

Angiología

2026

Volumen 78. Número 1. Págs. 1-50

Enero/Febrero

► Editorial

- 1 Reflexión sobre la necesidad de unidades especializadas en salvamento de extremidades en España
The need for specialized limb salvage units in Spain: a call for reflection
F. Gallardo, M. Lobato, M. Sirvent, A. Ysa, C. Riera, P. del Canto, E. Herrero, J. Vilariño

► Originales

- 4 Caracterización de pacientes con insuficiencia venosa crónica llevados a ablación por radiofrecuencia de la vena safena mayor y menor en una población colombiana
Clinical and epidemiologic characteristics of patients with chronic venous insufficiency undergoing radiofrequency ablation of the great and small saphenous veins in Colombia
M. H. Espinosa Berástegui, G. García Martínez, K. Reyes Romero
- 13 Pérdida de la escotadura díctota como marcador de rigidez arterial comparado con un método oscilométrico
Association between dicrotic notch loss and arterial stiffness assessed by an oscillometric method
I. Holguín, A. Restrepo, S. Guerra, S. Gómez, A. Gómez, L. F. Gómez

► Revisión

- 22 Embolización de paragangliomas carotídeos como terapia puente a la cirugía: ¿un riesgo necesario?
Preoperative embolization of carotid paragangliomas as a bridge to surgical resection: is the risk justified?
M. Herrero Gutiérrez, S. González Sánchez, I. M. Breteau Agote, J. L. Portero García, J. C. Lodeiro Sanz, F. Ruiz Grande

► Casos Clínicos

- 31 Hemangioma hepático, tratamiento con metformina
M. Guachún, M. Peraza, C. Munguía
- 35 Pseudoaneurisma de la arteria tibial anterior como complicación de artroscopia de tobillo
V. C. Morillo Jiménez, N. A. Concepción Rodríguez, J. Mondragón Zamora, I. Mellado Sánchez, Á. Fernández Heredero
- 39 Trauma vascular penetrante de vena cava en su porción suprarrenal e infrarrenal por proyectil de arma de fuego tratado mediante sutura con evolución clínica favorable
Penetrating firearm injury of the supra- and infrarenal inferior vena cava successfully treated with primary repair
J. Ramírez del Río, R. Lozano-Corona
- 43 Manejo endovascular de la coartación aórtica en un paciente crítico
A. Belloso Villanueva, A. Solés Gimbernat, P. Martínez i Vidal, P. Rodríguez Cabeza, O. A. Andrés Navarro

► Imagen Clínica del Mes

- 47 Manejo híbrido del paciente con pseudoaneurisma femoral izquierdo roto
C. Espinel Ortiz, H. C. Jiménez Sanchez, G. Camelo Pardo, E. F. Manrique Hernández

► Carta al Director

► Revisores 2025

Angiología



(Revista internacional de Medicina y Cirugía Vascular y Endovascular)

© Copyright 2026. SEACV y © ARÁN EDICIONES, S.L.

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de recuperación de almacenaje de información, sin la autorización por escrito del titular del Copyright.

La editorial declina toda responsabilidad sobre el contenido de los artículos que aparezcan en esta publicación.
Publicación bimensual con 6 números al año

Tarifa suscripción anual (precios válidos solo para España): profesional 230,00 € (IVA incluido) -
Instituciones 550 € (IVA incluido)

Esta publicación se encuentra incluida en IBECS, IME, Embase/Excerpta Medica, Biological Abstract, Scopus, Science Direct, Emerging Sources Citation Index (ESCI), Latindex, GFMER, ScIELO y MEDES

La revista *Angiología* es el Órgano Oficial de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular (SEACV) y de los Cirujanos Vasculares de Habla Hispana (CVHH).

La revista *Angiología* es una revista open access, lo que quiere decir que todo su contenido es accesible libremente sin cargo para el usuario individual y sin fines comerciales. Los usuarios individuales están autorizados a leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o enlazar a los textos completos de los artículos de esta revista sin permiso previo del editor o del autor, de acuerdo con la definición BOAI (Budapest Open Access Initiative) de open access.

Esta revista se publica bajo licencia CC BY-NC-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).



La reutilización de los trabajos puede hacerse siempre y cuando el trabajo no se altere en su integridad y sus autores sean adecuadamente referenciados o citados en sucesivos usos, y sin derecho a la producción de obras derivadas.

Suscripciones

C/ Orense, 11, 4.^a - 28020 Madrid - Tel. 91 782 00 30 - Fax: 91 561 57 87
e-mail: suscripc@grupoaran.com

Publicación autorizada por el Ministerio de Sanidad como Soporte Válido, Ref. SVP. Núm. 1/19-R-CM.
ISSN (versión papel): 0003-3170. ISSN: (versión electrónica): 1695-2987
Depósito Legal: M-3229-2019

ARÁN EDICIONES, S.L.

C/ Orense, 11, 4.^a - 28020 Madrid - Tel. 91 782 00 30 - Fax: 91 561 57 87
e-mail: angiologia@grupoaran.com

ARÁN

www.revistaangiologia.es

Angiología

(Revista internacional de Medicina y Cirugía Vascular y Endovascular)

Director

Manuel Miralles Hernández
Hospital Universitari i Politècnic La Fe. Valencia
mirallesm@telefonica.net

Editor Jefe

Enrique San Norberto García
Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Valladolid
esannorberto@hotmail.com

Editores Asociados (en representación de):

Manuel Alonso Pérez
(Capítulo de Cirugía Endovascular)
Hospital Universitario Central de Asturias.
Oviedo
malonsopeco2@gmail.com

Javier Álvarez Fernández
(Capítulo de Flebología)
Hospital de Cabueñes. Gijón, Asturias
javieralvarez12@hotmail.com

Carlos Esteban
(Medicina Vascular)
Hospital Universitari Germans Trias i Pujol.
Badalona, Barcelona
carlosetestebangracia@gmail.com

Alejandro Fabiani
(CELA)
Escuela de Medicina y Ciencias
de la Salud. Tecnológico de Monterrey,
México
alefabiani@gmail.com

Israel Leblíc Ramírez
(Accesos Vasculares)
Hospital Universitario La Paz. Madrid
leblíc2@hotmail.com

Jose Ramón March (SEACV)
Hospital Universitario de Getafe. Getafe, Madrid
jrmarchg@gmail.com

Leopoldo Mariné Massa (CVHH)
Escuela de Medicina.
Pontificia Universidad Católica de Chile.
Santiago, Chile
marinepolo@yahoo.com

Ángeles Menéndez
(Capítulo de Diagnóstico Vascular)
Hospital Universitario Central de Asturias
(HUCA). Oviedo
angelsidi@hotmail.com

Jorge Vilariño Rico
(Pie Diabético)
Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña.
A Coruña
Jorge.Vilarino.Rico@sergas.es

Comité Editorial

Sergi Bellmunt
Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona
sbellmunt@vhebron.net

Isabel del Blanco Alonso
Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Valladolid
iblancoa@saludcastillayleon.es

Albert Clará
Hospital Universitari del Mar. Barcelona
aclara@parcdesalutmar.cat

Jorge Cuenca Manteca
Hospital Universitario Santa Lucía. Cartagena, Murcia
jcuenca@gmail.com

Young Erben
Mayo Clinic. Jacksonville. Florida, EE. UU.
erben.young@mayo.edu

Jorge Fernández-Noya
Hospital Universitario de A Coruña. A Coruña
jfernoy@gmail.com

Ángel Flores
Complejo Hospitalario de Toledo. Toledo
aflores@sescam.jccm.es

Francisca García
Hospital Universitari i Politècnic La Fe. Valencia
francisca.garcia@uchceu.es

Manuel García-Toca
Emory University. Atlanta. Georgia, EE. UU.
manuel.garcia-toca@emory.edu

José Antonio González Fajardo
Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid
gonzalezfajardoja@gmail.com

Mercedes Guerra Requena
Hospital Universitario de Guadalajara. Guadalajara
merguerra24@gmail.com

Joaquín de Haro Miralles
Hospital Universitario de Getafe. Getafe, Madrid
deharojoaquin@yahoo.es

Elena Iborra Ortega
Hospital Universitari de Bellvitge. Barcelona
eiborra@bellvitgehospital.cat

Antonio Martín-Conejero
Hospital Clínico San Carlos. Madrid
amartinconejero@gmail.com

Esther Martínez Aguilar
Hospital Universitario de Navarra. Pamplona
esthermartinezaguilar@hotmail.com

Rosa Moreno Carriles
Hospital San Rafael. Madrid
rmorca@gmail.com

Rebeca Reachi Lugo
Hospital Beneficencia Española. San Luis de Potosí,
México
rbkreachi@yahoo.com

Álvaro Revilla Calavia
Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Valladolid
arevilla@saludcastillayleon.es

Rodrigo Rial Horcajo
Capítulo Español de Flebología y Linfología (CEFyL).
Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular.
Madrid
doctorrial@gmail.com

Luis Riera
Hospital Quirón San José. Madrid
piperiera@yahoo.es

Lourdes del Río Solá
Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Valladolid
lrio@saludcastillayleon.es

Herón Rodríguez
Northwestern University Feinberg School of Medicine.
Chicago. Illinois, EE. UU.
herodrig@nm.org

Manuel Rodríguez-Piñero
Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz
mropiñero@gmail.com

Luis Miguel Salmerón Febres
Hospital Universitario Clínico San Cecilio. Granada
lmsalmeron95@gmail.com

Álvaro Torres Blanco
Hospital Universitari i Politècnic La Fe. Valencia
atorres658@yahoo.es

Mónica M. Torres Fonseca
Hospital Universitario de Getafe. Getafe, Madrid
monitorfon@gmail.com

August Ysa
Hospital de Cruces. Barakaldo, Bilbao
augustysa@telefonica.net

Exdirectores

A. Martorell M. P. Martorell M.A. Cairols (2001-2005) F. Acín (2005-2009) F. Vaquero (2009-2013) F. Lozano (2013-2017) J. A. González Fajardo (2017-2025)



seacv
Sociedad Española de
Angiología y Cirugía Vascular

Fundación de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular

Publicación Oficial de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, de sus capítulos, secciones y grupos de trabajo: Flebología y Linfología, Diagnóstico no Invasivo, Cirugía Endovascular, Pie Diabético, Medicina Vascular y de Calidad.
www.seacv.es

Órgano Oficial de las Sociedades Autonómicas/Regionales:

Sociedad de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular de Madrid
Sociedad Andaluza de Angiología y Cirugía Vascular
Sociedad Aragonesa de Angiología y Cirugía Vascular
Sociedad Asturiana de Angiología y Cirugía Vascular y Endovascular
Sociedad Canaria de Angiología y Cirugía Vascular
Sociedad Castellano-Leonesa de Angiología y Cirugía Vascular

Societat Catalana d'Angiologia i Cirurgia Vascular i Endovascular
Sociedad Centro de Angiología y Cirugía Vascular
Sociedad Galega de Angiología e Ciruxía Vascular
Sociedad Norte de Angiología y Cirugía Vascular
Sociedad Riojana de Cirugía Vascular
Societat Valenciana d'Angiologia i Cirurgia Vascular
Sociedad Vasco Navarra de Angiología y Cirugía Vascular

Sumario

Vol. 78 Enero-Febrero N.º 1

Editorial

Reflexión sobre la necesidad de unidades especializadas en salvamento de extremidades en España

F. Gallardo, M. Lobato, M. Sirvent, A. Ysa, C. Riera, P. del Canto, E. Herrero, J. Vilariño 1

Originales

Caracterización de pacientes con insuficiencia venosa crónica llevados a ablación por radiofrecuencia de la vena safena mayor y menor en una población colombiana

M. H. Espinosa Berástegui, G. García Martínez, K. Reyes Romero 4

Pérdida de la escotadura dicrota como marcador de rigidez arterial comparado con un método oscilométrico

I. Holguín, A. Restrepo, S. Guerra, S. Gómez, A. Gómez, L. F. Gómez 13

Revisión

Embolización de paragangliomas carotídeos como terapia puente a la cirugía: ¿un riesgo necesario?

M. Herrero Gutiérrez, S. González Sánchez, I. M. Breteau Agote, J. L. Portero García, J. C. Lodeiro Sanz, F. Ruiz Grande 22

Casos Clínicos

Hemangioma hepático, tratamiento con metformina

M. Guachún, M. Peraza, C. Munguía 31

Pseudoaneurisma de la arteria tibial anterior como complicación de artroscopia de tobillo

V. C. Morillo Jiménez, N. A. Concepción Rodríguez, J. Mondragón Zamora, I. Mellado Sánchez, Á. Fernández Heredero 35

Trauma vascular penetrante de vena cava en su porción suprarrenal e infrarrenal por proyectil de arma de fuego tratado mediante sutura con evolución clínica favorable

J. Ramírez del Río, R. Lozano-Corona 39

Manejo endovascular de la coartación aórtica en un paciente crítico

A. Belloso Villanueva, A. Solés Gimbernat, P. Martínez i Vidal, P. Rodríguez Cabeza, O. A. Andrés Navarro 43

Imagen Clínica del Mes

Manejo híbrido del paciente con pseudoaneurisma femoral izquierdo roto

C. Espinel Ortiz, H. C. Jiménez Sanchez, G. Camelo Pardo, E. F. Manrique Hernández 47

Carta al Director

Cáncer de mama y exposición laboral a radiación

R. Fuente-Garrido, N. Moradillo-Renuncio, M. Herrero-Bernabé, V. Santaolalla-García 49

Revisores 2025 51

Summary

Vol. 78 January-February No. 1

Editorial

The need for specialized limb salvage units in Spain: a call for reflection

F. Gallardo, M. Lobato, M. Sirvent, A. Ysa, C. Riera, P. del Canto, E. Herrero, J. Vilariño 1

Originals

Clinical and epidemiologic characteristics of patients with chronic venous insufficiency undergoing radiofrequency ablation of the great and small saphenous veins in Colombia

M. H. Espinosa Berástegui, G. García Martínez, K. Reyes Romero 4

Association between dirotic notch loss and arterial stiffness assessed by an oscillometric method

I. Holguín, A. Restrepo, S. Guerra, S. Gómez, A. Gómez, L. F. Gómez 13

Review

Preoperative embolization of carotid paragangliomas as a bridge to surgical resection: is the risk justified?

