



Revista Chilena de Cirugía
ISSN: 0379-3893
editor@cirujanosdechile.cl
Sociedad de Cirujanos de Chile
Chile

Mangelsdorff G., Günther; Pereira C., Nicolás; Taladriz R., Cristián; Ramírez M,
Alejandro; Verschae T., Gregorio; Roa G., Ricardo
COLGAJOS EN RECONSTRUCCIÓN DE LA REGIÓN CALCÁNEA LATERAL
Revista Chilena de Cirugía, vol. 67, núm. 4, agosto, 2015, pp. 378-385
Sociedad de Cirujanos de Chile
Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345541121006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

COLGAJOS EN RECONSTRUCCIÓN DE LA REGIÓN CALCÁNEA LATERAL*

Drs. Günther Mangelsdorff G.¹, Nicolás Pereira C.², Cristián Taladriz R.¹,
Alejandro Ramírez M.³, Gregorio Verschae T.⁴, Ricardo Roa G.¹

¹ Departamento de Cirugía Plástica y Quemados Hospital del Trabajador.

² Residente de Cirugía Plástica, Universidad de Chile.

³ Residente de Cirugía Plástica, Pontificia Universidad Católica de Chile.

⁴ Departamento de Traumatología Hospital del Trabajador.
Santiago, Chile.

Abstract

Flaps in reconstruction of the lateral calcaneal region: case series and treatment algorithm for soft-tissue complications of the lateral approach for calcaneal fractures

Introduction: Calcaneal fractures are the most frequent tarsal bone fracture. A high complication rate has been reported for the L-shaped lateral calcaneus surgical approach. Coverage of the resulting defect can be challenging. The aim of this article is to report a case series and propose a new treatment algorithm. **Materials and Methods:** Between January 2011 and December 2013 ninety-five patients underwent a close calcaneus fracture surgery by lateral approach. Ten patients suffered from surgical wound complications. Defects were classified as small (< 2 cm), medium (2-5 cm) or big size (> 5 cm). **Results:** Small size defects were covered with local fasciocutaneous advancement and rotation flaps. Medium size defect were covered either with a distally based sural neurocutaneous flap or propeller flap based on peroneal artery perforators. A free flap was used in the big size defect presented. Mean follow-up was 16 month (range 5-41 month). Stable coverage was achieved in all cases and no revision surgery was needed. **Conclusions:** Soft-tissue complications associated to lateral approach for calcaneal fractures needs an ordered approach. The algorithm presented including propeller perforator flaps proved to be safe and useful.

Key words: Lower limb reconstruction, propeller flap, perforator flap.

Resumen

Introducción: Las fracturas de calcáneo son las fracturas más frecuentes de los huesos del tarso. Diversos estudios han mostrado alta tasa de complicaciones del abordaje que requieren cobertura. El objetivo principal es presentar un nuevo algoritmo de tratamiento para estos defectos de cobertura. **Material y**

*Recibido el 3 de noviembre de 2014 y aceptado para publicación el 30 de noviembre de 2014.

Los autores no refieren conflictos de interés.

Correspondencia: Dr. Günter Mangelsdorff G.
gmangels@gmail.com

Métodos: Entre el 2011 y el 2013 se operaron 95 pacientes con fractura cerrada de calcáneo. Diez pacientes presentaron defectos de cobertura de la herida operatoria. Los defectos se clasificaron en pequeños (< 2 cm), medianos (2-5 cm) y grandes (> 5 cm). **Resultados:** Se realizaron 11 colgajos en 10 pacientes. Seis pacientes presentaron un defecto pequeño y fueron tratados mediante colgajos locales; cuatro casos de defectos medianos se resolvieron mediante tres colgajos perforantes de arteria peronea de tipo *propeller* y un colgajo sural. Todos los defectos de la zona dadora, tanto en el colgajo sural como en los colgajos *propeller*, fueron cerrados de manera primaria sin requerir injertos. Hubo un defecto grande que fue necesario cubrir con un colgajo libre. El período de seguimiento promedio fue 16 meses, con un rango de 5 a 41 meses. En todos los casos se proporcionó una cobertura estable que no requirió revisiones. **Conclusiones:** Es necesario un enfrentamiento ordenado y protocolizado para resolver estos defectos. En nuestro trabajo, proponemos un algoritmo simple basándonos en el ancho del defecto, incorporando como alternativa el colgajo perforante pediculado tipo *propeller* para defectos medianos, con el cual se logran coberturas estables y planas, con cierre primario de la zona dadora.

