos es la independencia en la movilidad de la piel, músculo y hueso dentro de un tejido único vascular compuesto, facilitando una reconstrucción tridimensional en un solo tiempo quirúrgico como requiere la zona del tobillo, en donde colgajos muy abultados tienen poca capacidad de movilidad, y al tratarse de una zona anatómica circunferencial, existe riesgo de tener problemas de circulación por no tener una mejor axialidad de los pedículos que van de los vasos receptores al colgajo principal.

Godina utilizaba un acceso posterior en la extremidad para tener una visión general de la zona y acceso a la arteria tibial posterior, no solo para realizar la anastomosis término-lateral. Como mencionan los autores, estudios subsecuentes han mostrado que las complicaciones son equivalentes entre realizar la anastomosis término-lateral o término-terminal, si son seleccionadas adecuadamente. Sin embargo, la anastomosis término-lateral prevalece como la de elección en extremidades con riesgo de insuficiencia vascular.⁽³⁾

Felicitemos al Dr. Céspedes-Guirao y col. y les animamos a seguir reportando este tipo de casos, en donde creo que su aporte de independizar los ejes vasculares a un pedículo único con colgajos quiméricos logra tener un mejor resultado en la reconstrucción bimaleolar por las características únicas de la pierna

Bibliografía

1. **Saint-Cyr M, Wong C, Shaverien M, Mohallal A, Rohrich RJ.** The perforasome theory: vascular anatomy and clinical implications. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124: 1529-1544.
2. **Chen HC, Tang YB.** Antherolateral thigh flap: an ideal soft tissue flap. *Clin Plastic Surg* 2003; 383-341.
3. **Khoury RK, Shaw WW.** Reconstruction of the lower extremity with microvascular free flaps: a 10-year experience with 304 consecutive cases. *J Trauma* 1989; 29:1086-1094.

Respuesta al comentario del Dr. M. Mendieta

Dr. F.J. Céspedes

Agradecemos al Dr. Mauricio Mendieta la amabilidad en sus comentarios a nuestro trabajo, sobre todo viniendo de un profesional tan destacado cuya labor está siendo tan encomiable dentro del campo de la Cirugía Plástica Reconstructiva y la Microcirugía iberoamericanas.

Como muy bien comenta, la especial área anatómica que supone la región bimaleolar implica la utilización de estrategias reconstructivas microquirúrgicas diferentes, como las mostradas en este artículo. Los colgajos quiméricos proporcionan, además de múltiples tipos de tejidos en un mismo tiempo, una gran maniobrabilidad para cubrir defectos en zonas con dimensiones y formas irregulares.⁽¹⁾

Tanto los colgajos quiméricos basados en el sistema vascular toracodorsal como en el sistema vascular circunflejo femoral lateral, ofrecen unas características ideales para obtención de colgajos quiméricos intrínsecos. Desde que Marsh y col. describieran su diseño del colgajo quimérico tipo ALT,⁽²⁾ se han sucedido interesantes ejemplos en la literatura que muestran la gran versatilidad del sistema circunflejo femoral lateral para el tratamiento de defectos complejos con colgajos quiméricos, como muy bien señala el Dr. Mendieta. Es por ello que, de los 3 casos detallados en este trabajo, 2 se basaban en este sistema vascular, prefiriendo solo el sistema vascular toracodorsal para defectos de un tamaño lo suficientemente extenso, que requieren de la gran superficie del musculo dorsal.

Estamos de acuerdo en que la utilización de anastomosis término-laterales prevalece como elección en extremidades con riesgo de insuficiencia vascular, pero en los 3 casos clínicos de nuestro trabajo se objetivó mediante angioTAC o arteriografía la permeabilidad de los 3 troncos dis-

tales. Nuestra particular experiencia hace que nos encontremos más seguros en la realización de una anastomosis término-terminal cuando estamos ante colgajos de un tamaño considerable como los presentados, que requieren un flujo sanguíneo importante para su supervivencia. Esto se demuestra en que en ninguno de nuestros casos hemos tenido insuficiencia arterial o necrosis parciales. Cuando los 3 ejes distales son permeables, consideramos que el uso de un solo eje proporciona *a posteriori* una irrigación distal suficiente, superando los beneficios a los riesgos. Preferimos utilizar anastomosis término-laterales en pacientes con insuficiencia vascular distal demostrada por estudios de imagen previos a la reconstrucción, o en colgajos con una menor extensión y por consiguiente una menor demanda vascular.

Es importante destacar la importancia de la creación de unidades de Cirugía Plástica y Reconstructiva que implementen técnicas de microcirugía, dentro de un abordaje ortoplástico, ya que de esta manera se consigue una recuperación más rápida del paciente con un ahorro para el sistema sanitario, y que este se reincorpore a sus actividades cotidianas con las menores secuelas posibles.

Bibliografía

1. **Huang WC, Chen HC, Wei FC, Cheng MH, Schnur DP.** Chimeric flap in clinical use. *Clin Plast Surg* 2003;30:457-467.
2. **Marsh DJ, Chana JS.** Reconstruction of very large defects: A novel application of the double skin paddle anterolateral thigh flap design provides for primary donor-site closure. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2010;63:120-125.