M. Herrero Gutiérrez, S. González Sánchez, I. M. Breteau Agote, J. L. Portero García, J. C. Lodeiro Sanz, F. Ruiz Grande 22

Case Reports

Liver hemangioma, treatment with metformin

M. Guachún, M. Peraza, C. Munguía 31

Pseudoaneurysm of the anterior tibial artery as a complication of ankle arthroscopy

V. C. Morillo Jiménez, N. A. Concepción Rodríguez, J. Mondragón Zamora, I. Mellado Sánchez, Á. Fernández Heredero 35

Penetrating firearm injury of the supra- and infrarenal inferior vena cava successfully treated

J. Ramírez del Río, R. Lozano-Corona 39

Endovascular management of aortic coarctation in a critically ill patient

A. Belloso Villanueva, A. Solés Gimbernat, P. Martínez i Vidal, P. Rodríguez Cabeza, O. A. Andrés Navarro 43

Clinical Image of the Month

Hybrid management of a patient with a ruptured left femoral pseudoaneurysm

C. Espinel Ortiz, H. C. Jiménez Sanchez, G. Camelo Pardo, E. F. Manrique Hernández 47

Letter to the Director

Breast cancer and occupational radiation exposure

R. Fuente-Garrido, N. Moradillo-Renuncio, M. Herrero-Bernabé, V. Santaolalla-García 49

Reviewers 2025 51



Reflexión sobre la necesidad de unidades especializadas en salvamento de extremidades en España

The need for specialized limb salvage units in Spain: a call for reflection

Las unidades de salvamento de extremidades son claves para reducir las amputaciones mayores. Este desafío médico y social requiere atención y acción. Es esencial implementar estrategias que prioricen la preservación de extremidades, mejorando la calidad de vida de los pacientes y disminuyendo el impacto emocional y económico de las amputaciones.

Mediante este editorial deseamos resaltar la importancia y la urgencia de diseñar y fomentar el desarrollo de unidades especializadas en salvamento de extremidades en los hospitales de este país. Estas unidades son fundamentales para abordar de manera efectiva el incremento de pacientes con isquemia crítica, reducir la tasa de amputación mayor y mejorar la calidad de vida de los pacientes, ofreciendo alternativas terapéuticas más adecuadas y promoviendo la rehabilitación funcional. Es imperativo que se priorice esta iniciativa para garantizar un enfoque más integral en el tratamiento de las condiciones que pueden llevar a la pérdida de extremidades.

A pesar de que la isquemia crítica de las extremidades representa un porcentaje significativo de las admisiones hospitalarias en nuestros servicios de angiología y cirugía vascular, a menudo se le concede una menor relevancia en comparación con otras patologías vasculares. Esta subestimación puede deberse a la percepción errónea de que su impacto es menos grave.

Sin embargo, es crucial destacar que la isquemia crítica presenta una tasa de mortalidad que supera a la de muchas enfermedades oncológicas (1). Esto subraya la necesidad de una mayor atención y recursos para el manejo de esta condición, así como la importancia de la concienciación sobre su gravedad.

En muchas ocasiones, las amputaciones mayores se consideran como una opción primaria de tratamiento en nuestros servicios, incluso sin haber realizado previamente un estudio arteriográfico. Esta práctica puede redundar en decisiones subóptimas en el manejo de los pacientes, lo que resalta la necesidad de adoptar un enfoque más sistemático y basado en la evidencia para evaluar y tratar adecuadamente la isquemia crítica en las extremidades (2).

Conflictos de interés: los autores declaran no tener conflictos de interés.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Las amputaciones mayores no solo acarrear consecuencias físicas, sino que también generan un impacto emocional y social significativo. La pérdida de independencia, la depresión y el aislamiento social son efectos secundarios comunes y devastadores para nuestros pacientes, quienes a menudo perciben la amputación como un fracaso tanto personal como terapéutico. Además, se observa un creciente interés en la opinión pública sobre la necesidad de implementar nuevas estrategias y tratamientos en nuestros centros que contribuyan a reducir de manera significativa el costo social y económico asociado a las amputaciones.

El escenario actual en nuestro país invita a la reflexión. Según los datos recopilados en los registros de nuestra sociedad científica, el número de amputaciones mayores no se ajusta a los estándares de práctica clínica recomendados en los documentos de consenso de diversas sociedades científicas internacionales.

La literatura médica indica que, aunque las amputaciones pueden ser necesarias en determinadas circunstancias, constituyen una solución subóptima debido a la repercusión negativa que tienen en la calidad de vida de los pacientes. Varios estudios han demostrado que menos del 30 % de los pacientes que se someten a una amputación mayor logran una rehabilitación funcional satisfactoria. Además, la tasa de mortalidad posoperatoria en el primer año tras una amputación mayor puede superar el 50 % (3,4). Así, en lugar de ser una opción de “menor impacto quirúrgico” en comparación con una revascularización arterial, las amputaciones se convierten en una alternativa terapéutica con un pronóstico vital desalentador.

Es fundamental destacar que la creación de unidades especializadas en salvamento de extremidades ha demostrado ser eficaz en la reducción de las tasas de amputación en diversos países. La literatura respalda la disminución de amputaciones mayores en centros que cuentan con equipos multidisciplinares dedicados a la revascularización y al manejo integral de las enfermedades vasculares de las extremidades inferiores (5). Estas unidades permiten realizar evaluaciones más exhaustivas y cuentan con personal especializado y capacitado en técnicas avanzadas de revascularización endovascular y quirúrgica. Asimismo, ofrecen un manejo posoperatorio que mejora las probabilidades de éxito en la preservación de la extremidad (6).

La creación de estas unidades no solo se justifica por los beneficios clínicos. Evitar una amputación mayor no solo preserva la calidad de vida del paciente, sino que también disminuye los gastos asociados a la rehabilitación prolongada, los costes sociales y los del sistema de salud en relación a la situación de dependencia tras la pérdida de una extremidad.

Nuestro país cuenta con excelentes profesionales capaces de incorporar técnicas y tecnologías de probada eficacia en otros ámbitos de nuestra especialidad que incluso son referentes internacionales en diversas competencias. No obstante, en lo que respecta al tratamiento de la isquemia crítica, la implementación de técnicas endovasculares complejas presenta una distribución geográfica heterogénea debido a diversas limitaciones en cuanto a materiales, recursos y formación específica. Es momento de aprovechar este potencial y avanzar hacia la creación de unidades especializadas en salvamento de extremidades que beneficien a nuestros pacientes y a la sociedad en su conjunto.

Como miembros de esta sociedad, involucrados desde hace años con el tratamiento de la isquemia crítica, consideramos fundamental fomentar una cultura de cambio que impulse a nuestros centros hacia la excelencia que ya se ha demostrado en otros ámbitos. En la actualidad, muchos servicios de nuestro país cuentan con unidades y profesionales dedicados al tratamiento de patologías específicas que requieren un enfoque diferenciado debido a su complejidad o prevalencia (tratamiento endovascular de la patología aórtica compleja, *stenting* carotídeo, malformaciones vasculares, etc.). Esta especialización ha sido clave para alcanzar altos estándares de calidad.

La amputación mayor no debería considerarse en 2025 como una opción de tratamiento más, sino como un último recurso, aplicable únicamente cuando todas las alternativas hayan sido exhaustivamente evaluadas y descartadas. El propósito de esta carta al editor no es generar divisiones, sino abrir un espacio para una reflexión profunda que busque optimizar y universalizar la calidad en la atención a nuestros pacientes.

Creemos que esta es una oportunidad para que la sociedad española de angiología y cirugía vascular se posicione a la vanguardia y promueva la adopción de estas medidas, liderando el cambio hacia una atención más equitativa y avanzada para todos nuestros pacientes. Es el momento de actuar de manera conjunta para abor-

dar la actual pandemia de isquemia crítica y reducir la tasa de amputaciones mayores en nuestro país. Alcanzar este objetivo es nuestra responsabilidad directa y se encuentra dentro de nuestro ámbito de competencia.

Creemos que nuestros pacientes merecen este esfuerzo y consideramos que la creación de unidades especializadas en salvamento de extremidades podría ser una opción valiosa para alcanzar ese objetivo.

Fernando Gallardo¹, Marta Lobato², Marc Sirvent³, August Ysa², Claudia Riera⁴, Pablo del Canto⁵, Elena Herrero⁶, Jorge Vilariño⁷

¹Marbella Limb Savage Academy. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Quirónsalud Marbella. Marbella, Málaga. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Quirónsalud Campo de Gibraltar. Cádiz. ²Unidad BTK/BTA. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario de Cruces. Barakaldo, Bizkaia. ³Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital General de Granollers. CIBERCV. ISCIII. Granollers, Barcelona. ⁴Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitari Germans Trias i Pujol. Badalona, Barcelona. ⁵Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario de Cabueñes. Gijón, Asturias. ⁶Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Complejo Hospitalario de Jaén. Jaén. ⁷Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario de A Coruña. A Coruña

BIBLIOGRAFÍA

1. Armstrong DG, Swerdlow MA, Armstrong AA, Conte MS, Padula WV, Bus SA. Five-year mortality and direct costs of care for people with diabetic foot complications are comparable to cancer. *J Foot and Ankle Research* 2020;13(1):1-8. DOI: 10.1186/s13047-020-00406-0
2. Mustapha JA, Saab FA, Martinsen BJ, Pena CS, Zeller T, Driver VR, et al. Digital subtraction angiography prior to an amputation for critical limb ischemia (CLI): An expert recommendation statement from the CLI Global Society to optimize limb salvage. *J Endovasc Ther* 2020;27(4):540-6. DOI: 10.1177/1526602820928590
3. Ambler GK, Thomas-Jones E, Edwards AGK, Twine CP. Prognostic Risk Modelling for Patients Undergoing Major Lower Limb Amputation: An Analysis of the UK National Vascular Registry. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2020;(59)4:606-13. DOI: 10.1016/j.ejvs.2019.12.006.
4. Davie-Smith F, Paul L, Stuart W, Kennon B, Young R, Wyke S. The Influence of Socio-economic Deprivation on Mobility, Participation, and Quality of Life Following Major Lower Extremity Amputation in the West of Scotland. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2019;57(4):554-60. DOI: 10.1016/j.ejvs.2018.10.011
5. Hemingway J, Hoffman R, Starnes B, Quiroga E, Tran N, Singh N. The Impact of a Limb Preservation Service on the Incidence of Major Amputations for All Indications at a Level I Trauma Center. *Ann Vasc Surg* 2021;70:43-50. DOI: 10.1016/j.avsg.2020.08.001
6. Raja A, Song Y, Li S, Parikh SA, Saab F, Yeh RW, et al. Variations in revascularization strategies for chronic limb-threatening ischemia: A nationwide analysis of Medicare beneficiaries. *JACC: Cardiovascular Interventions* 2025;18(3). DOI: 10.1016/j.jcin.2024.09.024



Original

Caracterización de pacientes con insuficiencia venosa crónica llevados a ablación por radiofrecuencia de la vena safena mayor y menor en una población colombiana

Clinical and epidemiologic characteristics of patients with chronic venous insufficiency undergoing radiofrequency ablation of the great and small saphenous veins in Colombia

Marlon Hernán Espinosa Berástegui, Giovanni García Martínez, Karen Reyes Romero

Departamento de Cirugía General. Sección de Cirugía Vascular. Facultad de Medicina. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia

Resumen

Introducción: las varices constituyen un serio problema de salud en la población adulta. Tienen mayor incidencia en las mujeres, pero la presentación en la población masculina se ha incrementado en los últimos años. Su importancia radica en su impacto socioeconómico y en la calidad de vida del paciente. Recientemente se han diseñado técnicas mínimamente invasivas para disminuir el tiempo de recuperación y reducir las posibles complicaciones derivadas de la reparación quirúrgica abierta. La técnica endoluminal de ablación por radiofrecuencia ha surgido como una de estas alternativas.

Objetivos: describir las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes sometidos a ablación por radiofrecuencia de las venas safena mayor y menor en instituciones de salud de la ciudad de Medellín (Colombia).

Método: estudio de tipo observacional, descriptivo y de corte transversal en pacientes mayores de 18 años diagnosticados entre abril del 2015 y julio del 2020 con insuficiencia en las venas safena mayor y menor que no han tenido diagnóstico de otros tipos de patologías vasculares al mismo tiempo y que han sido tratados mediante ablación por radiofrecuencia.

Resultados: se obtuvo una muestra de 173 pacientes con insuficiencia en las venas safena mayor y menor tratados mediante ablación por radiofrecuencia. La totalidad de los pacientes manifestó en el control posquirúrgico haber presentado mejoría con respecto a los síntomas previos, en especial del dolor.

Conclusiones: la ablación por radiofrecuencia en las venas safenas mostró ser un procedimiento seguro, con complicaciones poco frecuentes y leves. Se observó una mejoría clínica de los síntomas. Estos hallazgos respaldan su uso como una opción mínimamente invasiva en el tratamiento de la insuficiencia venosa.

Palabras clave:

Ablación por radiofrecuencia.
Insuficiencia venosa crónica.
Procedimientos endovasculares.
Safena mayor. Safena menor.

Recibido: 06/04/2025 • Aceptado: 19/10/2025

Conflictos de interés: los autores declaran no tener conflictos de interés.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Espinosa Berástegui MH, García Martínez G, Reyes Romero K. Caracterización de pacientes con insuficiencia venosa crónica llevados a ablación por radiofrecuencia de la vena safena mayor y menor en una población colombiana. Angiología 2026;78(1):4-12

DOI: 10.20960/angiologia.00758

Correspondencia:

Karen Reyes Romero. Departamento de Cirugía General. Sección de Cirugía Vascular. Facultad de Medicina. Universidad de Antioquia. C/ 67, 53-108. Medellín, Colombia
e-mail: karreyes.09@gmail.com

Abstract

Introduction: varicose veins are a serious health problem in the adult population. They are more common in women; however, their incidence in men has increased in recent years. Their importance lies in their socioeconomic impact and impact on patient quality of life. Recently, minimally invasive techniques have been developed to shorten recovery time and reduce potential complications arising from open surgical repair. Endoluminal radiofrequency ablation has emerged as one of these alternatives.

