

# Colgajo de perforante de la arteria tibial posterior. Serie de casos

Franco L. De Cicco, Danilo Taype Zamboni, Jorge D. Barla, Carlos F. Sancineto, Guido Carabelli

Sector de Trauma, Instituto de Ortopedia y Traumatología "Carlos E. Ottolenghi", Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** Los defectos de cobertura en la pierna son un problema difícil de solucionar debido a las características propias de la región anatómica. Por ello, se han desarrollado distintas estrategias de reconstrucción, y los colgajos de perforante fasciocutáneos son los que se utilizan con más frecuencia. **Objetivos:** Presentar la alternativa terapéutica, describir la técnica quirúrgica, los resultados y las complicaciones del colgajo de perforante de la arteria tibial posterior para el tratamiento de defectos de cobertura en la pierna. **Materiales y Métodos:** Se realizó una revisión retrospectiva de los pacientes tratados con colgajo fasciocutáneo en la pierna y operados en nuestro Centro. Se analizaron variables demográficas preoperatorias. Se describen la técnica quirúrgica y las indicaciones en cada paciente. Se analizaron variables posoperatorias, como las complicaciones y la supervivencia del colgajo. **Resultados:** Se incluyeron 12 hombres tratados con colgajo de perforante de la arteria tibial posterior. El promedio de edad en el momento de la cirugía fue de 52 años (rango 29-77). El seguimiento máximo fue de 55 meses y el mínimo, de 5 meses (promedio 18). Hubo dos colgajos con sufrimiento transitorio, una falla parcial y una falla total. **Conclusiones:** El colgajo de perforante de la arteria tibial posterior ha de ser considerado una opción válida en el tratamiento de heridas de pequeño y mediano tamaño de la pierna. Provee de tejido similar en grosor, textura y color en el sitio receptor con buenos resultados clínicos y estéticos.

**Palabras clave:** Perforante de arteria tibial posterior; colgajo; defecto de cobertura.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Posterior tibial artery perforator flap. Case series

## ABSTRACT

**Introduction:** Coverage defects in the leg are a challenge due to the particulars of the anatomy in said area, different reconstruction strategies have been developed, being the fasciocutaneous perforator flaps the most frequently used. The aim of this paper is to discuss the therapeutic alternative and to describe the surgical technique, the results and the complications of the posterior tibial artery perforator flap (PTAPF) to treat coverage defects. **Materials and Methods:** We performed a retrospective review of patients treated with a fasciocutaneous flap. We analyzed preoperative demographic variables. The surgical technique and the indications in each patient are described. Finally, the postoperative variables, such as complications and flap survival, were analyzed. **Results:** Twelve patients (all male) treated with PTAPF were included. The average age at the time of surgery was 52 years (range: 29-77 years). The maximum follow-up was 55 months, with a minimum of 5 months (average: 18 months). There were two flaps with transient congestion that reverted spontaneously: one partial failure and one total failure. **Conclusions:** PTAPF should be considered a viable option for the treatment of small- and medium-sized leg wounds, since they provide similar tissue thickness, texture and color on the recipient site, achieving good clinical and cosmetic results.

**Key words:** Posterior tibial artery perforator; flap; coverage defects.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 24-12-2018. Aceptado luego de la evaluación el 22-2-2019 • Dr. FRANCO L. DE CICCO • franco.decicco@hospitalitaliano.org.ar 

**Cómo citar este artículo:** De Cicco FL, Taype Zamboni D, Barla JD, Sancineto CF, Carabelli G. Colgajo de perforante de la arteria tibial posterior. Serie de casos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2019;84(3):242-251. <http://dx.doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2019.84.3.935>

## INTRODUCCIÓN

Los defectos de cobertura en el miembro inferior, particularmente en la pierna, son un problema difícil de solucionar, debido a las características propias de la región anatómica, como la presencia de prominencias óseas, la escasez de tejidos blandos y la elasticidad limitada de la piel.<sup>1,2</sup>

En el pasado, las alternativas reconstructivas locales eran los colgajos de gastrocnemio y sóleo, y su uso estaba limitado al tercio proximal y medio de la pierna;<sup>3</sup> la reconstrucción del tercio distal de la pierna quedaba supeditada a opciones complejas, como un colgajo *cross-leg* o un colgajo microquirúrgico,<sup>2,4</sup> ambos procedimientos no exentos de complicaciones y con fracasos del 15 al 20%.<sup>5</sup>