Palabras clave: Reconstrucción de extremidad inferior, colgajo *propeller*, colgajo en hélice, colgajo de perforantes.

Introducción

Las fracturas de calcáneo son las fracturas más frecuentes de los huesos del tarso y corresponden al 60% de las fracturas tarsales¹. Las fracturas intra-articulares desplazadas de calcáneo requieren tratamiento quirúrgico para restaurar la anatomía ósea y la funcionalidad de la articulación subtalar^{2,3}. El procedimiento de elección es la reducción abierta y fijación interna mediante un abordaje lateral en "L" que proporciona una excelente exposición de la fractura⁴. Diversos estudios han mostrado altas tasas de complicaciones locales, incluyendo necrosis de los bordes de la herida, dehiscencia, hematoma o infección profunda⁵⁻⁷. Folk et al., reportan tasas de hasta un 25,3% de complicaciones de la herida operatoria⁸, Koski et al., publican un 24,3% con un 14% de complicaciones que requirieron reoperación⁹.

Desde el punto de vista de la cirugía reconstructiva, el problema se genera cuando existe dehiscencia de la herida o necrosis de los bordes que provocan exposición ósea o del material de osteosíntesis. Para resolver este problema existen diversas alternativas de cobertura con diferentes resultados y complicaciones. A continuación presentamos una serie de casos y proponemos un nuevo algoritmo de tratamiento para el enfrentamiento de los defectos de cobertura secundarios al abordaje lateral para la reducción abierta y fijación interna de las fracturas de calcáneo.

Pacientes y Métodos

Entre los años 2011 y 2013 se operaron noventa y cinco pacientes con fractura cerrada de calcáneo que requirieron resolución quirúrgica mediante reducción abierta y fijación interna con abordaje lateral en L. Once pacientes (11,57%) presentaron defectos de

cobertura secundarios a complicaciones de la herida operatoria, con exposición ósea y/o de material de osteosíntesis que requirió cobertura.

Todos los pacientes fueron de sexo masculino, con mediana de 49 años (24-70 años). La información demográfica, comorbilidades y el tratamiento se encuentran resumidos en la Tabla 1.

El enfrentamiento inicial del paciente fue la evaluación clínica del tamaño del defecto y del grado de infección. En casos de infección presente se realizaron aseos quirúrgicos seriados asistidos con terapia de presión negativa (VAC®, Renasys®) hasta lograr condiciones locales aptas para cobertura, además de tratamiento antibiótico ajustado a los cultivos obtenidos de tejidos.

Con respecto al tamaño, se consideró el diámetro transversal del defecto como factor determinante en la decisión de cobertura, teniendo como referencia el eje de la L. Así, de acuerdo a este diámetro transversal los defectos se clasificaron en pequeños (< 2 cm), medianos (2-5 cm) y grandes (> 5 cm). El algoritmo utilizado, basado en estas dimensiones, se observa en la Figura 1.

En defectos pequeños se realizó cobertura con colgajos locales de avance o rotación (Figura 2). En cambio, en defectos medianos se realizó la cobertura principalmente mediante colgajos perforantes pediculados basados en perforantes distales de arteria peronea (*propeller*) (Figuras 3 y 4), y como alternativa se considera también el colgajo sural (Figura 5). En ambos casos, la zona dadora se cerró de manera primaria. La elección de uno u otro se basó en presencia y distribución de perforantes según mapeo preoperatorio con *doppler*, así en casos con perforantes de ubicación y calibre favorable se prefiere el colgajo perforante que limita las cicatrices requeridas y posee una irrigación confiable¹⁰. También debe considerarse la experiencia del cirujano en técnicas de colgajos perforantes.