Objectives: to describe the clinical and epidemiological characteristics of patients undergoing radiofrequency ablation of the great and small saphenous veins in healthcare institutions in the city of Medellín, Colombia.

Method: this was an observational, descriptive, cross-sectional study in patients over 18 years of age diagnosed between April 2015 and July 2020 with great and small saphenous vein insufficiency and without concurrent diagnoses of other vascular pathologies, who were treated with radiofrequency ablation.

Results: a sample of 173 patients with great and small saphenous vein insufficiency treated with radiofrequency ablation was obtained. All patients reported improvement in their previous symptoms, especially pain, at postoperative follow-up.

Conclusions: radiofrequency ablation of the saphenous veins proved to be a safe procedure, with infrequent and mild complications, and was associated with clinical improvement of symptoms; these findings support its use as a minimally invasive option for the treatment of venous insufficiency.

Keywords:

Radiofrequency ablation. Chronic venous insufficiency. Endovascular procedures. Great saphenous vein. Small saphenous vein.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad venosa crónica (EVC) de los miembros inferiores es altamente prevalente en la población general, con reportes de hasta un 60 % (1,2). Se estima que aproximadamente entre el 25 y el 33 % de las mujeres y el 10-20 % de los hombres presentan várices en países de Europa y Norteamérica (3,4). La presentación clínica abarca un espectro que va desde pequeñas venas ectásicas asintomáticas, pero cosméticamente problemáticas (telangiectasias o arañas vasculares y las vénulas o varices reticulares), presencia de varices tronculares o dependientes de sus tributarias y edema de predominio vespertino hasta cambios severos en la piel que incluyen pigmentación, dermatitis, lipodermatoesclerosis (paniculitis fibrosante) y úlcera venosa (UV) (5).

La clasificación clínica, etiológica, anatómica y patofisiológica (CEAP), publicada en 1994 por un comité internacional *ad hoc* del American Venous Forum (AVF) y avalado por la Sociedad de Cirugía Vascular (SVS), ha permitido disponer de un lenguaje unificado y de una mejor comunicación en relación a la descripción de las distintas formas de la EVC (denominación global), pero sugerida para designar las etapas iniciales sin impacto sobre la piel y los tejidos blandos (C1, C2 y C3), reservando la denominación *insuficiencia venosa crónica* (IVC) para cuando se presenten dichas alteraciones (C4, C5 y C6) (6).

Se estima que un millón de personas en Norteamérica tienen UV primaria debida a enfermedad varicosa y que hasta 1 de cada 10 pacientes está incapacitado funcionalmente (7,8). Entre el 20 y el 60 % de pacientes con EVC superficial tienen asociado un componente de insuficiencia del sistema venoso profundo. La enfermedad varicosa está asociada al desarrollo de complicaciones como ulceración, sangrado, infección, tromboflebitis superficial (TVS) y trombosis venosa profunda (TVP); se estima una incidencia del 20 al 50 % de TVS en pacientes con enfermedad varicosa no tratada y de tres veces el riesgo aumentado de presentar una TVP (7-9).

El grupo de pacientes con EVC C1 generalmente ha sido derivado a tratamientos con escleroterapia y/o técnicas con láser transdérmico. El grupo de pacientes con varices de C2 a C6, que es la población que se incluye en este estudio, puede tratarse con técnicas tradicionales o mínimamente invasivas. La técnica quirúrgica tradicional ha sido la ligadura alta de la unión safenofemoral (USF) seguida de safenectomía, procedimiento asociado a una morbilidad considerable, con complicaciones como dolor posoperatorio, hematomas, infecciones de herida, lesión del nervio safeno y recuperación laboral prolongada (5,10,11). Por lo tanto, se hace necesario optimizar el manejo de la EVC en el segmento poblacional productivo, actualizando las técnicas quirúrgicas, con la finalidad de ofrecer los mejores resultados con el menor traumatismo local posible (10). La recurrencia después

de la ligadura y la safenectomía es de aproximadamente el 30 % a 5 años (11). La causa no es clara y puede incluir la técnica quirúrgica o la neovascularización (5,8).

En aras de mejorar la efectividad y la calidad de vida de los pacientes, se han desarrollado nuevas técnicas mínimamente invasivas para el manejo de la EVC, como la técnica de ablación por radiofrecuencia (ARF), de relativa reciente introducción en nuestro medio, que consiste en la introducción de una sonda endoluminal que permite aplicar energía térmica controlada sobre la superficie interna de la pared venosa. La herida térmica produce inicialmente una destrucción de la capa íntima y trombosis de la vena y, después, engrosamiento y contracción de las fibras de colágeno de la capa media y adventicia, con reducción drástica del lumen e inflamación perivenosa, y, finalmente, la obliteración definitiva de la vena, lo que impide el reflujo venoso patológico y la hipertensión venosa secundaria (12,13).

Los resultados clínicos de esta técnica han mostrado una elevada eficacia: alrededor del 90 % de los pacientes permanece libre de reflujo de la vena safena mayor, cerca del 95 % reporta mejoría clínica significativa en síntomas como dolor, pesadez y edema y las tasas de recanalización y de recurrencia del reflujo a dos años se sitúan por debajo del 11 % (14).

A pesar de que la ARF es menos invasiva que la cirugía convencional, con menor tiempo posoperatorio de recuperación, minimiza la morbilidad inherente a la cirugía abierta (dolor, hematoma, lesiones neurológicas, infección del sitio operatorio e incapacidad funcional). También existen complicaciones asociadas a este procedimiento, como quemaduras, edema, lesión nerviosa o trombosis venosa profunda. Sus porcentajes de presentación en la literatura son del 16 %, menores que los presentados por las técnicas invasivas (7,8).

Ofrecer métodos de manejo quirúrgico con menor invasión, una recuperación más rápida y un reintegro laboral temprano, y demostrar dichos beneficios en nuestro medio, contribuye a tratar una población mayor de una manera más efectiva a un mismo o menor costo (15). Este estudio tiene como objetivo describir las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes sometidos a ablación por radiofrecuencia de las venas safena mayor y menor en instituciones de salud de la ciudad de Medellín.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo y de corte transversal. La población estudiada estuvo conformada por todos los pacientes con EVC diagnosticados y confirmados en instituciones de salud de la ciudad de Medellín (Intermédica centro de especialistas) sometidos a ablación por radiofrecuencia entre abril del 2015 y julio del 2020. Para la selección de la muestra se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia consistente en una selección a partir de las historias clínicas contenidas en el sistema de información de las instituciones.

Criterios de inclusión

Se incluyeron las historias clínicas que cumplieran con las variables del estudio, pacientes con edad ≥ 18 años diagnosticados entre abril del 2015 y julio del 2020 con insuficiencia en las venas safena mayor y menor, que no estuvieran diagnosticados de otros tipos de patologías vasculares al mismo tiempo y que hubieran sido tratados mediante ablación por radiofrecuencia y atendidos en las entidades de salud de la ciudad de Medellín en las que se llevó a cabo el estudio.

Criterios de exclusión

Se excluyeron pacientes que habían sido intervenidos previamente por safenectomía abierta o pacientes que no presentaron indicación para ablación por radiofrecuencia durante la realización del dúplex intraoperatorio (safena suprafascial, diámetros de safena mayor por encima de 15 mm y diámetro de safena menor por debajo de 3,5 mm).

Variables del estudio

Se estudiaron variables demográficas (edad, género e índice de masa corporal), signos y síntomas clínicos pre- y posquirúrgicos (dolor, parestesias, induración y cambios de pigmentación), diámetros de las safenas mayor y menor (milímetros), infección, recanalización, lesión residual, resultados estéticos, tiempo de recuperación y muerte.

Procedimiento de ablación por radiofrecuencia

Se realiza bajo control ecográfico, con el paciente en decúbito supino y Trendelenburg invertido en el caso de la safena mayor. El mapeo se efectúa desde la unión safenofemoral hasta la pierna, y en decúbito prono para la safena menor, con mapeo desde la unión safenopoplítea hasta el tercio inferior. Tras la punción ecoguiada de la vena y la introducción de una guía metálica de 0,035", se avanza el catéter ClosureFAST® de 60 cm hasta situarlo a 1,8 cm de la unión safenofemoral o a 2 cm de la unión safenopoplítea, según corresponda. Posteriormente, se infiltra solución tumescente (preparada con lidocaína al 1 % [25 mL], bicarbonato de sodio [10 mEq] y solución salina o Ringer lactato [250-500 mL por extremidad]) en el compartimento perivenoso y subcutáneo bajo guía ecográfica. La liberación de energía térmica se aplica en ciclos de radiofrecuencia: dos ciclos de 20 segundos en el segmento proximal y ciclos únicos en el resto del trayecto venoso. Al finalizar el procedimiento se cubren los sitios de punción con apósito seco y se deja vendaje elástico en la extremidad.

Proceso de recolección de datos

La obtención de la información de las variables de estudio fue de fuentes secundarias mediante revisión de las historias clínicas de los pacientes diagnosticados con insuficiencia en las venas safena mayor y menor, facilitadas por las IPS colaboradoras. Toda la información recolectada fue tabulada en una base de datos creada en Microsoft Excel. El tiempo de recolección de la información fue de 3 meses.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizarán medidas de tendencia central (promedios o mediana) y de dispersión (desviación estándar o rango intercuartil) para las variables cuantitativas, antes de comprobar la normalidad de la distribución de los datos con la prueba de Kolmogorov Smirnov. Las variables cua-

litativas se describen en frecuencias y porcentajes. Se utilizaron tablas de contingencia y se realizó un análisis bivariado a través de la aplicación de prueba de χ^2 de Pearson.

Para las pruebas estadísticas se consideraron significativas a un valor $p < 0,05$ e intervalos de confianza del 95 % que no atravesaran la unidad; para el análisis estadístico de la información se usó el *software* estadístico SPSS en su versión 23.

Aspectos éticos

Debido a que la presente investigación utilizó datos personales y de seres humanos, este estudio comprende en su marco ético la Declaración de Helsinki y la Resolución n.º 008430 de 1993 (4 de octubre de 1993). Cabe resaltar que, como esta investigación se trata de un estudio de fuentes secundarias, la toma de consentimiento informado por escrito no es necesaria.

RESULTADOS

Durante el periodo comprendido entre abril del 2015 y julio del 2020 se lograron identificar 173 pacientes que cumplieron con los criterios de selección, de los que 162 se sometieron a ablación por radiofrecuencia de la safena mayor y 11, de la safena menor.

En la tabla I se exponen las características sociodemográficas de la muestra. Se inicia con el análisis de toda la muestra: se encuentra que la media de edad fue de 56,6 años, con una desviación estándar de 13,6. Asimismo, se muestra la prevalencia de enfermedad venosa en mujeres, con un 65,9 % ($n = 114$) de los casos presentados, seguida de la de los hombres, de un 34,1 % ($n = 59$). El 25 % de los pacientes presentaba sobrepeso.

En relación con los signos y los síntomas previos a la intervención quirúrgica, se obtuvo que los 173 pacientes manifestaron haber presentado alguna sintomatología acorde con enfermedad venosa crónica. La distribución de los síntomas muestra que el dolor, la induración y los cambios de pigmentación tuvieron mayor prevalencia, con un 98,3 % ($n = 170$),

seguidos de las parestesias, con un 97,7 % ($n = 169$). No obstante, cabe resaltar que, de los pacientes que afirmaron tener dolor, el 59 % ($n = 102$) lo calificó como severo (10) en la escala visual análoga del dolor, seguido de un 23,1 % ($n = 40$) que lo calificó como 8 y un de 16,2 % ($n = 28$) que lo calificó como 6 (Tabla II).

Para la variable *dolor* en pacientes sometidos a ablación por radiofrecuencia, se encontró menor dolor en la poscirugía que en la precirugía, con significancia estadística ($p < 0,001$) (Tabla III). No obstante, para los signos y los síntomas posteriores a la cirugía se obtuvo que los 173 pacientes manifestaron en el control posquirúrgico un mes después haber presentado mejoras con respecto a los síntomas previos. Los síntomas se distribuyen de la siguiente forma: el dolor se calificó como leve, con puntuación de 1 y 2, en un 30,6 % ($n = 53$) y en un 69,4 % ($n = 120$) de los casos, respectivamente.

A través de la radiofrecuencia fue posible evidenciar que el diámetro promedio de la safena mayor a nivel del muslo en la unión safenofemoral (USF) fue de 7,46 mm; en el tercio proximal fue de 6,64 mm,

en el tercio medio fue de 6,5 mm y el tercio inferior fue de 6,29 mm. El diámetro en el tercio superior de la safena mayor en la pierna fue de 5,19 mm. Además, el diámetro promedio de la safena menor en la unión safenopoplítea (USP) fue de 4,03 mm, en el tercio superior fue de 4 mm y en el tercio inferior fue de 3,66 mm (Tabla IV).

Se encontró que un 49,1 % (85) de los pacientes que hicieron parte del estudio tenía afectada la vena safena mayor izquierda, el 30,1 % (52) tenía afectada la vena safena derecha y un 20,8 % (36) tenía afectada la vena safena de manera bilateral.

Con respecto a las variables que permitieron equiparar el significado de seguridad y eficacia del procedimiento quirúrgico, se obtuvo que la aparición de recanalización se observó en un 1,15 % ($n = 2$) de los casos, en los que se presentó de forma incompleta y permanecieron asintomáticos en las consultas de seguimiento (Fig. 1). Cabe resaltar que no se presentaron infecciones, lesiones residuales ni casos de muertes posquirúrgicas en los pacientes que hicieron parte del estudio.