A su vez, es importante destacar que no todos los pacientes tienen condiciones óptimas para aplicar estos procedimientos, lo que, sumado a su complejidad, dificultan su realización.<sup>1</sup>

Por lo antes descrito, se han desarrollado distintas estrategias de reconstrucción, entre ellas, los colgajos de perforante fasciocutáneos y principalmente el colgajo sural es el más utilizado en la actualidad.<sup>6,7</sup> Dicha situación se origina en que el colgajo sural invertido tiene poca morbilidad local, no afecta vasos principales y su ejecución no requiere un alto nivel de experiencia; no obstante, no siempre puede utilizarse para tratar afecciones de cobertura del tercio distal de la pierna, pues el defecto puede estar por fuera de su área de cobertura, así como su pedículo vascular puede estar lesionado, por lo que resulta necesario cambiar la estrategia quirúrgica reconstructiva del defecto de partes blandas.<sup>8</sup> Es aquí donde puede ser acertada la indicación de un colgajo fasciocutáneo de perforante de la arteria tibial posterior (CPATP), ya que cumple iguales criterios de indicación que el colgajo sural, sumado al cierre primario de la zona donante y a la estética derivada del uso de tejido de similares características a las de la zona receptora.

Los objetivos de este artículo son presentar una alternativa terapéutica, describir la técnica quirúrgica, los resultados y las complicaciones del CPATP para el tratamiento de defectos de cobertura en el miembro inferior.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una revisión retrospectiva de los pacientes tratados con colgajo fasciocutáneo en la pierna y operados en nuestro Centro, por el mismo equipo quirúrgico. Se incluyeron específicamente pacientes con defecto de cobertura en la cara anterior de la pierna con exposición ósea, tendinosa o defecto cutáneo, en quienes la reconstrucción quirúrgica se realizó específicamente con un CPATP.

Se analizaron variables preoperatorias, intraoperatorias y posoperatorias. Las variables preoperatorias fueron: índice de masa corporal, comorbilidades, cantidad de cirugías previas, causa, tipo de defecto e indicación para dicho colgajo que generó optar por esta y no otra alternativa. Las variables intraoperatorias fueron: pedículo localizado, tamaño de la pastilla cutánea, grados de rotación del colgajo, complicaciones intraoperatorias, así como la necesidad de un segundo tiempo quirúrgico. Por último, las variables posoperatorias fueron: las complicaciones definidas como congestión venosa, necrosis parcial o total y la supervivencia del colgajo.

Antes de la cirugía, se evaluó a los pacientes determinando la presencia de perforantes con ecografía Doppler. No se utilizó angiografía digital en esta serie.

### Técnica quirúrgica

El procedimiento se inicia con el paciente en decúbito dorsal con leve rotación externa del miembro por intervenir. Se realiza el mapeo cutáneo con Doppler en busca de perforantes en el territorio de influencia de la arteria tibial posterior y cercana al defecto por cubrir. Dicho territorio cutáneo está comprendido entre el rafe central a lo largo del tendón de Aquiles marcando el límite medial, y el borde interno de la cresta tibial anterior como límite anterior. Adyacentes al borde postero-interno de la tibia, entre los músculos sóleo y flexor largo de los dedos, emergen seis o siete perforantes septocutáneas.

Según la ubicación del defecto, las cicatrices previas y la localización de los vasos perforantes, se definirá la orientación proximal o distal de la pastilla cutánea por rotar, que puede ser de 45° a 180°.

Posteriormente se procederá a dibujar sobre la piel la pastilla cutánea por elevar con inclusión de la(s) perforante(s) en uno de sus extremos (Figura 1). La longitud de la pastilla cutánea será acorde a la longitud que media entre el defecto por cubrir en su zona más distal y la perforante, sumándole 1-2 cm según la localización teórica de la perforante a nivel cutáneo.