Tabla 1. Serie de casos de defectos de cobertura secundarios a complicaciones de la herida operatoria del abordaje lateral, para la reducción abierta y fijación interna de las fracturas de calcáneo

Caso	Edad (años)	Comorbilidades	Tiempo O-C (días)	Tamaño AxL (cm)	Colgajo	Complicaciones
1	58	HTA, DM	363	1 x 4	Avance	No
2	59	-	80	2 x 10	Avance	No
3	45	-	53	1 x 2	Avance	No
4	61	-	35	1 x 5	Rotación	No
5	70	-	93	1 x 5	Rotación	No
6	24	Tabaquismo	8	2 x 2	Rotación	No
7	27	-	141	5 x 2	Sural	No
8	36	Adicto cocaína	59	3 x 6	Propeller	No
9	41	-	66	3 x 15	Propeller	No
10	49	Tabaquismo, HTA	35	3 x 7	Propeller retardado	No
11	57	-	7	6 x 9	Propeller	Necrosis parcial
			11	6 x 9	Libre AMT	No

Tiempo O-C: Tiempo transcurrido entre la osteosíntesis abierta y la cobertura con colgajo; Tamaño AxL: Tamaño ancho por largo; HTA: Hipertensión arterial; DM: Diabetes Mellitus; AMT: Antero-medial de muslo.

