



Caso Clínico

Revascularización del arco plantar en pacientes con isquemia crónica amenazante de miembros inferiores

Plantar arch revascularization in patients with chronic limb threatening ischemia

Marcel Voos Budal Arins, Antenor Álvarez

Hemodinamia Integral. Centro de Cardiología Intervencionista y Terapéutica Endovascular Periférica. Santiago del Estero, Argentina

Resumen

La isquemia crónica amenazante de miembros inferiores (ICAMI) es una de las principales causas de morbilidad y de mortalidad a nivel mundial y se encuentra en aumento por la creciente prevalencia de la diabetes *mellitus*. En las dos últimas décadas se ha demostrado la factibilidad y la seguridad de revascularizar el arco plantar (AP) y la importancia de un AP intacto para la cicatrización de las heridas.

Palabras clave:
Endovascular. Arco plantar. Angioplastia.

Reportamos dos casos de pacientes con ICAMI que requirieron de revascularización endovascular del AP para obtener la cicatrización de las heridas y evitar amputaciones mayores.

Abstract

Chronic limb threatening ischemia (CLTI) is a major cause of morbidity and mortality worldwide, and it is on the rise due to the increasing prevalence of diabetes *mellitus* (DM). In the last two decades, the feasibility and safety of revascularization of the plantar arch (PA) and the importance of an intact PA for wound healing have been demonstrated.

Keywords:
Endovascular. Plantar arch. Angioplasty.

We report two cases of patients with CLTI who required endovascular revascularization of the PA to obtain wound healing and avoid major amputations.

INTRODUCCIÓN

La isquemia crónica amenazante de miembros inferiores (ICAMI) es una de las principales causas de morbilidad y de mortalidad a nivel mundial y se encuentra en aumento por la creciente prevalencia de diabetes *mellitus* (DM). Los pacientes diabéticos a menudo se presentan con enfermedad combinada

tibial y de las arterias del pie y tienen una elevada tasa de amputación (1). La calidad del arco plantar (AP) se considera un factor importante que afecta a la perfusión de áreas isquémicas en las extremidades inferiores (2). El AP conecta la circulación anterior y posterior del pie y es el principal suministro de sangre al antepié (3). En las últimas dos décadas se ha demostrado la factibilidad y la seguridad de revascu-

Recibido: 04/04/2023 • Aceptado: 19/06/2023

Conflicto de interés: los autores declaran no tener conflicto de interés.

Voos Budal Arins M, Álvarez A. Revascularización del arco plantar en pacientes con isquemia crónica amenazante de miembros inferiores. *Angiología* 2023;75(5):326-329

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00517>

Correspondencia:

Marcel Voos Budal Arins. Hemodinamia Integral.
Centro de Cardiología Intervencionista y Terapéutica
Endovascular Periférica. C/ 9 de julio, 580. Santiago
del Estero, Argentina
e-mail: marcelvoos@gmail.com

larizar el AP y la importancia de un AP intacto para la cicatrización de las heridas (4).

Reportamos dos casos de pacientes con ICAMI que requirieron de revascularización endovascular del AP para obtener la cicatrización de las heridas y evitar amputaciones mayores.

CASO 1

Paciente masculino de 69 años de edad, diabético, que evoluciona con heridas en el primer y en el segundo dedo y en el dorso del pie izquierdo (Rutherford 5, Wifl 332). La angiografía reveló la oclusión de la arteria tibial anterior (ATA) proximal, la oclusión de las arterias tibial posterior y peronea, arteria pedia permeable que se reconstituye por circulación colateral, AP tipo 2a, y oclusión de las arterias plantares (Fig. 1A).

Se hace una punción anterógrada guiada por ultrasonido de la arteria femoral común izquierda (AFCI) y se produce a la colocación de un introductor 5 Fr.

Se realiza una recanalización endoluminal y anterógrada de la ATA con el soporte de un microcatéter Sergeant 0,018" y de una guía Command 18. Posteriormente, con una guía Command 14 se logra recanalizar el AP y abordar, de forma retrógrada, la arteria plantar lateral (APL).