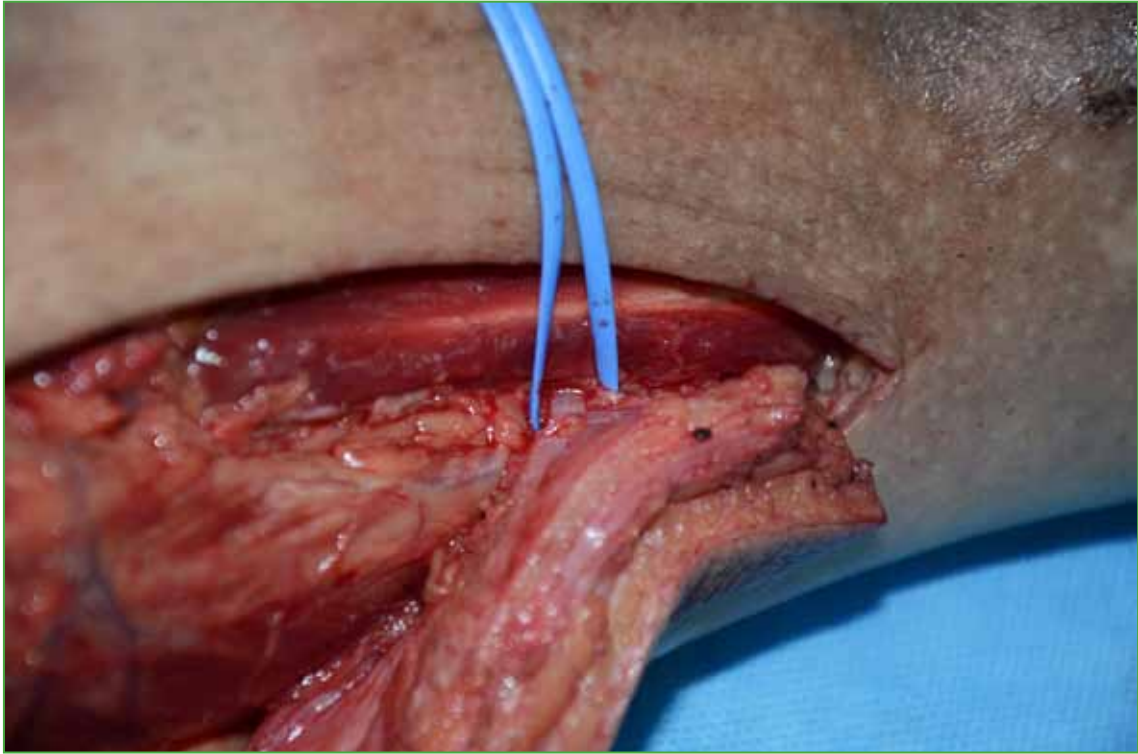
Luego se procederá a la elevación del colgajo (Figura 2), bajo isquemia del miembro, que podrá realizarse en su totalidad desde la zona alejada de la perforante o en su cara posterior. Se continúa con la búsqueda e identificación de los vasos perforantes definidos por el ingreso de estos a través de la perforación de la fascia (Figura 3).



**Figura 1.** Planificación del colgajo.



**Figura 2.** Disección del colgajo.



**Figura 3.** Identificación de arteria perforante atravesando la fascia.

Luego de identificar el(los) vaso(s) perforante(s) (habitualmente no más de 2) y según la rotación necesaria para alcanzar la zona del defecto, podrá sacrificarse alguna de dichas perforantes para lograr la rotación deseada.

Cabe destacar que, si se necesita una rotación  $>90^\circ$ , es obligatorio realizar una liberación del pedículo perforante desde la perforación de la fascia hasta la salida de la arteria tibial posterior para disminuir la posibilidad de un acodamiento o torsión mayor de esta y las complicaciones asociadas a la congestión venosa.

Luego de liberar el colgajo y la perforante, se procede a la liberación de la isquemia para constatar un adecuado relleno capilar y realizar la hemostasia correspondiente. Se procede a rotar el colgajo alcanzando y cubriendo la zona del defecto y cerrando con puntos separados en dos planos y sin tunelización (Figura 4). En casos excepcionales, podrá utilizarse drenaje en el lecho de la zona receptora. Se procede al cierre primario de la zona dadora.

