

# Tratamiento de defectos de cobertura de la rodilla con colgajo neurocutáneo safeno en isla de flujo anterógrado: revisión de 8 casos

Dr. Bernardo Covo Torres\*

\* Ortopedista, Santa Casa Sao Paulo, Brasil. Ortopedista infantil, Instituto Dupont, Wilmington DE.  
Instructor, Colgajos de Miembros Inferiores, CLEMI.

Correspondencia:

Dr. Bernardo Covo Torres  
Calle 8 No. 3A-22, Cartago, Valle, Colombia.  
Tel. (572) 2121196, Cel. 315561996  
becovotorres@hotmail.com

Fecha de recepción: agosto 5 de 2009  
Fecha de aprobación: diciembre 11 de 2009

## Resumen

En el presente trabajo descriptivo tipo serie de casos se recoge la experiencia acumulada en el Hospital Universitario San Jorge de Pereira entre los años 2007 y 2009, con la utilización del colgajo neurocutáneo en isla de arteria safena. Se seleccionaron 8 pacientes con defectos de cobertura osteoarticular de hasta seis centímetros de diámetro alrededor de la articulación de la rodilla. Mediante disección subfascial del pedículo safeno, se elevó un colgajo fasciocutáneo en isla para cubrir los defectos. Uno de los pacientes presentó como complicación posquirúrgica infestación por miasis en el área donante, que fue tratada con lavados y medicación específica. En todos los pacientes se consiguió una cobertura adecuada. No se presentaron casos de necrosis del colgajo. Se recomienda tener en cuenta este procedimiento quirúrgico como una alternativa válida y confiable frente a los colgajos de gastrocnemio cuando se traten defectos menores de cobertura en esta área anatómica.

**Palabras clave:** extremidad inferior, colgajos quirúrgicos, colgajo neurocutáneo safeno.

[*Rev Col Or Tra* 2009; 23(4): 209-16]

## Abstract

This is an observational retrospective case series study carried out between 2007 and 2009 in the Hospital Universitario San Jorge de Pereira, Colombia, showing our experience to correct soft tissue defects around the knee using saphenous neurocutaneous island flaps. Eight patients presenting with soft tissue defects less than 6 centimeters in diameter were considered suitable for the procedure. In every patient, subfascial dissection of neurovascular saphenous bundle in medial proximal leg was carried out, and an island flap to cover skin loss was subsequently developed. One patient suffered from wound infestation with myiasis, which was successfully treated by debridement and medication. A good coverage was obtained in all patients, and no flap necrosis was observed. We consider this to be a trustable, reproducible procedure which must be taken into account as an alternative to gastrocnemius flaps when treating minor defects around the knee.

**Key words:** Lower extremity, surgical flaps, saphenous neurocutaneous flap.

[*Rev Col Or Tra* 2009; 23(4): 209-16]

## Introducción

Las complejas lesiones que suelen presentarse en la rodilla pueden complicarse aún más cuando surgen defectos de cobertura cutánea. Estos defectos, que pueden estar generados por el propio traumatismo, por disecciones extensas o por

circunstancias propias del paciente, deben manejarse sin dilación para evitar el fracaso de la intervención quirúrgica. Los problemas relacionados con la herida pueden surgir como complicaciones de las prótesis totales o durante el manejo de

fracturas complejas del platillo tibial. A diferencia del tercio distal de la tibia, donde muchas veces son necesarios los colgajos microquirúrgicos o a distancia, en el tercio proximal de la tibia existen varias opciones de colgajos regionales que permiten cubrir el defecto. Entre éstos, los más útiles y ampliamente conocidos son los colgajos de gastronemios y de sóleo. Los colgajos neurocutáneos y fasciocutáneos, aunque menos difundidos, también tienen su aplicación en defectos más circunscritos de esta zona; son menos agresivos, generan menos morbilidad al no alterar la estructura muscular y su apariencia después de integrados es menos voluminosa y por lo tanto más estética.