Tabla I. Caracterización sociodemográfica

Variables	$n = 173$		IC 95 %
Edad (años)	Media (DE)	56,68 años (DE 13,6)	54,64-54,72
Sexo	Hombres (%)	59 (34,1 %)	
	Mujeres (%)	114 (65,9 %)	
IMC (kg/m^2)	Media (DE)	25.08 (DE 4,26)	

Fuente: base de datos del estudio.

Tabla II. Signos y síntomas prequirúrgicos y posquirúrgicos de la ablación por radiofrecuencia de las venas safena mayor y menor

Variables	$n = 173$	n (%)	
Signos y síntomas prequirúrgicos	Dolor (EVA)		
	0	3 (1,7 %)	
	6	28 (16,2 %)	
	8	40 (23,1 %)	
	10	102 (59 %)	
		Sí (%)	No (%)
	Parestesias	4 (2,3 %)	169 (97,7 %)
	Induración	3 (1,7 %)	170 (98,3 %)
	Cambios de pigmentación	3 (1,7 %)	170 (98,3 %)

(Continúa en la página siguiente)

Tabla II (cont.). Signos y síntomas prequirúrgicos y posquirúrgicos de la ablación por radiofrecuencia de las venas safena mayor y menor

Variables	n = 173	n (%)	
Signos y síntomas posquirúrgicos	Dolor (EVA)		
	1	53 (30,6 %)	
	2	120 (69,4 %)	
		Sí (%)	No (%)
	Infección	0 (0 %)	173 (100 %)
	Recanalización	2 (1,2 %)	171 (98,8 %)
	Muerte	0 (0 %)	173 (100 %)
	Lesiones residuales	0 (0 %)	173 (100 %)

Fuente: base de datos del estudio.

Tabla III. Análisis bivariado de dolor prequirúrgico y posquirúrgico

Variables	n = 173	p
Dolor		< 0,001*
Dolor prequirúrgico	Mediana 10 RI 2	
Dolor posquirúrgico	Mediana 2 RI 1	

*Significación estadística: p < 0,05; RIC: tango intercuartílico. Fuente: base de datos del estudio.

Tabla IV. Diámetros de las venas safena mayor y menor encontrados con mayor frecuencia en los pacientes tratados mediante ablación por radiofrecuencia

Variables		n = 173
Safena mayor Muslo	USF	7,46 mm (DE 1,5)
	Tercio superior	6,64 mm (DE 1,47)
	Tercio medio	6,5 mm (DE 1,3)
	Tercio inferior	6,29 mm (DE 1,24)
Safena mayor Pierna	Tercio superior	5,19 mm (DE 1,07)
Safena menor	USP	4,03 mm (DE 0,5)
	Tercio superior	4 mm (DE 0,4)
	Tercio inferior	3,86 mm (DE 0,3)

USF: unión safenofemoral; USP: unión safenopoplítea. Fuente: base de datos del estudio.

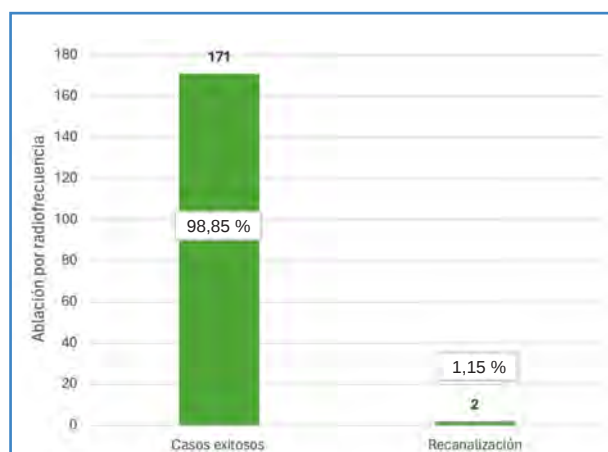


Figura 1. Recanalización en pacientes sometidos a ablación por radiofrecuencia de las venas safena mayor y menor. Fuente: base de datos del estudio.

El 94,8 % (164) de los pacientes se recuperó en un tiempo inferior a 7 días y el 100 % (173) de los pacientes intervenidos mostró resultados estéticos (Fig. 2).

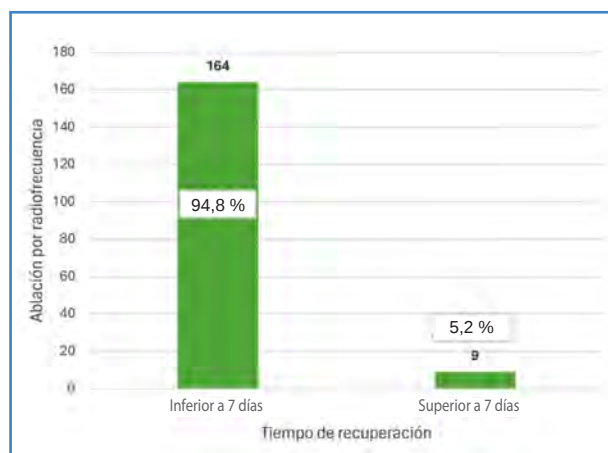


Figura 2. Tiempo de recuperación en días de los pacientes sometidos a ablación por radiofrecuencia de las venas safena mayor y menor. Fuente: base de datos del estudio.

DISCUSIÓN

Durante muchos años el procedimiento tradicional de la extracción de venas y la ligadura alta han constituido el manejo estándar para la enfermedad venosa crónica. Sin embargo, cada vez toman más fuerza los procedimientos endovasculares, como la ablación por radiofrecuencia (16).

García-Madrid y cols. (17) manifiestan que la ablación térmica de las venas safena mayor y me-

nor es un práctica altamente eficaz y duradera, que incluso puede considerarse como primera opción terapéutica en el manejo de esta entidad. A su vez, García-Madrid y cols. coinciden con Merchant y cols. (14,16) al resaltar la satisfacción del paciente después del procedimiento debida a los resultados estéticos y el pronto retorno a las actividades diarias, concepto que coincide con los resultados observados en este estudio, puesto que la mejoría de los signos y de los síntomas posteriores a la cirugía se observó en la totalidad de los 173 pacientes que integraron el estudio. Se encontró significancia estadística en la variable *dolor*, que se calificó en el control posoperatorio como "leve", con una puntuación de 1 y 2 en un 30,6 % ($n = 53$) y en un 69,4 % ($n = 120$) de los casos, respectivamente. Además, el 100 % de los pacientes mostró satisfacción por los resultados estéticos obtenidos y un 94,8 % se recuperó en menos de 7 días.

Lurie y cols. (18,19) realizaron una investigación aleatoria multicéntrica prospectiva acerca de las complicaciones con esta intervención endovascular. Encontraron ausencia de complicaciones significativas, como trombosis venosa profunda y embolia pulmonar, secuelas neuríticas graves y quemaduras cutáneas; hallazgos que son congruentes con los encontrados en esta investigación debido a que, al evaluar las complicaciones del procedimiento, se observó recanalización en un 1,2 % de los casos, que fue incompleta y asintomática, y no se presentaron infecciones, lesiones residuales ni casos de muertes posquirúrgicas en los pacientes que formaron parte del estudio.

Por otro lado, el índice de masa corporal (IMC) se considera como factor determinante para la aparición de insuficiencia anatómica debido a la interacción de los factores hemodinámicos en la progresión y en la recurrencia de la enfermedad. Sería conveniente la realización en un futuro de un estudio analítico que aporte una evidencia sólida acerca de la asociación entre el IMC y el riesgo de recanalización. Este trabajo de investigación no permite inferir acerca de esta relación de causalidad (20-22).

La naturaleza retrospectiva y descriptiva del estudio constituye una limitación, así como la ausencia de grupo control y de variables que evalúen la calidad de vida o los costos. Serán necesarios futuros estudios prospectivos y comparativos con mayor

tiempo de seguimiento para fortalecer la evidencia local y contribuir a la estandarización de protocolos en el manejo de la insuficiencia venosa mediante técnicas endovasculares.

CONCLUSIÓN

La ablación por radiofrecuencia en las venas safenas en nuestra cohorte demostró ser un procedimiento seguro y eficaz, reflejado en la mejoría clínica significativa de los síntomas, la disminución del dolor posoperatorio y la satisfacción estética reportada por los pacientes. Las complicaciones fueron poco frecuentes y de carácter leve, sin que se registraran infecciones, lesiones residuales ni mortalidad, con recanalización incompleta y asintomática en un número mínimo de casos. Estos hallazgos confirman que se trata de una técnica mínimamente invasiva con adecuada aplicabilidad en nuestro medio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Robertson L, Evans C, Fowkes FGR. Epidemiology of chronic venous disease. *Phlebology* 2008;23(3):103-11. DOI: 10.1258/fleb.2007.007061
2. Brand FN, Dannenberg AL, Abbott RD, Kannel WB. The epidemiology of varicose veins: the Framingham Study. *Am J Prev Med* 1988;4(2):96-101.
3. Rabe E, Guex JJ, Puskas A, Scuderi A, Fernández Quesada F; VCP Coordinators. Epidemiology of chronic venous disorders in geographically diverse populations: results from the Vein Consult Program. *Int Angiol J Int Union Angiol* 2012;31(2):105-15.
4. Cornu-Thenard A, Boivin P, Baud JM, De Vincenzi I, Carpentier PH. Importance of the familial factor in varicose disease. Clinical study of 134 families. *J Dermatol Surg Oncol* 1994;20(5):318-26. DOI: 10.1111/j.1524-4725.1994.tb01631.x
5. De Maeseneer MG, Kakkos SK, Aherne T, Baekgaard N, Black S, Blomgren L, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2022 Clinical Practice Guidelines on the Management of Chronic Venous Disease of the Lower Limbs. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2022;63(2):184-267. DOI: 10.1016/j.ejvs.2021.12.024
6. Lurie F, Passman M, Meisner M, Dalsing M, Masuda E, Welch H, et al. The 2020 update of the CEAP classification system and reporting standards. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord* 2020;8(3):342-52. DOI: 10.1016/j.jvsv.2019.12.075
7. Lévy E, Lévy P. Management of venous leg ulcer by French physicians, diversity and related costs: a prospective medicoeconomic observational study. *J Mal Vasc* 2001;26(1):39-44.
8. Onida S, Davies AH. Predicted burden of venous disease. *Phlebology* 2016;31 Suppl.1):74-9. DOI: 10.1177/0268355516628359
9. Courtois MC, Zambon J. Várices e insuficiencia venosa crónica. *Tratado Med* 2019;23(1):1-11. DOI: 10.1016/S1636-5410(18)41693-5
10. Miquel Abbad C, Rial Horcajo R, Ballesteros Ortega MD, García Madrid C. Guía de práctica clínica en enfermedad venosa crónica del Capítulo de Flebología y Linfología de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular. *Angiología* 2015;68(1):55-62. DOI: 10.1016/j.angio.2015.09.011
11. Van den Bos R, Arends L, Kockaert M, Neumann M, Nijsten T. Endovenous therapies of lower extremity varicosities: a meta-analysis. *J Vasc Surg* 2009;49(1):230-9. DOI: 10.1016/j.jvs.2008.06.030
12. Harlander-Locke M, Jiménez JC, Lawrence PF, Derubertis BG, Rigberg DA, Gelabert HA. Endovenous ablation with concomitant phlebectomy is a safe and effective method of treatment for symptomatic patients with axial reflux and large incompetent tributaries. *J Vasc Surg* 2013;58(1):166-72. DOI: 10.1016/j.jvs.2012.12.054
13. Gao RD, Qian SY, Wang HH, Liu YS, Ren SY. Strategies and challenges in treatment of varicose veins and venous insufficiency. *World J Clin Cases* 2022;10(18):5946-56. DOI: 10.12998/wjcc.v10.i18.5946
14. Merchant RF, DePalma RG, Kabnick LS. Endovascular obliteration of saphenous reflux: a multicenter study. *J Vasc Surg* 2002;35(6):1190-6. DOI: 10.1067/mva.2002.124231
15. Epstein D, Bootun R, Diop M, Ortega-Ortega M, Lane TRA, Davies AH. Cost-effectiveness analysis of current varicose veins treatments. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord* 2022;10(2):504-513.e7. DOI: 10.1016/j.jvsv.2021.05.014
16. Merchant RF, Pichot O; Closure Study Group. Long-term outcomes of endovenous radiofrequency obliteration of saphenous reflux as a treatment for superficial venous insufficiency. *J Vasc Surg* 2005;42(3):502-9;discussion 509. DOI: 10.1016/j.jvs.2005.05.007
17. García-Madrid C, Pastor Manrique JÓ, Gómez Blasco F, Sala Planell E. Nuevos avances en el tratamiento de las varices: radiofrecuencia endovenosa VNUS Closure®. *Cir Esp Organo Of Asoc Esp Cir* 2011;89(7):420-6. DOI: 10.1016/j.ciresp.2011.04.010
18. Lurie F, Creton D, Eklof B, Kabnick LS, Kistner RL, Pichot O, et al. Prospective randomized study of endovenous radiofrequency obliteration (closure procedure) versus ligation and stripping in a selected patient population (EVOLVE Study). *J Vasc Surg* 2003;38(2):207-14. DOI: 10.1016/s0741-5214(03)00228-3

19. Lurie F, Creton D, Eklof B, Kabnick LS, Kistner RL, Pichot O, et al. Prospective randomised study of endovenous radiofrequency obliteration (closure) versus ligation and vein stripping (EVOLVEs): two-year follow-up. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005;29(1):67-73. DOI: 10.1016/j.ejvs.2004.09.019
20. Lawaetz M, Serup J, Lawaetz B, Bjoern L, Blemings A, Eklof B, et al. Comparison of endovenous ablation techniques, foam sclerotherapy and surgical stripping for great saphenous varicose veins. Extended 5-year follow-up of a RCT. *Int Angiol J Int Union Angiol* 2017;36(3):281-8. DOI: 10.23736/S0392-9590.17.03827-5
21. Pannier F, Noppeney T, Alm J, Breu FX, Bruning G, Flessenkämper I, et al. S2k guidelines: diagnosis and treatment of varicose veins. *Hautarzt Z Dermatol Venerol Verwandte Geb* 2022;73(Suppl 1):1-44. DOI: 10.1007/s00105-022-04977-8
22. Whing J, Nandhra S, Nesbitt C, Stansby G. Interventions for great saphenous vein incompetence. *Cochrane Database Syst Rev* 2021;8(8):CD005624. DOI: 10.1002/14651858.CD005624.pub4



Original

Pérdida de la escotadura dicrota como marcador de rigidez arterial comparado con un método oscilométrico

Association between dicrotic notch loss and arterial stiffness assessed by an oscillometric method

Isabela Holguín¹, Andrea Restrepo², Sebastián Guerra³, Santiago Gómez⁴, Agustín Gómez⁵, Luis Felipe Gómez⁶

¹Departamento de Medicina Interna. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. ²Servicio de Medicina Vascular. Hospital Universitario San Vicente Fundación. Medellín, Colombia. ³Servicio de Medicina Vascular. Hospital Alma Mater de Antioquia. Medellín, Colombia. ⁴Servicio de Medicina interna. Clínica Las Américas. Medellín, Colombia. ⁵Servicios de Cirugía General y de ⁶Medicina Vascular. Laboratorio Vascular Luis Felipe Gómez Isaza. Medellín, Colombia

Resumen

Introducción: la rigidez arterial está relacionada con un incremento en el riesgo cardiovascular, por lo que su determinación puede ser de utilidad para guiar decisiones clínicas. El método más utilizado es la medición de la velocidad de onda de pulso (VOP), pero se desconoce si hay una asociación entre la rigidez arterial y la pérdida de la escotadura dicrotica (ED) por análisis volumétrico de pletismografía arterial de miembros inferiores (AVP).