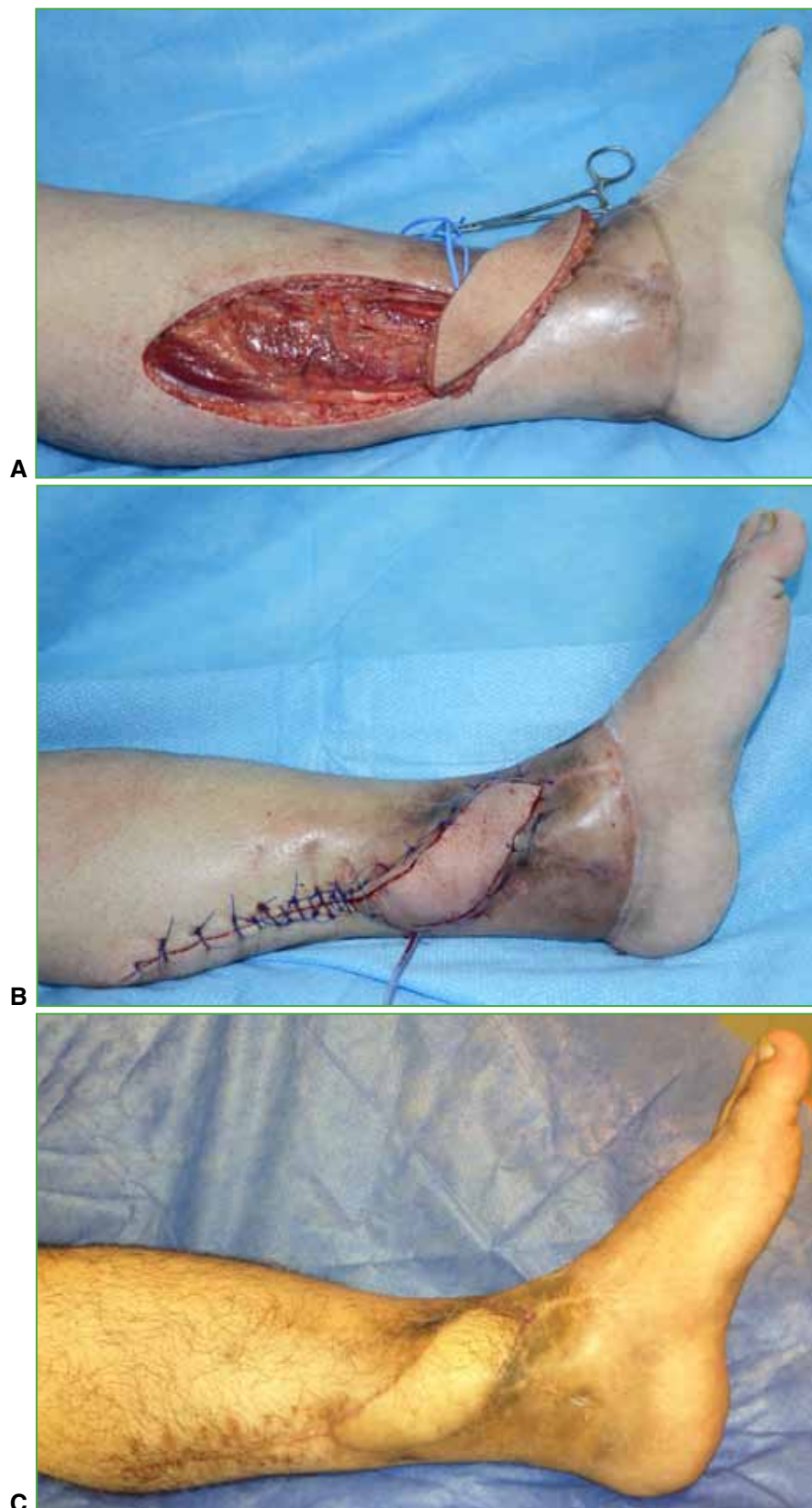
Según la patología de base a nivel óseo y si se efectuó una combinación de procedimientos, se podrá asociar la colocación de una valva posterior.

## RESULTADOS

Entre marzo de 2008 y septiembre de 2018, se realizaron 12 CPATP en nuestra institución. Todos los pacientes eran hombres, con un promedio de edad en el momento de la cirugía de 52 años (rango 29-77). El índice de masa corporal promedio en el momento de la cirugía era de 31,4, más de la mitad de los pacientes tenía un índice  $>30$ . Como antecedentes preoperatorios de relevancia, se registraron cinco pacientes tabaquistas, tres diabéticos tipo 2 y uno hipotiroideo. Cuatro pacientes no tenían comorbilidades.