El interés por los colgajos neurocutáneos tuvo su origen en el desarrollo de colgajos basados en las arterias principales. Después de que McGregor describiera el colgajo axial inguinal en 1972 (1) y Yang Kuofan el colgajo “chino” basado en el flujo retrógrado de la arteria radial (2), la búsqueda se centró en encontrar segmentos de piel que mantuvieran su viabilidad basados en paquetes vasculares secundarios, sin generar morbilidad a las arterias principales de los miembros. En un reconocido trabajo, Masquelet, Romana y Wolf estudiaron los nervios safeno, peroneo superficial y sural en 64 especímenes anatómicos frescos y observaron que el eje vascular que acompaña a estos nervios –que puede ser una arteria y vena bien definidas o bien una red arteriovenosa– a la vez que los provee de irrigación, proporciona ramos suprafasciales a la piel. Por lo tanto, concluyeron que los nervios superficiales de la pierna pueden ser considerados como verdaderos ejes vasculares constituyendo colgajos neurocutáneos que pueden ser levantados en isla (3). Entre 1980 y el año 2000 se estudió ampliamente la circulación de la piel y se desarrollaron diversos colgajos basados en las arterias secundarias, venas y nervios periféricos (4, 5). Nakajima y cols. (6) también realizaron estudios cadavéricos en 10 especímenes los cuales les permitieron reconocer colgajos que denominaron veno-adipo-fascial-fasciocutáneo-safeno y veno-neuro-adipofascial pediculado del sural; en el mismo trabajo demostraron su aplicación clínica en 23 casos de reconstrucción de la extremidad inferior con pedículos de base proximal y distal, con sobrevivencia óptima de los colgajos.

Es de reconocida importancia el papel que juega el colgajo sural para el cubrimiento de las lesiones de talón, tobillo, tercio distal de la pierna y exposición del calcáneo. En la literatura ortopédica nacional se han publicado diversos trabajos al respecto (7, 8). Sin embargo, no se encuentran publicaciones similares en nuestro país referidas al colgajo neurocutáneo que hoy nos ocupa.

Con el presente trabajo retrospectivo tipo serie de casos, se pretende poner de manifiesto la importancia del colgajo neurocutáneo del safeno para el manejo de lesiones circuns-

critas a la rodilla, en donde el colgajo de gastronemio sería excesivo. Se discute la técnica quirúrgica, sus indicaciones, contraindicaciones y posibles complicaciones.

## Materiales y métodos

Entre los años 2007 y 2009 se intervinieron quirúrgicamente en el Hospital Universitario San Jorge de Pereira y en algunas clínicas aledañas 16 pacientes con defectos de cobertura de la rodilla de diversa etiología. Los defectos masivos, los asociados con gran exposición del material de osteosíntesis o del foco de fractura, o aquellos con sospecha o evidencia de infección profunda fueron tratados con colgajos del gastronemio medial. Los defectos más circunscritos, definidos arbitrariamente como los de menos de 6 centímetros de diámetro, fueron tratados con colgajo neurocutáneo en isla del safeno.

Se incluyeron en el estudio los pacientes con defectos de cobertura ósea o tendinosa de menos de 6 centímetros de diámetro de cualquier etiología que tuvieran una historia clínica completa, un seguimiento posoperatorio mínimo de 2 meses, radiografías –cuando fueran necesarias– y fotografías secuenciales.

Todos los colgajos fueron revisados a las 24 horas, a la semana y a las dos semanas de la cirugía, con seguimientos mensuales posteriores por mínimo tres meses. Se registraron la edad, el sexo, los diagnósticos principales y las patologías asociadas. Se utilizó el sistema de Tscherny y Gotzlem para determinar la severidad del trauma (tabla 1). Todos los pacientes fueron remitidos al servicio de fisioterapia dentro del primer mes de operados.

Tabla 1. Clasificación de Tscherny y Gotzlem.