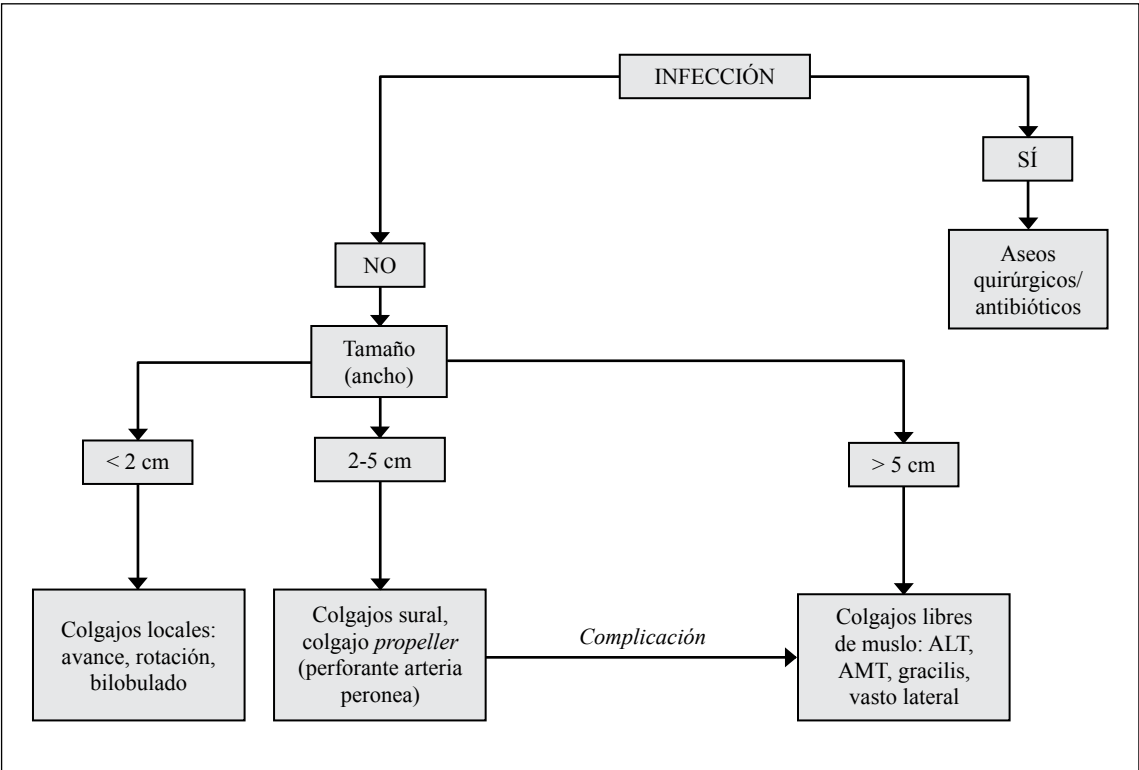


Figura 1. Algoritmo de tratamiento para el enfrentamiento de los defectos de cobertura secundarios al abordaje lateral para la reducción abierta y fijación interna de las fracturas de calcáneo.



Figura 2. Colgajo de rotación en defecto pequeño (Caso N° 6). **A)** Preoperatorio; **B)** Postoperatorio inmediato.

Para los defectos grandes (> 5 cm de diámetro transversal) secundarios al abordaje lateral para fractura de calcáneo, fue necesario la cobertura definitiva mediante un colgajo libre. Se presenta un colgajo libre antero-medial de muslo (AMT) anastomosado a los vasos tibiales posteriores de manera término-lateral (Figura 6).

Resultados

Se realizaron 12 colgajos en 11 pacientes para cobertura de defectos secundarios a complicaciones del abordaje lateral para la osteosíntesis abierta de fracturas de calcáneo.

El tiempo promedio transcurrido entre la cirugía traumatológica y la cobertura definitiva fue 79,2 días (8-363 días). El paciente que requirió cobertura después de 363 días de la osteosíntesis, fue debido a una reintervención tardía para regularización de osteofitos utilizando el mismo abordaje, el que posteriormente evolucionó con dehiscencia de la herida. Hubo un paciente con osteomielitis en la serie y tres casos requirieron retiro del material de osteosíntesis.



Figura 3. Colgajo *propeller* basado en perforantes distales de arteria peronea en defecto mediano (Caso N° 8). **A)** Preoperatorio; **B)** Intraoperatorio mostrando vasos perforantes; **C)** Postoperatorio inmediato; **D)** Postoperatorio 14 meses.

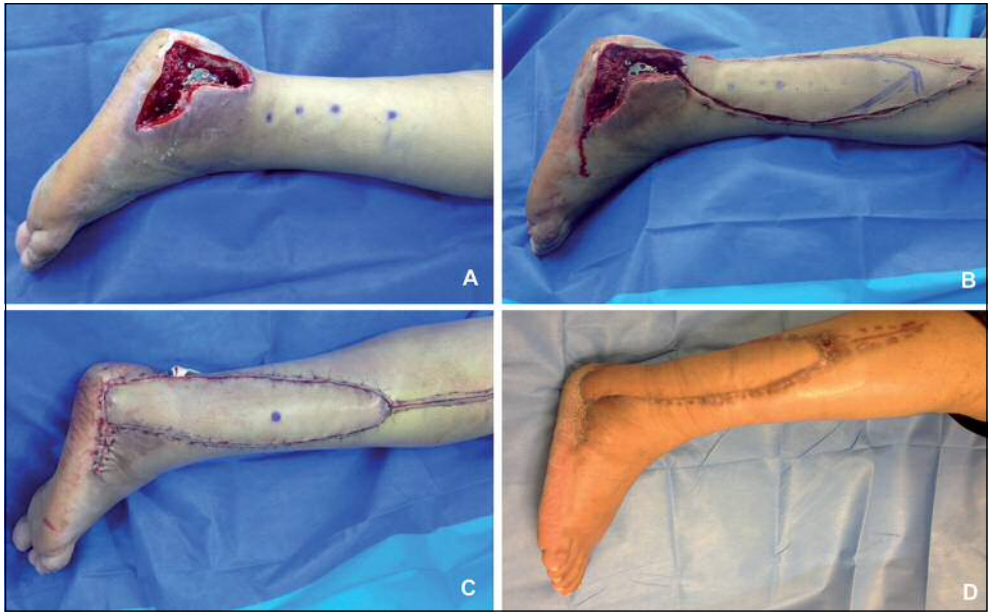


Figura 4. Colgajo *propeller* basado en perforantes distales de arteria peronea en defecto mediano (Caso N° 10). **A)** Preoperatorio; **B)** Postoperatorio de colgajo retardado; **C)** Postoperatorio inmediato; **D)** Postoperatorio 1 año.