Metodología: estudio observacional descriptivo, retrospectivo y con intención analítica basado en registros y recolección manual de datos con el objetivo de determinar si existe relación entre el aumento de la velocidad de la onda de pulso medida por Arteriography® y la pérdida de la escotadura dicrotica en el muslo medida por análisis volumétrico por pletismografía arterial de miembros inferiores (AVP) en pacientes atendidos en el Laboratorio Vascular Luis Felipe Gómez Isaza, en la ciudad de Medellín (Colombia). Se evaluó la concordancia entre los expertos (interobservador) para la determinación de la pérdida de la escotadura dicrotica en las ondas de volumen mediante coeficiente kappa.

Resultados: se incluyeron 160 pacientes, de los que el 53,2 % fueron hombres y el 46,8 %, mujeres. La concordancia interobservador entre los expertos fue moderada entre los observadores 1 y 2 y sustancial entre los observadores 1 y 3, así como en el 2 y en el 3 (kappa entre 0,4 y 1,0). El índice tobillo-brazo promedio fue de 0,98 y la presión arterial media promedio fue de 105,9 mmHg. La mediana de la velocidad de onda de pulso fue 9,25 m/s (RIQ: 7,9-10,6 m/s) y el 37,5 % de los pacientes no tenía escotadura dicrotica en el muslo. En cuanto al análisis de velocidad y dicrotismo, se documentó que la mediana de VOP es mayor en ausencia de escotadura dicrotica, con una $p = 0,0025$.

Conclusiones: en pacientes con VOP elevada se documentó pérdida de la escotadura dicrotica con mayor frecuencia, lo que apoya la hipótesis de la AVP como medida de rigidez arterial.

Palabras clave:
Rigidez arterial.
Enfermedades
cardiovasculares.
Análisis de onda
de pulso.

Recibido: 02/06/2025 • Aceptado: 05/08/2025

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Holguín I, Restrepo A, Guerra S, Gómez S, Gómez A, Gómez LF. Pérdida de la escotadura dicrota como marcador de rigidez arterial comparado con un método oscilométrico. *Angiología* 2026;78(1):13-21

DOI: 10.20960/angiologia.00773

Correspondencia:

Isabela Holguín. Departamento de Medicina Interna.
Universidad de Antioquia. C/ 67, 53.
050010 Medellín, Colombia
e-mail: isabellaholguin05@gmail.com

Abstract

Introduction: arterial stiffness is associated with an increase in cardiovascular risk; thus, an accurate measurement can be useful in the clinical practice. The most used method is the measurement of the pulse wave velocity (PWV) however, it is unknown if there is an association of arterial stiffness with the loss of dicrotism by pulse volume recording (PVR).

Method: retrospective descriptive observational study based on records and manual data collection, with the aim of determining if there is a relationship between the increase in pulse wave velocity measured by Arteriography® and the loss of dicrotism in a thigh in patients treated at the Luis Felipe Gómez Isaza vascular laboratory, in the city of Medellín, Colombia.

Results: 160 patients were included, of which 52.5% were male and 43.8% were female. The mean ankle-brachial index was 0.98, mean arterial pressure was 105.9 mmHg. The median pulse velocity was 9.6 m/s and 37.5% of the patients did not have dicrotism. Regarding the analysis of speed and dicrotism, it was documented that the median PWV was higher in the absence of dicrotism with $p = 0.049$.

Conclusions: in patients with elevated PWV, loss of the dicrotic notch was more frequent, which confirms the hypothesis of PVR as a measure of arterial stiffness.

Keywords:

Arterial stiffness.
Cardiovascular
diseases. Pulse wave
analysis.

INTRODUCCIÓN

La rigidez arterial es un marcador precoz de daño vascular y predictor independiente de eventos cardiovasculares mayores. La velocidad de onda de pulso (VOP) es actualmente el parámetro más utilizado para su evaluación, con amplio respaldo en estudios poblacionales. Sin embargo, su medición requiere equipos especializados que pueden no estar disponibles en todos los contextos clínicos (1).

Una alternativa potencial es la evaluación morfológica de la onda de pulso mediante análisis volumétrico por pletismografía arterial de miembros inferiores (AVP). Dentro de estos parámetros, la escotadura dicrótica (ED), correspondiente al cierre de la válvula aórtica, se ha identificado como un punto clave. Su pérdida se ha observado en pacientes con enfermedad arterial y envejecimiento vascular, lo que podría representar una asociación con rigidez arterial aumentada (2,3).

Pese a su relevancia fisiológica, la relación entre la pérdida de la ED y parámetros validados como la VOP no se ha establecido claramente. Este estudio busca determinar si la desaparición de la escotadura dicrótica se asocia con una mayor rigidez arterial evaluada por medio de VOP y si puede considerarse un marcador clínico alternativo en escenarios en los que no se cuente con otros recursos tecnológicos (4).

METODOLOGÍA

Diseño del estudio y población

Estudio observacional descriptivo, retrospectivo y con intención analítica basado en registros y recolección manual de datos con el objetivo de explorar la asociación entre la rigidez arterial, evaluada mediante la velocidad de onda de pulso (VOP) con el dispositivo Arteriography®, y la pérdida de la escotadura dicrótica en el muslo, determinada por pletismografía arterial de miembros inferiores, en una cohorte de pacientes atendidos entre 2021 y 2022 en el Laboratorio Vascular Luis Felipe Gómez Isaza, en Medellín (Colombia). Asimismo, se analizó la concordancia entre observadores en la identificación de la escotadura dicrótica mediante coeficiente kappa.

En el estudio se incluyeron personas mayores de 18 años a las que se les hubiese realizado medición de onda de pulso y pletismografía arterial de miembros inferiores. Se excluyeron participantes que no tuvieran una de las dos mediciones.

Procesamiento de la información

Una vez se contó con el aval del comité de ética médica de la institución, se procedió a tomar los datos provenientes del dispositivo Arteriography®. Se extrajeron variables sociodemográficas,

como la edad, el género, el peso, la talla y el índice de masa corporal (IMC), y hemodinámicas, como la velocidad de onda de pulso, la presión arterial sistólica, la presión arterial diastólica, la frecuencia cardíaca y la presión aórtica central. Posteriormente se revisaron las pletismografías arteriales de miembros inferiores realizadas con dispositivo SummitDoppler® para la evaluación de la escotadura dicrótica en el muslo y el índice tobillo brazo.

La información se exportó a Microsoft Office Excel® 2007, en el que se realizó un proceso de recodificación de las variables que lo requirieron y se realizó la verificación de calidad de los datos recolectados. Adicionalmente, durante el proceso de recolección, se realizaron revisiones periódicas aleatorias de la información ingresada, lo que permitió, en algunos casos, la detección de errores y su corrección oportuna.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de la población. Para el análisis de datos se utilizó la estadística descriptiva: para las variables cuantitativas se utilizaron las medidas de tendencia central, como la media con su desviación estándar, o la mediana con su rango intercuartílico, según la distribución de los datos, por la prueba de Kolmogorov Smirnov. Para las variables cualitativas se utilizó la distribución de frecuencias absolutas y relativas de cada una de las categorías de las variables.

Para relacionar dos variables cuantitativas se utilizó la *t* de Student o la *U* de Mann-Whitney, según la distribución de los datos. Se consideraría una diferencia como estadísticamente significativa si valor de $p < 0,05$.

Se construyó un modelo multivariado mediante regresión logística penalizada (Ridge) para evaluar la asociación entre la ausencia de escotadura dicrótica y variables clínicas potencialmente confusoras, incluyendo edad, índice de masa corporal, frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica. Este enfoque permitió controlar por colinealidad y evitar problemas de separación perfecta, asegurando estabilidad en las estimaciones.

Para el análisis de la concordancia intra- e inter-observador de los expertos, se utilizó el coeficiente

kappa simple o el kappa ponderado cuadrático, según fuese necesario. Los evaluadores estaban cegados a los valores de VOP al analizar la ED y, en los casos en los que los expertos no estaban de acuerdo, se analizaron posteriormente y se llegó a un acuerdo, el cual constituyó el patrón de referencia.

La interpretación de las medidas de concordancia se realizó según el esquema propuesto por Landis y Koch. Así: < 0 = no; 0,00-0,40 = pobre; 0,41-0,60 = moderado; 0,61-0,80 = sustancial y 0,81-1,00 = acuerdo casi perfecto (5).

RESULTADOS

Se tomaron datos de 579 pacientes que tenían registro de velocidad de onda de pulso por el dispositivo Arteriography®, de los que 160 cumplieron con los criterios de inclusión. Se excluyeron 419 pacientes debido a que no tenían registro de pletismografía arterial de miembros inferiores.

El promedio de edad fue de 68,5 años (DE: 54,9-82,1), el 46,3 % (74) se trataba de hombres y el 52,5 % (84), de mujeres, con 1,2 % (2) de los pacientes sin dato registrado. La media de peso fue de 68,7 kg (DE: 54,5-82,9) y el índice de masa corporal de 24,95 (RIQ de 22,53-29,08). El índice tobillo-brazo promedio fue de 0,98 (DE: 0,61-1,36), de los que el 13,75 % (22) presentaron este indicador por encima de 1,4 como medida de rigidez arterial periférica, y por debajo de 0,9, el 33,75 % (56) de los pacientes, lo que configura el diagnóstico de enfermedad arterial periférica.

La presión arterial media promedio fue de 106 mmHg, con una media de presión arterial sistólica de 151,76 mmHg y de presión aórtica central de 151,91 mmHg. El 16,2 % de los pacientes tuvo una presión arterial normal, con un promedio de PAS de 121 mmHg y de PAD de 70 mmHg (Fig. 1).

La mediana de la velocidad de onda de pulso fue de 9,25 m/s (RIQ: 7,9-10,6 m/s), con un 36,25 % (58) con VOP mayor a 10 m/s, en los que la edad promedio fue de 71,6 años (Tabla I) (Figs. 2 y 3). No se encontraron diferencias significativas entre ambos géneros, con un 30,95 % de los hombres y un 42,86 % de las mujeres con una VOP > 10 m/s y un valor de $p = 0,1735$, lo que indica que la diferencia no es estadísticamente significativa.

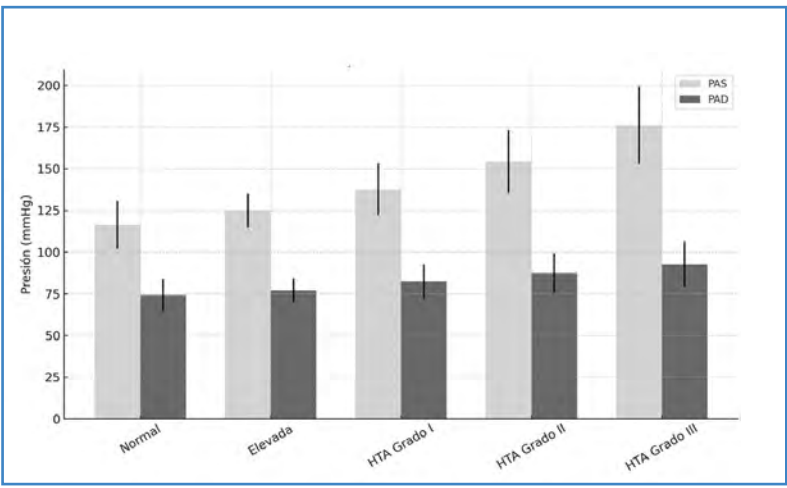


Figura 1. Distribución de presión arterial (barras de error: ± 2 DE). PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; HTA: hipertensión arterial.