Tipo de fractura	Grado I	Grado II	Grado III
Cerrada	Sin lesión de partes blandas	Abrasión o contusión desde dentro	Destrucción muscular y/o síndrome compartimental
Abierta	Laceración de la piel por el fragmento óseo	Cualquier tipo de lesión de tejidos blandos sin lesión neurovascular	Gran daño de tejidos blandos y lesión vasculonerviosa o síndrome compartimental. La amputación total o subtotal es el grado IV

En todos los casos se utilizó el colgajo en isla neurocutáneo safeno con flujo anterógrado y el área donadora fue cubierta por injerto libre de piel. Conviene recordar que los colgajos en isla son aquellos caracterizados por un segmento de piel que se eleva anexo a un pedículo vascular que le confiere un arco de rotación. En el caso de los colgajos neurocutáneos, el pedículo fascial incluye el nervio y la red vascular que lo acompaña. Están basados en el riego vascular de los nervios sensoriales superficiales que son aporte fundamental para la vascularización de la piel.

### Bases anatómicas y técnica quirúrgica

El prototipo de los colgajos fasciocutáneos lo constituye el colgajo fasciocutáneo de la arteria safena, que no se debe confundir con el neurocutáneo en isla que nos ocupa. Su vascularización proviene de la arteria safena, rama distal de la arteria genicular descendente la cual, acompañada por el nervio safeno, proporciona numerosos ramos cutáneos. La inclusión de la fascia profunda permite preservar la red vascular suprafascial y sus múltiples anastomosis con los vasos musculares, fasciales y cutáneos. Cuando se eleva en la zona medial de la pantorrilla, se utiliza para la cobertura de la región infrapatelar y los dos tercios proximales de la tibia. También se ha utilizado para colgajo axial de piernas cruzadas (figura 1).

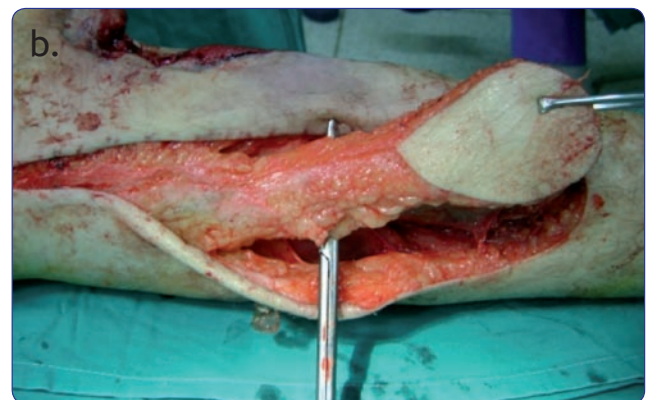


Figura 1. Colgajo fasciocutáneo de la arteria safena.

En 1989, Thatte (9) describió un colgajo anterógrado de vena safena y, en 1992, Masquelet definió el concepto de colgajos neurocutáneos, como aquellos basados en segmentos de piel que obtienen su irrigación a través de los vasos que acompañan a los nervios sensitivos superficiales. Entre éstos se incluye el del nervio safeno, que se acompaña de un pedículo arterial que proporciona una gran cantidad de perforantes cutáneas a lo largo de la cara interna de la pierna. Cuando se utiliza de forma anterógrada, permite la cobertura

de defectos alrededor de la rodilla, y cuando se utiliza con base en flujo retrógrado, se presta para cubrir defectos del tercio medio y distal de la pierna. El colgajo anterógrado se diseña sobre el transcurso de la vena que acompaña al nervio, ya que ésta es más fácilmente identificable en el acto operatorio. El punto pivote de su pedículo lo constituye el borde inferior del sartorio.

Para el procedimiento quirúrgico, el paciente se coloca en decúbito supino, con el miembro afectado en rotación externa. Se diseña previamente el colgajo sobre la piel, teniendo el cuidado de determinar que su arco de rotación y su diámetro sean suficientes para cubrir el defecto. Se recomienda diseñar el área donadora al menos un centímetro más grande que el defecto, ya que el colgajo tiende a retraerse. Se incide la piel y el tejido subcutáneo siguiendo el trayecto de la vena safena, y se retraen los bordes de la herida para identificar el pedículo fascial subcutáneo. El colgajo y su pedículo se elevan con la fascia (figura 2a). La vena y el nervio se cortan y ligan en el borde distal del colgajo de piel y el pedículo se libera hasta el borde inferior del sartorio (figura 2b). Se rota para cubrir el área deseada (figura 2c) y el defecto del área donadora se cubre con injerto libre de piel (figura 2d).