Figura 5. Colgajo sural en defecto mediano (Caso N° 7). **A)** Preoperatorio; **B)** Postoperatorio inmediato; **C)** Postoperatorio 18 meses.



Figura 6. Defecto grande tratado con colgajo *propeller* basado en perforantes distales de arteria peronea fallido que requirió cobertura con colgajo AMT libre. **A)** Preoperatorio; **B)** Colgajo AMT levantado unido a su pedículo; **C)** Postoperatorio inmediato; **D)** Postoperatorio de 4 meses (Caso N° 11).

El período de seguimiento promedio fue 16 meses, con un rango de 5 a 41 meses.

Seis pacientes presentaron un defecto pequeño y fueron tratados mediante colgajos de avance o rotación, logrando una cobertura estable y no requirieron nuevas intervenciones.

Los cuatro casos de defectos medianos se resolvieron mediante colgajo perforante de arteria peronea de tipo *propeller* (tres casos) y un colgajo sural que evolucionó sin complicaciones. En el caso N° 10, debido a la edad y a su antecedente de tabaquismo severo se decidió realizar un colgajo *propeller* retardado, con el objetivo de delimitar el área cutánea viable del colgajo perforante previo a su rotación, y que evolucionó sin complicaciones. Todos los defectos de la zona dadora, tanto en el colgajo sural como en los colgajos *propeller* fueron cerrados de manera primaria sin requerir injertos.

El caso que presentaba un defecto grande, inicialmente se subestimó el tamaño defecto (6 x 9 cm) indicando un colgajo *propeller* que presentó necrosis. Fue necesaria la cirugía complementaria con un colgajo microquirúrgico AMT el cual proporcionó una cobertura estable que no requirió revisiones.

Discusión

Las fracturas de calcáneo generalmente se deben a un traumatismo de alta energía como la caída de

altura. Esto produce gran edema de los tejidos blandos circundantes, lo cual genera tensión en la herida durante la osteosíntesis.

La irrigación de la cara lateral del tobillo es una zona marginal de flujo escaso donde llegan ramas de la arteria pedia por dorsal y medial, de la rama terminal calcánea lateral de la peronea por proximal, y del plexo plantar por lateral¹¹. Cualquier incisión por lateral compromete la irrigación, exceptuando la que proviene del dorso, generando así una zona de isquemia relativa.

Las tasas de complicaciones de la herida operatoria reportadas tras el abordaje lateral para la reducción de fracturas calcáneas, pueden llegar hasta un 25% dependiendo del autor^{8,12}. En algunas series como la de Sanders et al.¹³, incluso hay un 3% de pacientes que terminan en amputación infracondílea. Koski publica que un 14% requieren reintervención quirúrgica⁹. En nuestra serie, de los pacientes operados por fractura cerrada de calcáneo, un 11,57% requirió manejo por el equipo de cirugía plástica para su cobertura definitiva.

Los factores de riesgo de complicaciones de la herida operatoria de este abordaje se han intentado definir en diversos trabajos^{14,15}, sin embargo, se trata de estudios con grupos pequeños de pacientes. Recientemente, Ding et al., en una extensa serie de casos, definieron que los factores de riesgo para complicaciones de la herida operatoria en la reducción abierta y fijación interna de las fracturas

de calcáneo fueron: tabaquismo, diabetes, tipo de Sanders, duración de la cirugía, pérdida hemática estimada, la presencia de 10 o más personas durante la cirugía, y el número de residentes y/o *fellows* presentes durante el caso¹⁶.