Tabla I. Clasificación de VOP según edad

Rango de edad	VOP (mediana y RIQ)
30-40	9,25 (RIQ: 7,60-10,90) m/s
40-50	8,30 (RIQ: 7,40-8,90) m/s
50-60	9,15 (RIQ: 6,80-9,90) m/s
60-70	9,70 (RIQ: 8,05-10,73) m/s
> 70	9,80 (RIQ: 8,53-10,78) m/s

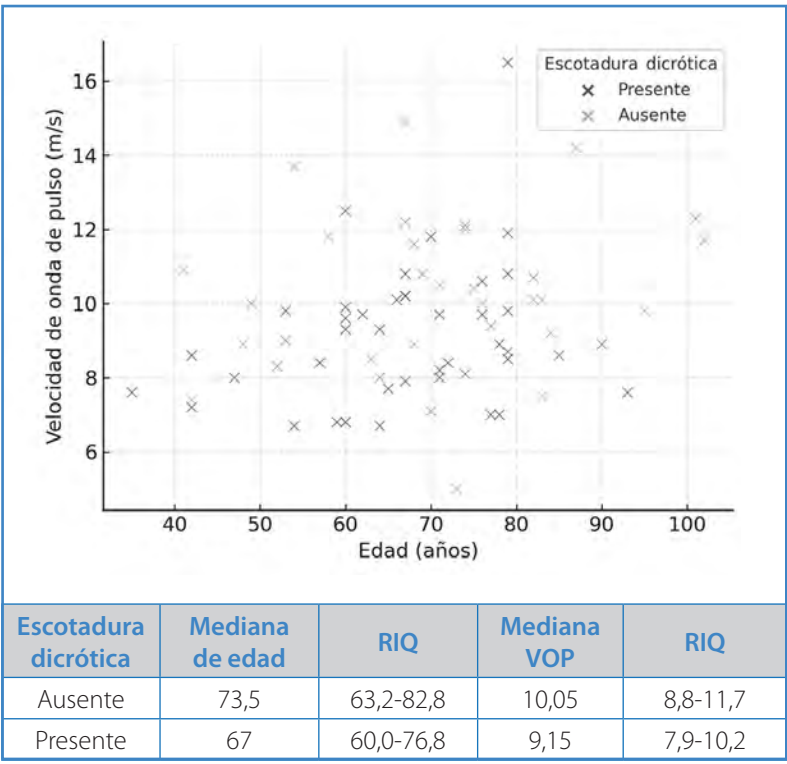


Figura 2. Relación entre edad y VOP según ED.

La concordancia interobservador para la determinación de escotadura dicrótica de ondas de volumen fue moderada entre los observadores 1 y 2 y sustancial entre los observadores 1 y 3, así como en entre el 2 y el 3 (Tabla II).

El 37,5 % (60) de los pacientes no tenía escotadura dicrótica en el muslo superior en la onda de volumen (Fig. 4).

Adicionalmente, se compararon los valores de velocidad de onda de pulso (VOP) entre los grupos con y sin escotadura dicrótica en el muslo. El grupo con escotadura dicrótica presente ($n = 98$) presentó una mediana de VOP de 9,15 m/s (IC 95 %, 8,55-9,7), mientras que el grupo sin escotadura dicrótica ($n = 56$) mostró una mediana de 10,1 m/s (IC 95 %, 9,3-10,6). La diferencia absoluta entre ambos grupos fue de 0,95 m/s. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p = 0,0025$), con un tamaño del efecto $r = 0,244$, lo que sugiere un efecto de pequeño a moderado (Fig. 5).

A su vez, se construyó una tabla de contingencia para evaluar la asociación entre la presencia de escotadura dicrótica (ED) y la rigidez arterial, definida por una velocidad de onda de pulso (VOP) > 10 m/s. De los 58 pacientes con VOP elevada, 29 (50 %) presentaban ausencia de ED. Esta condición mostró una sensibilidad del 50 % y una especificidad del 69,6 % para detectar rigidez arterial, con una *odds ratio* (OR) de 2,29.

En cuanto a la comparación con el parámetro de rigidez arterial periférica, no se encontró una asociación clara entre VOP > 10 e ITB $> 1,4$ ($p = 0,4665$) ni entre escotadura dicrótica ausente e ITB $> 1,4$ ($p = 0,7221$) (Fig. 6). En cuanto a los pacientes con índice tobillo brazo (ITB) patológico ($< 0,9$), se identificaron 54 casos. De ellos, 33 pacientes (61,1 %) presentaban ausencia de escotadura dicrótica, mientras que 21 pacientes (38,9 %) conservaban la escotadura.

En el análisis multivariado mediante regresión logística penalizada (Ridge), se identificaron factores asociados con la ausencia de escotadura dicrótica (ED) en la pletismografía de miembros inferiores.

Una mayor edad se asoció con un aumento en la probabilidad de ausencia de ED (OR ajustado: 1,23), al igual que una mayor frecuencia cardíaca (OR ajustado: 2,38). Por el contrario, un índice de masa corporal más alto se relacionó con menor probabilidad de ausencia de escotadura (OR ajustado: 0,66). La presión arterial sistólica mostró una asociación discreta (OR ajustado: 1,03).

Estos resultados sugieren que la rigidez arterial, representada por la pérdida de la escotadura dicrótica, está influenciada por factores hemodinámicos y clínicos relevantes. Los valores completos de los coeficientes y razones de *odds* se resumen en la tabla III.

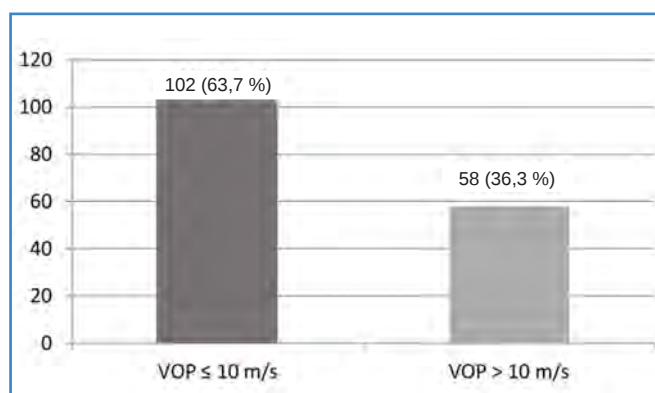


Figura 3. Distribución de pacientes según VOP.

Tabla II. Concordancia interobservador para la determinación de escotadura dicrótica

Comparación	Kappa ponderada	IC 95 %	Interpretación	Significancia
Evaluador 1 frente a evaluador 2	0,510	0,291-0,729	Acuerdo moderado	$p = 0,017$
Evaluador 1 frente a evaluador 3	0,694	0,492-0,896	Acuerdo sustancial	$p = 0,002$
Evaluador 2 frente a evaluador 3	0,802	0,627-0,977	Acuerdo casi perfecto	$p < 0,001$

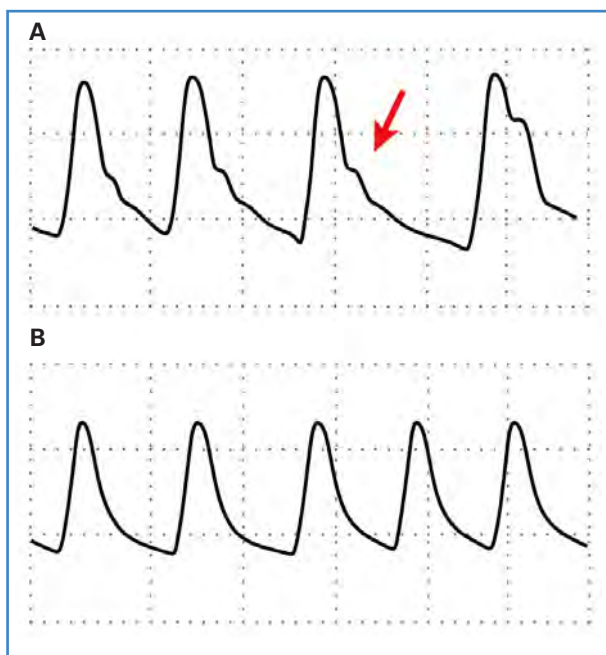


Figura 4. Presencia de escotadura dicrótica en el muslo superior. A. Presente. B. Ausente. La flecha roja representa el dicrotismo.

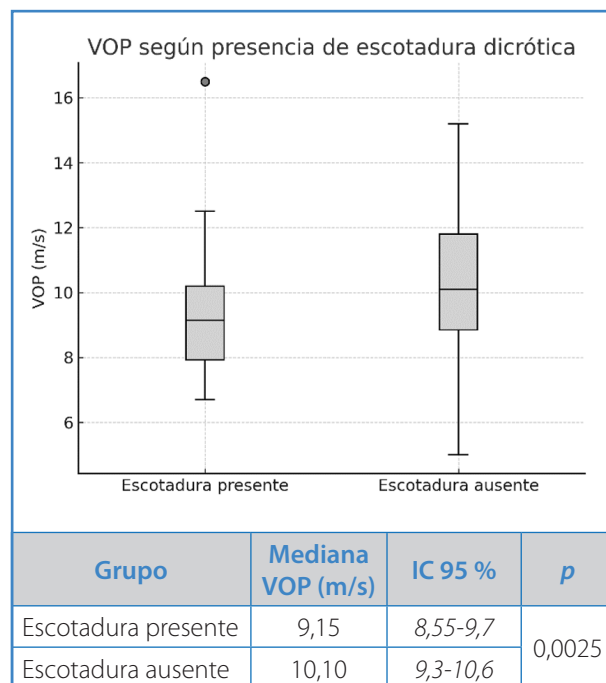


Figura 5. Comparación de VOP según escotadura dicrótica.

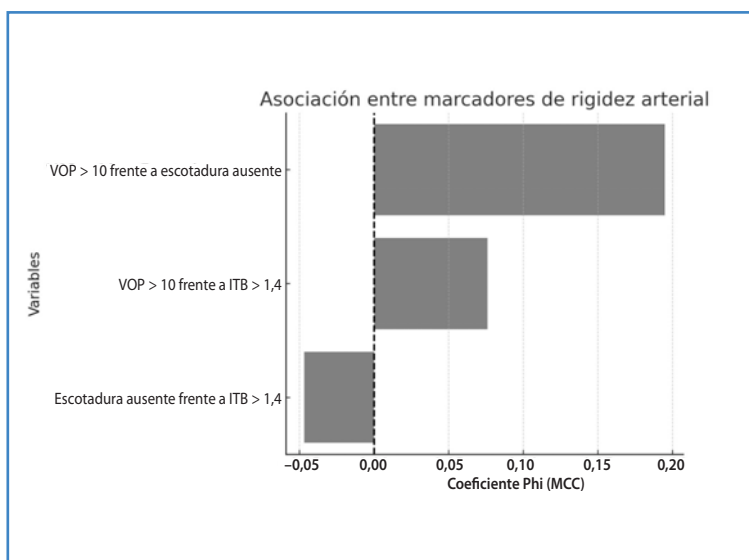


Figura 6. Comparación entre parámetros de rigidez arterial.

Tabla III. Resultados del modelo multivariado (regresión logística penalizada)

Variable	Coefficiente	OR ajustado	IC 95 %
Edad 2021	0,206	1,229	0,17-8,72
IMC	-0,414	0,661	0,09-4,69
FC	0,865	2,375	0,33-16,86
Presión sistólica	0,03	1,03	0,15-7,31

DISCUSIÓN

En este estudio se evidenció una asociación significativa entre la pérdida de la escotadura dicrótica (ED) en el muslo y el aumento en la velocidad de onda de pulso (VOP), lo que es un indicador validado de rigidez arterial. Los pacientes sin escotadura dicrótica presentaron una mediana de VOP de 10,10 m/s (RIQ: 8,85-11,80) en comparación con aquellos con ED presente, cuya mediana fue de 9,15 m/s (RIQ: 7,93-10,20), con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,0025$). Este hallazgo apoya la hipótesis de que la desaparición de la escotadura dicrótica, observada mediante un análisis volumétrico por pletismografía arterial (AVP), podría constituirse como un marcador indirecto de rigidez arterial aumentada.

Estos resultados son coherentes con los principios fisiopatológicos que explican cómo el aumento de la rigidez en la pared arterial modifica la dinámica de la onda de presión, lo que anticipa la llegada de la onda reflejada y disminuye la distensibilidad del sistema arterial. Dicha alteración puede traducirse clínicamente en la atenuación o la desaparición de la escotadura dicrótica, como se evidenció en este estudio (6,7).

El hecho de que el 37,5 % de los pacientes no presentara ED y de que el 36,25 % tuviera una VOP mayor a 10 m/s (umbral utilizado habitualmente para definir rigidez arterial significativa [8]) respalda el valor potencial del análisis morfológico de la onda de volumen como herramienta diagnóstica complementaria. Además, la edad promedio de los pacientes con VOP > 10 m/s fue mayor (71,6 años), lo que concuerda con la progresión fisiológica de la rigidez arterial y con la edad, evidenciada en estudios poblacionales (9-11). A su vez, de los 58 pacientes con VOP elevada, 29 (50 %) presentaban ausencia de ED, con una especificidad del 69,6 % para detectar rigidez arterial y una k (OR) de 2,29, lo que sugiere que la probabilidad de rigidez arterial es más del doble en pacientes con ausencia de ED respecto a quienes la conservan.

La concordancia interobservador entre los evaluadores fue desde moderada hasta casi perfecta (kappa ponderada entre 0,510 y 0,802), lo que da solidez metodológica a la evaluación visual de la ED

en los registros de pletismografía, un aspecto que no había sido explorado ampliamente en estudios previos.

Otro aspecto a tener en cuenta es la buena representación de población con riesgo cardiovascular, pues solo un 16,2 % de los pacientes tenía la presión arterial en rango de normalidad. El riesgo cardiovascular se ha relacionado ampliamente con rigidez arterial (12,13). Esto probablemente se debe a que la pletismografía arterial de miembros inferiores es un estudio que habitualmente se realiza en pacientes con sospecha de enfermedad arterial periférica, la que se asocia con factores de riesgo cardiovascular (14). En el estudio, un 33,75 % de los pacientes tuvo un ITB < 0,9, lo que configura el diagnóstico antedicho.

En cuanto a la comparación de la presión arterial sistémica y la presión arterial central, llama la atención que, en condiciones normales, se espera que la presión aórtica central sea notablemente menor que la presión periférica sistólica debido al fenómeno de amplificación de la onda de pulso. El hecho de que ambas presiones sean prácticamente iguales sugiere una pérdida significativa de la distensibilidad arterial, probablemente por rigidez vascular avanzada, lo que es concordante con la alta proporción de pacientes con rigidez arterial obtenida por VOP (36,25 %) (15,16).