Los diagnósticos eran: osteomielitis crónica producto de fracturas expuestas (6 pacientes: 3 de tibia y 3 de pilón tibial), secuela de infección de prótesis total de rodilla (2 pacientes) (Figura 5), fractura expuesta de pilón tibial y de tibia (2 pacientes), herida por arma de fuego en la pierna (1 paciente), complicación de la herida de abordaje en una fractura de pilón tibial (1 paciente). Los tipos de defecto de cobertura eran: necrosis de la herida (7 casos), fístula activa (3 casos), defecto de cobertura (2 casos). No hubo pacientes identificados con lesiones de partes blandas de tipo vascular.





**Figura 4.** A. Presentación del colgajo en la zona del defecto. B. Cierre final de las zonas dadora y receptora. C. Control a los 4 meses de la cirugía.



**Figura 5.** A. Defecto de cobertura en el tercio proximal de la pierna, secuela de infección de artroplastia total de rodilla. B. Imagen posoperatoria inmediata. C. Control al año de la cirugía.

**Tabla 1.** Características del sitio receptor

Caso	Cirugías previas	Localización del defecto	Lecho vascular	Topografía del defecto
1	Sí	Tercio medio anterior	Indemne	Fístula de 1 cm
2	Sí	Tercio distal anteromedial	Sural previo	Necrosis de 10 cm
3	Sí	Tercio medio anterior	Indemne	Necrosis de 4 cm
4	Sí	Tercio distal medial	Indemne	Necrosis de 3 cm
5	Sí	Tercio medio anteromedial	Sural previo	Defecto de 3 cm
6	No	Tercio distal anteromedial	Lesión de arteria peronea	Defecto de 5 cm
7	Sí	Tercio distal anteromedial	Ecografía negativa de arteria peronea	Fístula de 1 cm
8	Sí	Tercio distal anteromedial	Indemne	Necrosis de 4 cm
9	Sí	Tercio proximal anterior	Indemne	Fístula de 3 cm
10	Sí	Tercio distal anteromedial	Arteria peronea filiforme	Necrosis de 4 cm
11	Sí	Tercio proximal anterior	Indemne	Necrosis de 5 cm
12	No	Tercio medio anterior	Indemne	Necrosis de 4 cm

En cuanto a la indicación específica en cada paciente, se consideró si habían tenido cirugías previas, la localización del defecto, la indemnidad del lecho vascular nutriente y la topografía del defecto por cubrir (Tabla 1).

En los defectos proximales y en el tercio medio en los cuales es habitual realizar colgajos musculares, se optó por preservar el músculo realizando el CPATP. Además de dicha ventaja, el resultado estético fue, en gran medida, satisfactorio (Figura 6).

Por otro lado, en los seis colgajos realizados por defectos en la porción distal, la decisión de optar por este colgajo se justificó por limitaciones terapéuticas teniendo en cuenta el aspecto vascular. Dos pacientes ya tenían un colgajo sural previo, mientras que otro presentaba una lesión de la arteria peronea. Los tres restantes no tenían buenas perforantes en la ecografía Doppler. El colgajo fasciocutáneo sural depende de pedículos vasculares provenientes de la arteria peronea; por ende, el CPATP fue la opción más viable ante dicha limitación.

En resumen, la zona de influencia del colgajo fue: dos colgajos para el tercio proximal de la pierna, cuatro para el tercio medio y seis para el tercio distal.

En tres casos, la cirugía se llevó a cabo en un solo tiempo quirúrgico, dos de estos pacientes tenían una fístula activa. El tercer paciente con fístula activa requirió un segundo tiempo quirúrgico, en el cual se utilizó un colgajo adicional de gemelo interno por falla parcial del colgajo.

En el resto de los pacientes, el segundo tiempo fue para completar el cierre del colgajo (6 pacientes), en un caso para adicionar un injerto de piel. Dos de los pacientes sufrieron congestión venosa que requirió la liberación parcial del colgajo para posteriormente y ante el paso del episodio, cerrar la herida. Un solo paciente presentó una falla completa. No hubo complicaciones intraoperatorias.

Se incluyeron dos perforantes en seis colgajos. En los restantes seis, solo una perforante. El grado de rotación varió según el caso (Tabla 2). El promedio del tamaño de la pastilla cutánea fue de 12 x 5 cm (rango 16 x 4). El seguimiento máximo fue de 55 meses, con un mínimo de 5 meses (promedio 18 meses), excluyendo el caso fallido.