La reconstrucción de la región del tobillo es de gran interés en cirugía plástica. La elección del mejor método para la cobertura de defectos de partes blandas es muy difícil¹⁷, existiendo alternativas locales, regionales y a distancia. Los colgajos locales son escasos alrededor del tobillo, y los colgajos musculares libres, si bien ofrecerían ventajas teóricas en el control de la infección y la cicatrización ósea, tienden a ser abultados¹⁸. Existen pocas publicaciones específicas respecto a la reconstrucción de las complicaciones del abordaje lateral para fracturas de calcáneo. Koski et al.¹⁹, publican 35 casos con colgajos locales, regionales y libres, sin embargo, carece de un algoritmo de toma de decisiones para la cobertura de estos defectos. Posteriormente, Cavadas y Landin²⁰ proponen un algoritmo muy detallado, basándose en la presencia de infección, el ancho del defecto, la calidad de la reducción de la fractura y si la incisión se extiende hacia proximal o distal. En ese trabajo, los autores utilizan el colgajo subcutáneo en *turnover* en 6 casos de defectos pequeños, de los cuales 4 presentaron necrosis cutánea de la zona dadora. Para los defectos medianos utilizaba el colgajo sural, y cuando este defecto se extendía en longitud su elección era el colgajo libre de vasto lateral.

Nuestro algoritmo propuesto simplifica la toma de decisiones, basándose únicamente en el ancho del defecto, siendo la infección un antecedente a considerar, pero que no cambia la conducta para la elección de la cobertura. Consideramos que defectos pequeños (< 2 cm) pueden ser resueltos mediante colgajos locales, logrando una cobertura estable sin requerir el colgajo subcutáneo en *turnover* que tiene alta morbilidad de la zona dadora y baja predictibilidad en cuanto a la estabilidad de cobertura.

Para los defectos medianos (2-5 cm) recomendamos el colgajo sural, al igual que Koski¹⁹ y Cavadas²⁰, pero incorporamos como alternativa al colgajo perforante pediculado tipo *propeller* basado en perforantes distales de la arteria peronea. Este colgajo se realiza localizando estas perforantes mediante *doppler* preoperatorio y buscándolas en el intraoperatorio, para así diseñar el colgajo y rotarlo hacia el defecto. Las ventajas de este colgajo es que se logra una cobertura segura, estable, similar en color y volumen a los tejidos circundantes, y permite un cierre primario de la zona dadora. La elección del colgajo sural o del colgajo *propeller*, depende de las características de las perforantes cercanas al defecto. Recomendamos el colgajo perforante de arteria pe-

ronea de tipo *propeller* ya que limita las cicatrices de zona dadora, permite cierre primario de zona dadora sin requerir injertos, consiguiendo excelentes resultados con coberturas planas sin tener el problema del abultamiento propio del colgajo microquirúrgico.

En los casos de defectos extensos, con un ancho mayor a 5 cm, o en casos donde el largo no permite un diseño confiable de un colgajo *propeller*, nuestra elección, al igual que la de los otros autores, es el colgajo libre. Nosotros preferimos un colgajo cutáneo basado en perforantes del muslo, que poseen un pedículo vascular largo que permite alejarse de la zona del trauma, especialmente adecuado en personas con piel delgada del muslo por el contorno que otorga. En casos de contextura no favorable se debe optar por colgajos musculares planos como el vasto lateral o el *gracilis*. En estos casos se recomienda cualquier alternativa que aporte suficiente tejido para lograr una adecuada cobertura y que posea un contorno lo menos abultado posible que permita el uso de zapatos habituales.

Conclusiones

El riesgo de complicaciones de la herida operatoria en el abordaje lateral en fracturas de calcáneo es alto, y para tratar los defectos en esta zona es necesario un enfrentamiento ordenado. En nuestro trabajo, proponemos un algoritmo simple basándonos en el ancho del defecto, incorporando como alternativa el colgajo perforante pediculado tipo *propeller* para defectos medianos, con el cual se logran coberturas estables y planas, con cierre primario de la zona dadora.