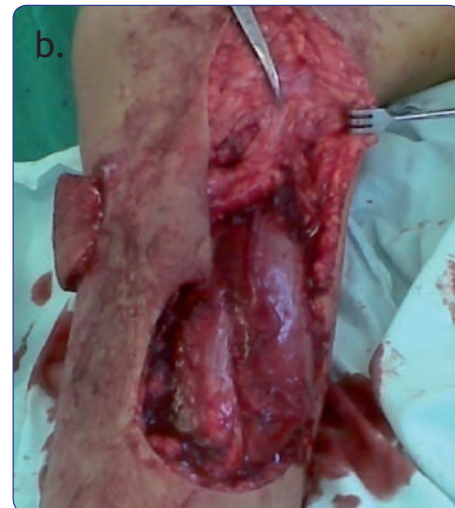
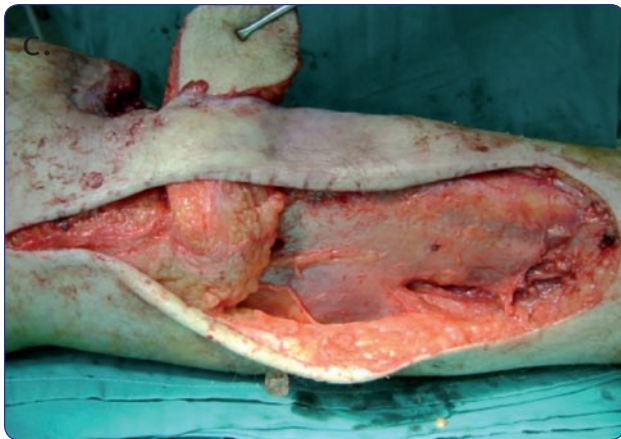


Figura 2. a) Delineación del colgajo. b) Disección del pedículo. c) Rotación del colgajo. d) Cobertura e injerto.

## Reporte de casos

En el período comprendido entre mayo del 2007 y junio del 2009, se operaron 8 pacientes que presentaban defectos circunscritos alrededor de la rodilla. El promedio de edad fue de 33,5 años con un rango entre 13 y 67 años. Todos fueron de sexo masculino. Sólo uno de ellos presentaba exclusivamente lesión de partes blandas, mientras que los otros siete presentaron lesión ósea asociada.

El menor de los pacientes del grupo, con 13 años de edad, presentó exposición del tercio proximal de la tibia posterior a un golpe directo al jugar fútbol, sin fractura (figura 3).





Figura 3 a, b, c, d. Paciente con exposición de la tibia proximal. Rotación del colgajo e integración del mismo a las tres semanas.

El siguiente paciente presentó dehiscencia de la sutura posterior a una artroplastia de rodilla, con inminente exposición de la prótesis (figura 4). Otro paciente sufrió avulsión de la tuberosidad anterior de la tibia con exposición del tendón patelar, infección secundaria y necrosis fibrino-purulenta con pérdida de hasta el 70% de su sustancia. Se cubrió con el colgajo neurocutáneo y ha recuperado suficiente fuerza de extensión de la rodilla para deambular sin muletas.



Figura 4 a, b, c, d. Dehiscencia de sutura en la incisión de una artroplastia total de rodilla. Colgajo y control al mes posoperatorio.

Tres pacientes más presentaron exposición de la herida luego del tratamiento de fractura de tercio proximal de la tibia: uno de ellos, tratado con tornillos interfragmentarios asociado a tutor externo, presentó extensa avulsión cutánea y exposición ósea y fue sometido a un injerto masivo de piel más colgajo neurocutáneo del safeno (figura 5); los otros dos requirieron solamente del colgajo y sus fracturas fueron tratadas, una con placa y tutor y otra con tutor externo solamente.