Como ya se mencionó, hubo dos colgajos con sufrimiento por congestión que revirtió en un lapso breve, una falla parcial y una falla total.



**Figura 6.** A. Necrosis de la herida en el tercio medio de la pierna. B. Imagen posoperatoria inmediata. C. Control a los 7 meses de la cirugía.



**Tabla 2.** Características del colgajo

Caso	Tamaño	Grados de rotación	Tiempos	Complicaciones del colgajo
1	10 cm x 4 cm	45°	1	-
2	14 cm x 5 cm	180°	2	Sufrimiento distal
3	11 cm x 4 cm	30°	2	-
4	14 cm x 4 cm	180°	2	Sufrimiento distal
5	8 cm x 4 cm	160°	1	Falla total
6	10 cm x 4 cm	90°	2	-
7	14 cm x 4 cm	170°	1	-
8	12 cm x 4 cm	180°	1	-
9	15 cm x 5 cm	90°	2	Falla parcial
10	16 cm x 5 cm	180°	2	-
11	14 cm x 5 cm	170°	2	-
12	10 cm x 6 cm	30°	2	-

## DISCUSIÓN

El uso de colgajos fasciocutáneos ha tenido resultados desalentadores en el pasado y la principal causa era el desconocimiento de los patrones de vascularización de los tejidos locales.<sup>9</sup> El trauma del miembro o la patología vascular periférica afectan el flujo sanguíneo del miembro complicando aún más el panorama.<sup>10</sup>

Gracias a varios estudios anatómicos se han revelado arterias perforantes confiables, como las de la arteria tibial posterior<sup>11-13</sup> fácilmente identificables con ecografía Doppler.

La mayoría de ellas son septocutáneas y de mayor diámetro a nivel del tercio proximal de la pierna.<sup>11,14</sup> La inclusión de la fascia profunda habilita el diseño de colgajos de mayor tamaño y a expensas de una sola perforante, debido a la comunicación axial extensiva con el colgajo.<sup>5</sup>

El CPATP es, hoy en día, una alternativa que reúne condiciones para ser considerado como primera opción por los cirujanos ortopédicos. Fue descrito por Pontén,<sup>15</sup> en 1981, quien lo postula como una primera alternativa viable en defectos distales del miembro inferior debido a su versatilidad, estética y la poca morbilidad del sitio donante. Su versatilidad radica en la posibilidad de ser transportado o rotado hasta 180° sobre su pedículo y que su punto de pivoteo sea proximal o distal ampliando, de esta manera, el rango de cobertura a toda la cara anterior del miembro.<sup>5,16,17</sup> Con su uso se preservan las arterias principales que irrigan el pie, con mínima lesión del sitio donante debido a que el cierre primario es posible, sin necesidad de asociar injerto como ocurre, con frecuencia, en el colgajo sural de flujo invertido. Los tiempos quirúrgicos son menores y no requiere anastomosis microquirúrgicas.

Las ventajas del CPATP radican también en la estética, debido a la textura de la piel, el grosor y su color homogéneo al del sitio receptor, así se evitan interfases.<sup>2,4,11,18</sup> Se destaca su utilidad como colgajo de rescate ante un colgajo sural fallido, así como también cuando no es posible el uso de un colgajo sural a flujo invertido por compromiso del pedículo que lo alimenta, ya que puede estar comprometido en caso de un trauma del miembro inferior o ante abordajes previos sobre dicha zona.

## CONSIDERACIONES FINALES

El CPATP ha de ser considerado una opción válida en el tratamiento de heridas de pequeño y mediano tamaño, abarcando desde el tercio proximal hasta el tercio distal de la pierna. Provee tejido de grosor, textura y color similares en el sitio receptor, con poca morbilidad en el sitio donante, esto trae aparejado buenos resultados clínicos y estéticos. A su vez, es una indicación ante la imposibilidad de ejecutar un colgajo sural a flujo invertido o como rescate del fallo de dicho colgajo.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID iD de D. Taype Zamboni: <http://orcid.org/0000-0001-8293-9879>  
 ORCID iD de J. D. Barla: <http://orcid.org/0000-0001-9233-5278>