Aunque la medición de la VOP mediante tonometría u oscilometría se considera el estándar de referencia, su disponibilidad en entornos clínicos es limitada. En este contexto, la identificación de marcadores visuales simples (como la ED) en la pletismografía puede ofrecer una alternativa accesible y de fácil implementación, particularmente en poblaciones con riesgo cardiovascular elevado. Es llamativo que no se encontrara una relación entre el ITB > 1,4, tradicionalmente interpretado como un marcador de rigidez arterial periférica, y los parámetros utilizados para la evaluación de rigidez arterial central, como la velocidad de onda de pulso (VOP) y la presencia de escotadura dicrótica. Este hallazgo coincide con lo reportado en estudios previos, en los que el ITB elevado no se asocia de manera consistente con otras medidas de rigidez. Esto sugiere que el ITB > 1,4 podría reflejar un fenómeno fisiopatológico distinto, más relacionado con la calcifica-

ción medial de la arteria (esclerosis de Mönckeberg) que con la pérdida de elasticidad funcional típica de la rigidez arterial central. Esta aparente disociación entre marcadores periféricos y centrales resalta la necesidad de utilizar herramientas complementarias en la evaluación de la rigidez arterial y sugiere que se requieren estudios adicionales para esclarecer su verdadero valor diagnóstico y pronóstico en diferentes escenarios (17). Por otra parte, en los pacientes con índice tobillo brazo (ITB) patológico ($< 0,9$), 33 pacientes (61,1 %) presentaban ausencia de escotadura dicrótica, mientras que 21 pacientes (38,9 %) conservaban la escotadura, lo que respalda lo encontrado en la literatura acerca de la pérdida de dicrotismo de la onda de volumen como un reflejo de enfermedad arterial periférica (18).

Dentro de las limitaciones del estudio destaca un posible sesgo de selección, dado que la población incluida proviene de un grupo específico (p. ej., pacientes con sospecha de enfermedad arterial o remitidos a AVP), así como sesgo de información, debido a que la determinación de la escotadura dicrótica fue visual o categórica, lo que puede ser subjetivo. Además, variables como el ITB están sujetas a la técnica con la que se realiza el estudio. Finalmente, puede existir sesgo de medición debido a que los equipos utilizados para medir VOP o pletismografía podrían tener diferencias técnicas que afecten a la precisión.

Uno de los principales desafíos metodológicos de este estudio fue la evaluación visual de la escotadura dicrótica (ED), que, si bien fue realizada por tres observadores independientes con alta concordancia (coeficiente kappa), sigue siendo una técnica subjetiva y dependiente de la experiencia del evaluador. La ausencia de un método automatizado o semicuantitativo para cuantificar la presencia o la profundidad de la ED representa una limitación importante que podría introducir sesgos de clasificación.

En estudios futuros sería deseable el desarrollo de herramientas de análisis digital que permitan objetivar esta medición, por ejemplo, a través del cálculo porcentual de la profundidad de la escotadura respecto de la línea base del contorno volumétrico. Esta aproximación permitiría estandarizar la evaluación y facilitar su replicación clínica e investigativa.

Si bien los resultados respaldan la valoración de la onda de volumen como marcador de rigidez arterial, es importante destacar que esta no reemplaza a métodos validados, como la velocidad de onda de pulso (VOP). La ED, evaluada mediante pletismografía volumétrica, podría ofrecer una aproximación cualitativa accesible, pero su uso clínico debe interpretarse con cautela. Se requieren estudios prospectivos y con mayor poder estadístico que evalúen su valor diagnóstico y pronóstico, así como su reproducibilidad y utilidad comparativa frente a técnicas estándares en diferentes escenarios clínicos.

Se requiere, a su vez, mayor investigación para establecer puntos válidos de corte y explorar la reproducibilidad de este hallazgo en otras poblaciones. Sería de futuro interés evaluar si la pérdida de la ED también podría ser un predictor independiente de desenlaces clínicamente relevantes, como eventos cardiovasculares mayores, lo que posicionaría a la AVP como herramienta pronóstica.

CONCLUSIÓN

En esta cohorte se identificó una asociación significativa entre la ausencia de escotadura dicrótica en el muslo y una velocidad de onda de pulso (VOP) elevada, lo que sugiere que ambos marcadores podrían estar reflejando un aumento en la rigidez arterial. Estos hallazgos destacan la utilidad complementaria de distintos métodos diagnósticos para evaluar la rigidez arterial, pero también subrayan la necesidad de estudios adicionales que se controlen por variables clínicas y factores de confusión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gómez-Sánchez M, Patino-Alonso MC, Gómez-Sánchez L, Recio-Rodríguez JJ, Rodríguez-Sánchez E, Maderuelo-Fernández JA, et al. Valores de referencia de parámetros de rigidez arterial y su relación con los factores de riesgo cardiovascular en población española. Estudio EVA. *Rev Esp Card* 2020;73(1):43-52.
2. Forcada P, Melgarejo E, Echeverri D. Cuantificación de la rigidez arterial: de lo básico a lo clínico. *Rev Colom Card* 2015;22(2):69-71.

3. Laurent S, Cockcroft J, Van Bortel L, Boutouyrie P, Gannattasio C, Hayoz D, et al. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications. *Eur Heart J* 2006;27(21):2588-605.
4. Abushouk A, Kansara T, Abdelfattah O, Badwan O, Hariri E, Chaudhury P, et al. The Dicrotic Notch: Mechanisms, Characteristics, and Clinical Correlations. *Curr Cardiol Rep* 2023;25(8):807-16.
5. Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics* 1977;33(1):159.
6. Alastruey J, Charlton PH, Bikia V, Paliakaite B, Hametner B, Bruno RM, et al. Arterial pulse wave modeling and analysis for vascular-age studies: a review from VascAgeNet. *Am J Physiol-Heart Circ Physiol* 2023;325(1):H1-29.
7. Tigges T, Music Z, Pielmus A, Klum M, Feldheiser A, Hunsicker O, et al. Classification of morphologic changes in photoplethysmographic waveforms. *Current Directions in Biomedical Engineering* 2016;2(1):203-7.
8. Vlachopoulos C, Aznaouridis K, Stefanadis C. Prediction of Cardiovascular Events and All-Cause Mortality With Arterial Stiffness. *J Am College Cardiol* 2010;55(13):1318-27.
9. The Reference Values for Arterial Stiffness' Collaboration. Determinants of pulse wave velocity in healthy people and in the presence of cardiovascular risk factors: 'establishing normal and reference values'. *Eur Heart J* 2010;31(19):2338-50.
10. Farro I, Bia D, Zócalo Y, Torrado J, Farro F, Florio L, et al. Pulse Wave Velocity as Marker of Preclinical Arterial Disease: Reference Levels in a Uruguayan Population Considering Wave Detection Algorithms, Path Lengths, Aging, and Blood Pressure. *Int J Hypertension* 2012;2012:1-10.
11. Díaz A, Galli C, Tringler M, Ramírez A, Cabrera Fischer E. Reference Values of Pulse Wave Velocity in Healthy People from an Urban and Rural Argentinean Population. *Int J Hypertension* 2014;2014:1-7.
12. Mazón P, Marín F, Cosín-Sales J, Cordero A, Roldán I, García-Moll X, et al. Comentarios a la guía ESC/ESH 2018 sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial. *Revista Española de Cardiología*. febrero de 2019;72(2):104-8.
13. Mitchell GF, Hwang SJ, Vasan RS, Larson MG, Pencina MJ, Hamburg NM, et al. Arterial Stiffness and Cardiovascular Events: The Framingham Heart Study. *Circulation* 2010;121(4):505-11.
14. Gornik HL, Aronow HD, Goodney PP, Arya S, Brewster LP, Byrd L, et al. 2024 ACC/AHA/AACVPR/APMA/ABC/SCAI/SVM/SVN/SVS/SIR/VESS Guideline for the Management of Lower Extremity Peripheral Artery Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines [citado el 5 de abril de 2025]. *Circulation* 2024;149(24). DOI: 10.1161/CIR.0000000000001251
15. Sharman JE, Laurent S. Central blood pressure in the management of hypertension: soon reaching the goal? *J Hum Hypertens* 2013;27(7):405-11.
16. Herbert A, Cruickshank JK, Laurent S, Boutouyrie P. Establishing reference values for central blood pressure and its amplification in a general healthy population and according to cardiovascular risk factors. *Eur Heart J* 2014;35(44):3122-33.
17. Rabkin SW, Chan SH, Sweeney C. Ankle-Brachial Index as an Indicator of Arterial Stiffness in Patients Without Peripheral Artery Disease. *Angiology* 2012;63(2):150-4.
18. Scott J, Lecouturier j, Rousseau N, Stansby G, Sims A, Wilson L, et al. Nurses' and patients' experiences and preferences of the ankle-brachial pressure index and multi-site photoplethysmography for the diagnosis of peripheral arterial disease: A qualitative study. *PLoS One* 2019;14(11):e0224546.



Revisión

Embolización de paragangliomas carotídeos como terapia puente a la cirugía: ¿un riesgo necesario?

Preoperative embolization of carotid paragangliomas as a bridge to surgical resection: is the risk justified?

Marta Herrero Gutiérrez, Sara González Sánchez, Isabel María Breteau Agote, Juan Luis Portero García, José Carlos Lodeiro Sanz, Fernando Ruiz Grande

Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario de La Princesa. Madrid

Resumen

Los paragangliomas carotídeos son un tipo de tumores poco frecuentes del cuerpo carotídeo de estirpe neuroendocrina, habitualmente asintomáticos y benignos, pero con capacidad de invasión local. Debido a su tejido estromal altamente vascularizado y al riesgo de hemorragia operatoria, sobre todo en aquellos de gran tamaño (mayores de 30 mm o Shamblin II-III), es cada vez más frecuente la realización de un tratamiento mediante embolización endovascular preoperatoria. Las revisiones y los metaanálisis recientes analizan el beneficio en términos de disminución de sangrado, del tiempo quirúrgico y de la tasa de complicaciones posoperatorias, pero la ausencia de una evidencia sólida por la falta de estudios aleatorizados no permite llegar a recomendaciones absolutas sobre este tema. Nuestro trabajo busca ahondar en la evidencia sobre los riesgos y los beneficios que hay detrás de este procedimiento e intentará establecer una pauta de indicaciones y manejo.

Palabras clave:

Paraganglioma carotídeo. Glomus carotídeo. Shamblin. Embolización transarterial. Embolización percutánea.

Abstract

Carotid paragangliomas are neurocrine tumors of the carotid body, usually asymptomatic and benign but with the potential for local invasion. Due to their nature with highly vascularized stromal tissue and the risk of intraoperative bleeding, especially in larger ones (greater than 30 mm or Shamblin II-III), preoperative endovascular embolization has become increasingly common. Recent reviews and meta-analyses analyze the benefits in terms of reduced bleeding, shorter surgical time, and lower postoperative complication rates, but the lack of solid evidence due to the absence of randomized studies does not allow for definitive recommendations on this matter. Our work aims to delve into the evidence regarding the risks and benefits behind this procedure and will attempt to establish a guideline for indications and management.

Keywords: Carotid paraganglioma. Carotid body tumor. Shamblin. Transarterial embolization. Percutaneous embolization.

Recibido: 05/06/2025 • Aceptado: 04/09/2025

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Herrero Gutiérrez M, González Sánchez S, Breteau Agote IM, Portero García JL, Lodeiro Sanz JC, Ruiz Grande F. Embolización de paragangliomas carotídeos como terapia puente a la cirugía: ¿un riesgo necesario? Angiología 2026;78(1):22-30

DOI: 10.20960/angiologia.00779

Correspondencia:

Marta Herrero Gutiérrez. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario de La Princesa. C/ Diego de León, 62. 28006 Madrid
e-mail: marta.herrero1291@gmail.com

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

Los paragangliomas carotídeos (PGC) son una entidad poco frecuente, de manejo complejo y en ocasiones compartida con otras especialidades, como otorrinolaringología o cirugía maxilofacial. Típicamente se trata de tumores altamente vascularizados, de características histopatológicas habitualmente benignas, pero con capacidad de invasión local, lo que les confiere un riesgo de malignidad por compromiso de estructuras vecinas. El tratamiento de elección es la resección quirúrgica. La radioterapia se reserva como alternativa supresora (no curativa) en casos inoperables. El manejo expectante en casos seleccionados (tumores pequeños, pacientes añosos o comorbilidad importante) podría ser beneficioso, si bien es cierto que la evidencia disponible es limitada (1).

El auge de los tratamientos endovasculares ha cambiado también las tendencias en el manejo de este tipo de tumores, ya que permite un tratamiento secuencial que disminuye el flujo vascular aferente y, *a priori*, reduce el riesgo de hemorragia y de complicaciones perioperatorias secundarias a una resección quirúrgica.

Los estudios recientes que han analizado los resultados de pacientes sometidos a embolización preoperatoria (EP) comparándolos con pacientes intervenidos mediante cirugía de resección directa (RD) arrojan resultados dispares y no establecen unas recomendaciones claras que faciliten la toma de decisiones. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión de la literatura disponible y actualizar la evidencia acerca del manejo endovascular preoperatorio de esta patología.

DESARROLLO

Los PGC son un tipo de tumores poco frecuentes del cuerpo carotídeo, de estirpe neuroendocrina, habitualmente asintomáticos y benignos, pero con capacidad de invasión local. Se localizan en el plano subadventicial de la bifurcación carotídea y característicamente se trata de tumores altamente vascularizados. Desde un punto de vista anatómico, la irrigación de los PGC depende de ramas de la arteria

carótida externa (faríngea ascendente, tiroidea superior, facial y occipitales), aunque también pueden depender de ramas directas de la carótida interna o externa (arteria glómica). De todas ellas, la más frecuente es la arteria faríngea ascendente (2).