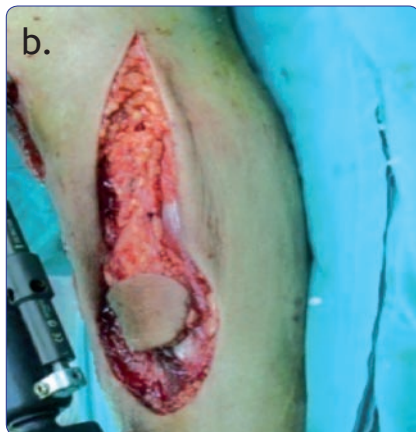
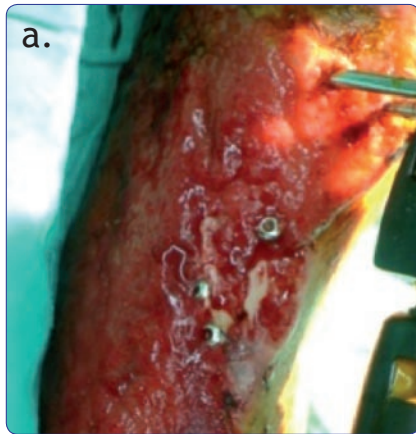


Figura 5. Injerto masivo de piel asociado a colgajo neurocutáneo safeno.

El último paciente de la serie fue intervenido con aloinjerto masivo de tibia proximal por un tumor de células gigantes y presentó exposición parcial del tercio proximal de la parte medial de la tibia.

La severidad en los pacientes con trauma (7 en esta serie) se clasificó de acuerdo a la escala de Tscherny y Gotzerm como tipo 3 en tres casos, tipo 2 en tres y tipo uno en el paciente restante. Sin embargo, al relacionar la severidad de las lesiones con la integración de los colgajos, no se encontró una diferencia significativa ( $p = 0,09$ ). Tampoco existió una correlación importante entre la edad de los pacientes y el resultado de la cirugía ( $p = 0,77$ ). De los 8 pacientes operados, 6 fueron intervenidos con anestesia raquídea y dos con general. A todos se les hizo tratamiento antibiótico. Todos los pacientes requirieron de varias intervenciones quirúrgicas como desbridamientos, osteosíntesis o curaciones bajo anestesia con un promedio de 3 intervenciones por paciente. En tres de los pacientes se inmovilizó la extremidad con férula, que se retiró en promedio a los 10 días, cuando el colgajo y el injerto presentaban señales de integración y la cicatriz no suponía riesgo de dehiscencia con el movimiento de la rodilla. En el grupo restante, se permitió movimiento articular a tolerancia desde el posoperatorio inmediato. Todos los pacientes fueron sometidos a injerto libre de piel para la cobertura del área donante en el mismo acto operatorio. La viabilidad de los colgajos se constató a las 24 horas después de realizados y los injertos de piel fueron revisados en la primera semana posquirúrgica. No se encontró necrosis del colgajo en ninguno de los pacientes tratados. Uno de los casos presentó sufrimiento del borde periférico con área

de epidermolisis que curó con reepitelización espontánea en el transcurso del primer mes de seguimiento. Uno de los pacientes fue readmitido tres semanas después del colgajo por presentar miasis en el área donadora que remitió con curaciones e ivermectina.

## Discusión

Las fracturas de patela y de platillo tibial constituyen conjuntamente el 2% de las lesiones musculoesqueléticas en el paciente adulto y las de platillo tibial solas pueden llegar al 8% en el paciente anciano. La rodilla es uno de los segmentos anatómicos más expuestos al trauma directo y en ocasiones la gravedad de las lesiones óseas no se correlaciona con la severidad de las lesiones concomitantes de los tejidos blandos adyacentes. Las intervenciones quirúrgicas en esta área, especialmente para el tratamiento de fracturas complejas del platillo tibial, avulsiones de la tuberosidad de la tibia o artroplastias de rodilla, pueden complicarse con dehiscencia de sutura, esfacelación dermoepidérmica y exposición del material implantado. Cualquiera sea la causa, se hace necesario un tratamiento agresivo que permita la cobertura del defecto y evite la instalación de un proceso infeccioso de desastrosas consecuencias.