ORCID iD de C. F. Sancineto: <http://orcid.org/0000-0002-5190-4312>  
 ORCID iD de G. Carabelli: <http://orcid.org/0000-0002-7049-0688>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Vaienti L, Calori GM, Leone F, Brioschi M, Parodi PC, Marchesi A. Posterior tibial artery perforator flaps for coverage of Achilles region defects. *Injury* 2014;45(Suppl 6):S133-7. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2014.10.037>
2. Mendieta M, Cabrera R, Siu A, Altamirano R, Gutierrez S. Perforator propeller flaps for the coverage of middle and distal leg soft-tissue defects. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2018;6(5):e1759. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000001759>
3. Yasir M, Wani AH, Zargar HR. Perforator flaps for reconstruction of lower limb defects. *World J Plast Surg* 2017;6(1):74-81. PMID: 28289617
4. Özalp B, Aydinol M. Perforator-based propeller flaps for leg reconstruction in pediatric patients. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2016;69(10):e205-11. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2016.07.015>
5. Schaverien MV, Hamilton SA, Fairburn N, Rao P, Quaba AA. Lower limb reconstruction using the islanded posterior tibial artery perforator flap. *Plast Reconstr Surg* 2010;125(6):1735-43. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181ccdc08>
6. Hamdi MF, Kalti O, Khelifi A. Experience with the distally based sural flap: a review of 25 cases. *J Foot Ankle Surg* 2012;51(5):627-31. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2012.05.029>
7. Baumeister SP, Spierer R, Erdmann D, Sweis R, Levin LS, Germann GK. A realistic complication analysis of 70 sural artery flaps in a multimorbid patient group. *Plast Reconstr Surg* 2003;112(1):129-40; discussion 141-2. <https://doi.org/10.1097/01.PRS.0000066167.68966.66>
8. Carabelli G, Barla JD, Taype DR, Sancineto CF. Colgajo fasciocutáneo sural para la cobertura del tercio distal de pierna y pie. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2017;82(2):136-40. <http://dx.doi.org/10.15417/602>
9. Erdmann MW, Court-Brown CM, Quaba AA. A five year review of islanded distally based fasciocutaneous flaps on the lower limb. *Br J Plast Surg* 1997;50(6):421-7. PMID: 9326145
10. El-Sabbagh AH. Non-microsurgical skin flaps for reconstruction of difficult wounds in distal leg and foot. *Chin J Traumatol* 2018;21(4):197-205. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2017.08.009>
11. Schaverien M, Saint-Cyr M. Perforators of the lower leg: analysis of perforator locations and clinical application for pedicled perforator flaps. *Plast Reconstr Surg* 2008;122(1):161-70. <http://dx.doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181774386>
12. Morrison WA, Shen TY. Anterior tibial artery flap: anatomy and case report. *Br J Plast Surg* 1987;40(3):230-5. PMID: 3594049
13. Sur YJ, Morsy M, Mohan AT, Zhu L, Michalak GJ, Lachman N, et al. Three-dimensional computed tomographic angiography study of the interperforator flow of the lower leg. *Plast Reconstr Surg* 2016;137(5):1615-28. <http://dx.doi.org/10.1097/PRS.0000000000002111>
14. Wu WC, Chang YP, So YC, Yip SF, Lam YL. The anatomic basis and clinical applications of flaps based on the posterior tibial vessels. *Br J Plast Surg* 1993;46(6):470-9. PMID: 8220853
15. Pontén B. The fasciocutaneous flap: its use in soft tissue defects of the lower leg. *Br J Plast Surg* 1981;34(2):215-20. PMID: 7236984
16. Carriquiry C, Aparecida Costa M, Vasconez LO. An anatomic study of the septocutaneous vessels of the leg. *Plast Reconstr Surg* 1985;76(3):354-63. PMID: 3898166
17. Hyakusoku H, Yamamoto T, Fumiiri M. The propeller flap method. *Br J Plast Surg* 1991;44(1):53-4. [https://doi.org/10.1016/0007-1226\(91\)90179-N](https://doi.org/10.1016/0007-1226(91)90179-N)
18. Yu D, Hou Q, Liu A, Tang H, Fang G, Zhai X, et al. Delineation the anatomy of posterior tibial artery perforator flaps using human cadavers with a modified technique. *Surg Radiol Anat* 2016;38(9):1075-81. <http://dx.doi.org/10.1007/s00276-016-1671-4>