Se predilata el AP con balón Oceanus 14 pro de 2,0 mm x 150 mm y, después, se procede a la dilata-

ción con un balón liberador de paclitaxel Luminor de 2,5 mm x 150 mm (Fig. 1B). Se procede a una angioplastia de ATA con balones Luminor de 3,5 mm y 4,0 mm x 150 mm. Las angiografías de control muestran permeabilidad del AP y de la APL distal y la presencia de contraste (wound blush) en la herida dorsal del pie (Figs. 1C y 1D).

El paciente fue dado de alta con doble antiagregación plaquetaria (AAS 100 mg y clopidogrel 75 mg) durante 3 meses. El seguimiento ambulatorio se realiza con examen físico y ecografía Doppler a los 30 y a los 90 días posangioplastia. El examen físico mostró la curación completa de las úlceras. El control con ecografía Doppler al nivel de la arteria pedia reveló onda trifásica con velocidad pico sistólica de 120 cm/s.

CASO 2

Paciente femenina de 72 años de edad, diabética, que evoluciona con herida en el primer dedo del pie izquierdo (Rutherford 5, Wifl 131).

La angiografía reveló la oclusión de los tres vasos infrapoplíteos y de las arterias del pie (pie desértico) con pobreza extrema de las arterias del arco (AP tipo 3) metatarsiano, digital y calcáneo (Fig. 2A).

Se realiza una punción anterógrada guiada por ultrasonido de la AFCI y se procede a la colocación de un introductor 5 Fr. Se hace una recanalización endo-



Figura 1. A. La angiografía revela la oclusión de la arteria tibial anterior proximal, la oclusión de las arterias tibial posterior y peronea, la arteria pedia permeable, que se reconstituye por circulación colateral, el arco plantar de tipo 2a y la oclusión de las arterias plantares. B. Angioplastia con balón del arco plantar. C y D. Permeabilidad del arco plantar y de la arteria plantar lateral distal y la presencia de contraste (wound blush) en la herida dorsal del pie (flechas).

luminal y anterógrada de la arteria tibial posterior (ATP) distal y de la APL con el apoyo de un microcatéter Sergeant 0,018" y una guía Command 18. Posteriormente, con una guía 0,014" PT2, se logra recanalizar el AP y abordar, de forma retrógrada, la arteria pedia. Se dilata el AP con balón Oceanus 14 pro de 2,0 mm × 150 mm (Fig. 2B). Se hace una angioplastia de APL y ATP distal con balones liberadores de paclitaxel Luminor de 2,5 mm y 3,0 mm × 150 mm, respectivamente.

Las angiografías de control muestran permeabilidad de la ATP, de la APL y del AP (Figs. 2C y 2D).

La paciente fue dada de alta con doble antiagregación plaquetaria (AAS 100 mg y clopidogrel 75 mg) durante 3 meses. El seguimiento ambulatorio se hizo con examen físico y ecografía Doppler a los 30 días posangioplastia. El examen físico mostró la curación progresiva de la úlcera. El control con ecografía Doppler reveló un tiempo de aceleración plantar de 110 cm/s.

DISCUSIÓN

La revascularización endovascular exitosa del AP genera mayores tasas de cicatrización de heridas y supervivencia libre de amputación mayor. La ausencia de un AP permeable antes, y especialmente después, del tratamiento endovascular está asociada a una pobre cicatrización de las heridas (5).

Manzi y cols. demostraron que la revascularización del AP es factible, segura y proporciona resultados clínicos en el corto y medio plazo. En este estudio, se trataron 1331 pacientes con ICAMI, de los que 135 (10,1 %) fue con la técnica del bucle pedioplantar (*pedal-plantar loop technique*). El éxito para esta técnica fue del 85 %, con mejoría clínica y funcional a los 12 meses de seguimiento (4).

Kawarada y cols. (6) clasificaron el AP en 4 tipos: 1. Permeable arteria pedia y arteria plantar; 2a. Permeable arteria pedia; 2b. Permeable arteria plantar, y 3. Oclusión de arteria pedia y arteria plantar. Los autores concluyeron que la revascularización del AP es crucial para la cicatrización de las heridas.