El colgajo del gastronemio –medial o lateral– ha sido utilizado tradicionalmente en el manejo de las lesiones de tibia proximal y rodilla. Con él, se consigue trasladar un cojín muscular ricamente vascularizado al defecto, consiguiéndose cobertura, irrigación de los segmentos desvitalizados y protección contra posteriores lesiones. Es el colgajo más confiable y el más utilizado en el área de la rodilla.

Aunque su utilización no genera trastornos significativos en la flexión plantar y el patrón de marcha no sufre alteración con el uso del mismo, el gastronemio medial es un flexor secundario de la rodilla e incrementa la fuerza del tríceps sural, especialmente al correr y en la marcha rápida. Efectivamente, en oposición a lo que sucede en la marcha, durante la carrera, en la fase de impulso, el gemelo realiza una actividad que se aproxima al 100% de su capacidad a medida que aumenta la velocidad. En los atletas de *sprint*, los sóleos (mayor componente de fibras rojas) pasan a un plano secundario frente a los gemelos (mayor componente de fibras blancas) (10). Además, su utilización como colgajo implica una disección más extensa, que puede poner en riesgo estructuras neurovasculares. No se justifica, por tanto, que lesiones susceptibles de ser tratadas con otros métodos,

sean sometidas a un procedimiento de esta envergadura. Para lesiones de menos de 6 centímetros, sin cavidades óseas que llenar, con fondo limpio, preferimos el colgajo neurocutáneo en isla del safeno.

Este colgajo provee un acolchado igual o mejor que los dermograsos o fasciocutáneos de vecindad; permite una mayor versatilidad por tratarse de un colgajo pediculado con un arco de rotación de hasta 180 grados; es confiable, reproducible y deja un defecto cosméticamente aceptable. Contra su utilización podría oponerse el déficit sensitivo que podría generar el sacrificio del nervio safeno. En respuesta a esta objeción, Gideroglu, Kaan, Hakan y cols. (11) investigaron la morbilidad secundaria en 14 pacientes sometidos a colgajos neurocutáneos del safeno. Midiendo potenciales somatosensoriales evocados al año de la cirugía y con los parámetros clínicos proporcionados por el test de monofilamento de Semmes-Weinstein, test de vibración y discriminación estática de dos puntos, concluyeron que la recuperación sensitiva es buena y la sensación protectora se recupera en la mayoría de los pacientes.

Los colgajos de rotación sean dermograsos o fasciocutáneos han sido tradicionalmente utilizados y continúan siendo una alternativa válida. En la mayoría de los casos, generan un defecto primario que ha de ser cubierto con injerto y originan un defecto antiestético en “oreja de perro” que no siempre se reabsorbe espontáneamente y puede requerir de otra cirugía para su corrección. Los dermograsos no son confiables en esta zona corporal y pueden requerir procedimientos de diferimiento del colgajo.

Para la selección del tipo de colgajo que se va a utilizar en los defectos de cobertura alrededor de la rodilla, creemos que es necesario individualizar cada lesión. En general, estamos de acuerdo con lo expuesto por Knipper en un interesante artículo (12), donde describe sucesivamente los procedimientos disponibles partiendo desde los más simples hasta los más complejos según el tipo de lesión. Para exposiciones simples del tendón del cuádriceps recomienda dicho autor los colgajos rotacionales de piel. Cuando hay exposición de la rótula se muestra a favor de un colgajo neurocutáneo en isla del safeno que pueda proporcionar una piel suave y con propiedades elásticas que permita el deslizamiento articular. En cambio, para grandes defectos como exposición de prótesis de rodilla o prótesis infectada, sugiere decididamente la realización de colgajos musculares de gastronemio medial o

lateral. En fracturas abiertas del platillo tibial, con gran defecto, favorece el autor mencionado la realización de colgajo fasciocutáneo de la arteria safena, con lo que consigue una gran cantidad de piel viable que le permite cubrir prácticamente todo el platillo tibial.