Referencias

1. Zwipp H, Rammelt S, Barthel S. Fracture of the calcaneus. Surgical technique. Unfallchirurg 2005;108:749-60.
2. Letournel E. Open treatment of acute calcaneal fractures. Clin Orthop Relat Res 1993;290:60-7.
3. Bezes H, Massart P, Delvaux D, Fourquet JP, Tazi F. The operative treatment of intra-articular calcaneal fractures. Indications, technique, and results in 257 cases. Clin Orthop Relat Res 1993;290:55-9.
4. Thordarson DB, Krieger LE. Operative vs Nonoperative treatment of intra-articular fractures of the calcaneus: a prospective randomized trial. Foot Ankle Int 1996;17:2-9.
5. Kline AJ, Anderson RB, Davis WH, Jones CP, Cohen BE. Minimally invasive technique versus an extensile lateral approach for intra-articular calcaneal fractures. Foot Ankle Int 2013;34:773-80.

6. Howard J, Buckley R, McCormack R. Complications following management of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective randomized trial comparing open reduction internal fixation with nonoperative management. *J Orthop Trauma* 2003;17:241-9.
7. Wu Z, Su Y, Chen W, Zhang Q, Liu Y, Li M, et al. Functional outcome of displaced intra-articular calcaneal fractures: a comparison between open reduction/internal fixation and a minimally invasive approach featured an anatomical plate and compression bolts. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;73:743-51.
8. Folk JW, Starr AJ, Early JS. Early wound complications of operative treatment of calcaneus fractures: analysis of 190 fractures. *J Orthop Trauma* 1999;13:369-72.
9. Koski A, Kuokkanen H, Tukiainen E. Postoperative wound complications after internal fixation of closed calcaneal fractures: a retrospective analysis of 126 consecutive patients with 148 fractures. *Scand J Surg* 2005;94:243-5.
10. Mangelsdorff G, Rodríguez J, Deichler M, Hevia C, Hasbún A, Roa R. Peroneal artery propeller perforator flap for distal lower limb reconstruction. *Rev Chil Cir* 2013;65:433-7.
11. Shaw WW, Hidalgo DA. Anatomic basis of plantar flap design: Clinical applications. *Plast Reconstr Surg* 1986;78:637-49.
12. Backes M, Schepers T, Beerekamp MS, Luitse JS, Goslings JC, Schep NW. Wound infections following open reduction and internal fixation of calcaneal fractures with an extended lateral approach. *Int Orthop* 2014;38:767-73.
13. Sanders R, Fortin P, Di Pasquale T, Walling A. Operative treatment in 120 displaced intra-articular calcaneal fractures. *Clin Orthop* 1993;290:87-95.
14. Abidi NA, Dhawan S, Gruen GS, Vogt MT, Conti SF. Wound-healing risk factors after open reduction and internal fixation of calcaneal fractures. *Foot Ankle Int* 1998;19:856-61.
15. Al-Mudhaffar M, Prasad CV, Mofidi A. Wound complications following operative fixation of calcaneal fractures. *Injury* 2000;31:461-4.
16. Ding L, He Z, Xiao H, Chai L, Xue F. Risk factors for postoperative wound complications of calcaneal fractures following plate fixation. *Foot Ankle Int* 2013 34:1238-44.
17. Tu Y-K, Ueng SW-N, Yeh W-L, Wang K-C. Reconstruction of ankle and heel defects by a modified wide base reverse sural flap. *J Trauma* 1999;7:82-8.
18. González MH, Tarandy DI, Troy D, Phillips D, Weinzwieg N. Free tissue coverage of chronic traumatic wounds of the lower leg. *Plast Reconstr Surg* 2002;2:592-600.
19. Koski, EA, Kuokkanen HO, Koskinen SK, Tukiainen EJ. Reconstruction of soft tissue after complicated calcaneal fractures. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2004;38:284-7.
20. Cavadas PC, Landin L. Management of soft-tissue complications of the lateral approach for calcaneal fractures. *Plast Reconstr Surg* 2007;120:459-66.