Nakama y cols. (7) informaron de que las indicaciones de revascularización del AP eran la ausencia de un flujo suficiente del pie, heridas grandes en los pies o infecciones que amenazaban las extremidades y que requerían grandes cantidades de flujo sanguíneo para lograr la recuperación de la extremidad y la cicatrización de la herida. El rubor de la herida, que es una opacificación de contraste a su alrededor, fue otro indicador informado por Utsunomiya y cols. (8) que dependía de la evidencia angiográfica durante el procedimiento. Cuando el rubor de la herida era insuficiente, se indicaba y se recomendaba una revascularización adicional del AP.

Higashimori y cols. (9) demostraron que el flujo directo hacia un AP permeable es esencial para mejorar



Figura 2. A. Oclusión de las arterias del pie (pie desértico) con pobreza extrema de las arterias de los arcos (arco plantar de tipo 3) metatarsiano, digital y calcáneo. B. Angioplastia con balón del arco plantar. C y D. Permeabilidad de la arteria tibial posterior, de la arteria plantar lateral y del arco plantar.

la supervivencia libre de amputación y la tasa de salvamento de extremidades, especialmente cuando solamente puede establecerse un solo vaso hacia el pie.

El registro Rendezvous (10) reportó el beneficio de la angioplastia del AP en pacientes con ICAMI, enfermedad infrapoplíteica y en las arterias del pie, demostrando una alta tasa de cicatrización de heridas.

Jung y cols. (3) realizaron un análisis retrospectivo en pacientes con ICAMI. Los dividieron en pacientes con revascularización del AP y sin revascularización del AP. Ellos también encontraron que la revascularización exitosa del AP mejora significativamente la cicatrización de las heridas.

Se necesitan mas estudios para confirmar los beneficios a largo plazo de la revascularización del AP. La comprensión de la anatomía, la adecuada evaluación angiográfica y el desarrollo de varias técnicas pueden reducir las complicaciones y aumentar la tasa de éxito de este procedimiento factible, seguro pero muy complejo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tummala S, Kim Y, Dua A. Pedal artery revascularization: Where are we in 2021? *Endovascular Today* May 2021;20(5):64-8.
2. Kobayashi N, Hirano K, Nakano M, et al. Predictors of non-healing in patients with critical limb ischemia and tissue loss following successful endovascular therapy. *Catheter Cardiovasc Interv* 2015;85:850-8. DOI: 10.1002/ccd.25625
3. Jung HW, Ko Y-G, Hong S-J, et al. Editor's choice—impact of endovascular pedal artery revascularisation on wound healing in patients with critical limb ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2019;58(6):854-63. DOI: 10.1016/j.ejvs.2019.07.034
4. Manzi M, Fusaro M, Ceccacci T, et al. Clinical results of below-the knee intervention using pedal-plantar loop technique for the revascularization of foot arteries. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2009;50:331-7.
5. Zakir RM, Rivera Babilonia JM. Pedal Loop Reconstruction: Valuable in Limb Salvage. *Vascular Disease Management* 2022;19(10):E150-4.
6. Kawarada O, Fujihara M, Higashimori A, et al. Predictors of adverse clinical outcomes after successful infrapopliteal intervention. *Catheter Cardiovasc Interv* 2012;80:861-71. DOI: 10.1002/ccd.24370
7. Nakama T, Watanabe N, Haraguchi T, et al. Clinical outcomes of pedal artery angioplasty for patients with ischemic wounds. *Cardiovasc Interv* 2017;10:79-90. DOI: 10.1016/j.jcin.2016.10.025
8. Utsunomiya M, Nakamura M, Nakanishi M, et al. Impact of wound blush as an angiographic end point of endovascular therapy for patients with critical limb ischemia. *J Vasc Surg* 2012;55:113-21. DOI: 10.1016/j.jvs.2011.08.001
9. Higashimori A, Iida O, Yamauchi Y, et al. Outcomes of one straight-line flow with and without pedal arch in patients with critical limb ischemia. *Catheter Cardiovasc Interv* 2016;87:129-33. DOI: 10.1002/ccd.26164
10. Nakama T, Watanabe N, Haraguchi T, et al. Clinical outcomes of pedal artery angioplasty for patients with ischemic wounds: results from the multicenter RENDEZVOUS registry. *JACC Cardiovasc Interv* 2017;10:79-90. DOI: 10.1016/j.jcin.2016.10.025