Mientras más familiarizado esté el cirujano con las técnicas quirúrgicas disponibles para cubrir defectos en esta zona anatómica, más posibilidades tendrá de escoger correctamente el tipo de procedimiento. En nuestra opinión, el colgajo de gastronemio está indicado cuando hay defectos grandes—de más de 6 centímetros de diámetro—, cavidades óseas que se desee rellenar o lechos pobremente vascularizados. Igualmente, se debe preferir para la cobertura de material de osteosíntesis, prótesis expuestas o como coadyuvante en el tratamiento de osteomielitis crónica. La indicación del colgajo neurocutáneo del safeno incluye aquellos defectos circunscritos del tercio proximal de la pierna o rodilla, de menos de 6 centímetros de diámetro, sin exposición de material, sin defectos cavitarios y sin infección activa. Se debe preferir al colgajo de gastronemio en la cobertura de defectos limitados sobre la rótula, pues provee una superficie de deslizamiento que facilita el movimiento articular.

## Conclusiones

Los defectos de cobertura alrededor de la rodilla han sido tradicionalmente tratados con colgajos fasciocutáneos y musculares. El colgajo neurocutáneo en isla del safeno constituye un método confiable, reproducible y especialmente indicado para el cubrimiento de defectos circunscritos en esta área, para los cuales un colgajo muscular sería excesivo. Su utilización puede salvar una prótesis, un tendón patelar o una osteosíntesis expuesta. El ortopedista comprometido

con el manejo integral del trauma musculoesquelético debe tener en cuenta este tipo de colgajo cuando se vea enfrentado a cubrir defectos alrededor de la rodilla.

## Referencias bibliográficas

1. McGregor IA, Jackson IT. The groin flap. *Br J Plast Surg* 1972; 25: 3-16.
2. Yang K, Chen B, Gao Y. Free transfer of forearm flaps. Report of 56 cases. *Nat Med J China* 1981; 61: 139.
3. Masquelet AC, Romaña MC, Wolf G. Skin island flap supplied by the vascular axis of the sensitive superficial nerves: anatomic study and clinical experience in the leg. *Plastic Reconstr Surg* 1992; 89: 1115-21.
4. Cormack GC, Lamberty BGH. A classification of fascio-cutaneous flaps according to their patterns of vascularisation. *Br J Plastic Surg* 1984; 37: 80-7.
5. Carriquiry C, Aparecida Costa M, Vasconez L. An anatomic study of the septocutaneous vessels of the leg. *Plastic Reconstr Surg* 1985; 76: 354-63.
6. Nakajima H, Imanishi N, Fukuzumi S, Minabe T, Fukui Y, Mivasaka T, Kodama T, Aiso S, Fujino T. Accompanying arteries of the lesser saphenous vein and sural nerve: anatomic study and its clinical applications. *Plastic Reconstr Surg* 1999; 103(1): 104-20.
7. Concha JM, Noguera R. Colgajo sural reverso: alternativa de cubrimiento en pérdida de tejidos blandos de pierna y pie. Póster científico presentado en el Congreso Nacional de Ortopedia SCCOT; Junio 2002.
8. Vergara Amador E. Experiencia clínica con el colgajo neurocutáneo sural superficial invertido en la reconstrucción del pie y el tercio distal de la pierna. Revisión de 18 casos. *Rev Col Or Tra* 2007; 21(2): 106-11.
9. Thatte RL, Thatte MR. The saphenous venous flap. *Br J Plastic Surg* 1989; 42: 399-404.
10. Dávila Gutiérrez M, De La Cruz Márquez JC. Estructura biomecánica de la motricidad. Granada: Editorial Granada; 1988.
11. Gideroglu K, Hakan G, Osman O, Demet A. Sensorial donor site morbidity after saphenous neurocutaneous flap. *Scand J Plastic Reconstr Surg Hand Surg* 2005; 39(1): 302-7.
12. Knipper P. Chirurgie réparatrice en situation précaire: couverture du genou. *Maitrise d'Orthopédie* 2007; (161).