Shamblin y su equipo de la Clínica Mayo desarrollaron una clasificación anatómica para los PGC basada en la extensión y el compromiso vascular (3) que permite predecir la dificultad técnica intraoperatoria, así como un mayor riesgo de complicaciones (Fig. 1). El tipo I está constituido por tumores localizados en la bifurcación, que no engloban a la carótida interna ni la externa. El tipo II rodea parcialmente la bifurcación y en el tipo III las carótidas interna y externa se encuentran embebidas dentro del tumor. El tratamiento mediante resección quirúrgica es el tratamiento de elección y tradicionalmente ha supuesto un reto, sobre todo en aquellos de gran tamaño y Shamblin II y III, debido a su naturaleza altamente vascularizada y a la proximidad de estructuras nerviosas.

Las principales complicaciones asociadas a la cirugía de resección que han sido estudiadas son la mortalidad a 30 días, la tasa de ictus, el daño nervioso y la necesidad de revisión quirúrgica por hematoma cervical. El porcentaje de complicaciones, estratificado por clasificación de Shamblin, demuestra una mayor presencia de estas en aquellos de tipo II y de tipo III, como demostraron en un metaanálisis Robertson y cols. (4).

El procedimiento de embolización puede realizarse mediante acceso transarterial (habitualmente por acceso femoral) o bien por punción percutánea directa sobre el tumor, mediante aguja de 18-22 G y guiado por fluoroscopia, según la técnica que detallan pormenorizadamente García Gutiérrez y González-Fajardo (5). El inflado de un balón oclusivo en el origen de la carótida externa puede servir de apoyo para evitar el paso retrógrado de los materiales hacia la carótida interna. Los agentes más habitualmente empleados para este tratamiento son el n-butil-cianocrilato (Magic Glue®; Balt, Montmorency, Francia), Glubran 2® (GEM Srl, Viareggio, Italia), copolímero de etileno alcohol vinílico o EVOH (Onyx®; Medtronic, Irvine, EE. UU.), Easyx® (Qmedics, Zúrich, Suiza), SquidPeri® (Emboflu, Zúrich, Suiza), alcohol polivinílico (PVA), Gelfoam® (Pfizer, Nueva York, EE. UU.),

microesferas y *coils* (Fig. 2). El etanol tiene buenos resultados para la oclusión del nidus, pero el riesgo de daño a los tejidos adyacentes (necrosis tisular y lesión nerviosa) hace que no sea adecuado como material embolizante en esta patología (6).

Aunque el tratamiento mediante EP lo describieron por primera vez en 1980 Schick y cols. (7), cabe destacar que aquellas publicaciones de principios de la década de los 2000 apenas hablan del tratamiento preoperatorio mediante embolización; su presencia es más frecuente a medida que avanzamos en los años de las publicaciones. Al tratarse de una patología poco frecuente, es excepcional encontrar estudios más extensos que series de casos u observacionales retrospectivos.

Dentro de los artículos sobre revisiones de casos, por volumen de pacientes destaca la publicada por Cobb y cols. (8), que realizaron una revisión transversal retrospectiva de pacientes intervenidos mediante RD y aquellos con EP entre los años 2006 y 2013 en cinco estados de Estados Unidos que consideran representativos a efectos de las características poblacionales. Identificaron un total de 547 pacientes, de los que se embolizó preoperatoriamente el 13,7 % ($n = 75$). Las complicaciones analizadas fueron la mortalidad total, ictus, lesión de par craneal y pérdi-

da de sangre. La mortalidad fue muy baja, con solo una muerte en el grupo de RD que no condicionó diferencias estadísticamente significativas. La tasa de ictus fue igual en ambos grupos (4,1 %) y la de lesión nerviosa fue muy baja, con solo dos pacientes documentados en el grupo de cirugía aislada y ningún paciente en el grupo de EP, que los autores atribuyen a una falta de registro o codificación en las bases de datos analizadas. Paradójicamente, los resultados de sangrado operatorio fueron más altos en el grupo de EP, aunque no llegaron a alcanzar la significación estadística. El análisis de la estancia hospitalaria reveló un ingreso más prolongado en el grupo de EP, aunque no especifican si la embolización fue ambulatoria o durante el ingreso ni el intervalo entre este procedimiento y la cirugía.

En este artículo destacan varios puntos: desde la perspectiva de coste-efectividad, cabe preguntarse si los costes derivados de una mayor estancia hospitalaria y del procedimiento de embolización compensan los beneficios derivados de una menor tasa de complicaciones teóricas (sangrado o lesión de par craneal), sobre todo teniendo en cuenta que los datos de este estudio muestran que no hubo diferencias estadísticamente significativas. Por otro lado, la base de datos utilizada no permitía una estratificación

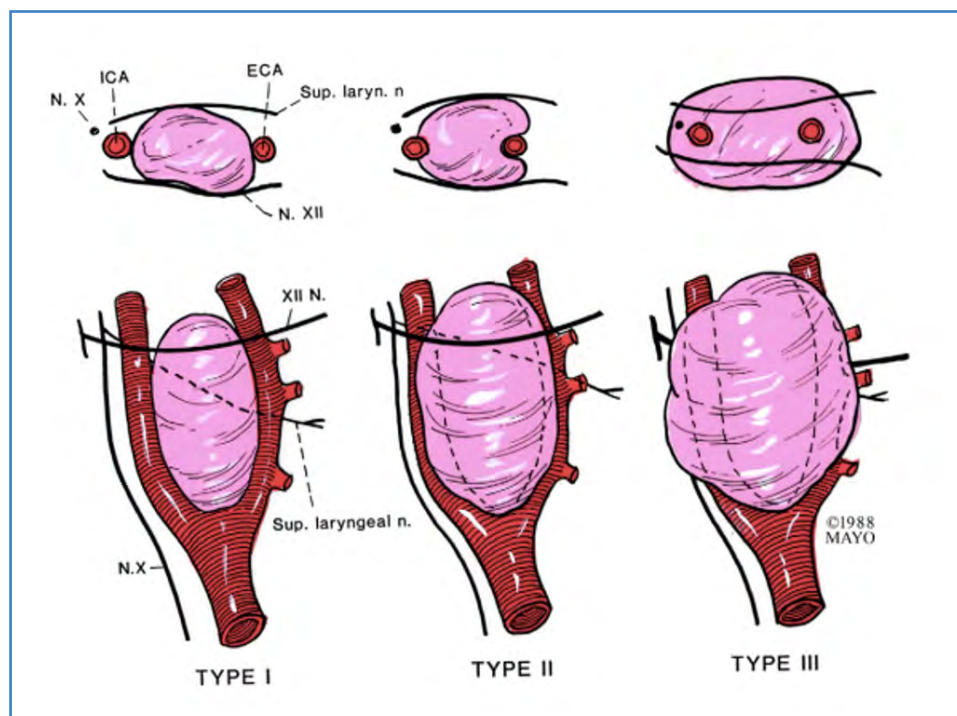


Figura 1. La clasificación Shamblin de los paragangliomas carotídeos (3).

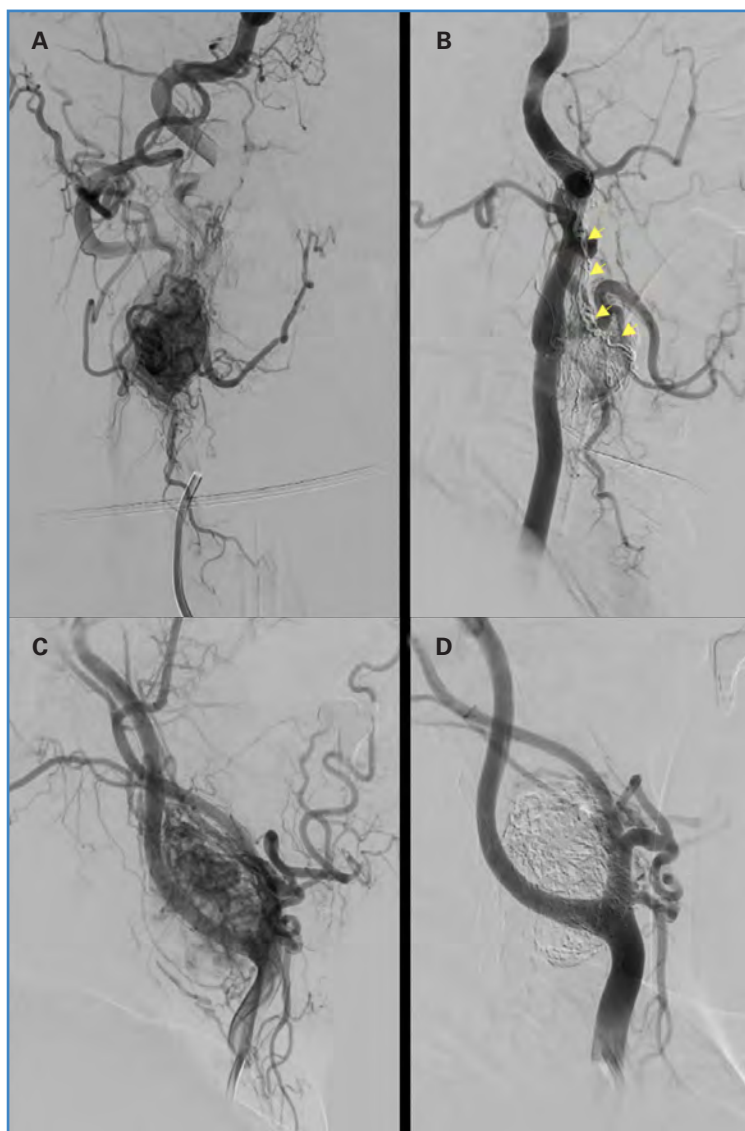


Figura 2. Arteriografía pre- y posembolización de PGC. A. Arteriografía de PGC Shamblin II. B. Embolización de PGC Shamblin 2 con Onyx® y protección de rama neuromeningea con coils (flechas amarillas). C. Arteriografía de PGC Shamblin III. D. Control tras embolización con Onyx®.

de los pacientes por clasificación de Shamblin o por tamaño del tumor; los tumores de mayor tamaño o Shamblin III son los más susceptibles de embolización. Esto podría justificar una mayor estancia hospitalaria o un mayor sangrado; no obstante, es una especulación, ya que los datos no están disponibles para su análisis. Concluyen, por tanto, que una EP no aporta beneficios sobre la pérdida de sangre durante la cirugía, tasa de ictus, lesión nerviosa y estancia hospitalaria.

Jackson y cols. (9) publicaron el primer metaanálisis en 2015 para intentar dar respuesta a la falta de evidencia en este tema. Incluyeron 22 estudios con un total de 578 pacientes y 607 tumores. Los resultados arrojan un menor sangrado operatorio

estimado, así como una menor duración de la intervención en aquellos pacientes tratados mediante EP respecto a RD. El análisis por subgrupos para determinar los resultados según el tipo de embolización, según la clasificación de Shamblin o la duración del ingreso, estuvo limitado por la falta de información en los estudios incluidos. No hubo diferencias estadísticamente significativas en lo referente a complicaciones quirúrgicas; las más frecuentes fueron las lesiones de estructuras vasculares y nerviosas. Respecto a las complicaciones derivadas del procedimiento de embolización, se encontró una tasa del 2,5 % (4 de 160), que fueron: parálisis del hipogloso, afasia temporal, parálisis de cuerda vocal permanente y disección arterial.

De forma paralela, Abu-Ghanem y cols. (10) realizaron una revisión sistemática de la literatura y metaanálisis con el mismo objetivo: establecer evidencia sobre beneficios y riesgos de tratamiento preoperatorio mediante embolización, que se publicó en 2016. En este caso, se incluyeron 15 estudios retrospectivos con 470 pacientes. El análisis de los resultados no encontró diferencias estadísticamente significativas en sangrado intraoperatorio estimado, duración de la intervención y duración del ingreso respecto a la RD. Aunque el grupo de EP presentaba riesgo aumentado de lesión nerviosa y un menor riesgo de lesión vascular e ictus comparado con el grupo de RD, estos valores no llegaron a alcanzar la significación estadística.

Más adelante, en 2019, Robertson y cols. (4) realizaron una revisión sistemática y metaanálisis acerca de la presentación, el manejo y las complicaciones periprocedimiento de los PGC en función de la clasificación de Shamblin. De un total de 4418 pacientes y 4743 PGC documentados, una quinta parte se trató mediante EP (21 %). Centrándonos en el análisis comparativo entre RD y EP, encontramos que no hay una diferencia estadísticamente significativa en reintervención por hematoma o sangrado de herida, aunque los propios autores especifican las dificultades para establecer la *odds ratio* y posibles sesgos por el número bajo de pacientes. Un subanálisis de 16 series de pacientes, con un total de 472 individuos, no encontró diferencias estadísticamente significativas respecto a la pérdida de sangre en pacientes con EP respecto a los sometidos a RD. Otros parámetros, como la presencia de complicaciones perioperatorias en función de la embolización, la duración del ingreso o de la intervención, no se estudiaron.

También en 2019, Texakalidis y cols. (11) publicaron una revisión sistemática y metaanálisis sobre el rol de la embolización preoperatoria (25 estudios retrospectivos observacionales de cohortes, con un total de 1326 pacientes, de los que 830 se sometieron a EP y 496, a RD), con resultados dispares. En este artículo sí que se objetiva una menor pérdida sanguínea intraoperatoria y una duración del procedimiento menor en el grupo de EP, con diferencias estadísticamente significativas. No obstante, el diagrama de embudo sugiere un sesgo de publicación.

Otras variables estudiadas, como la tasa de daño nervioso, el riesgo de ictus o de ataque isquémico transitorio (AIT) y la duración del ingreso, no muestran diferencias estadísticamente significativas. Se realizaron dos análisis de subgrupos, según la clasificación de Shamblin, que no mostraron diferencias entre los subgrupos Shamblin I, II y III con y sin EP, y según el intervalo de tiempo desde la embolización a la resección quirúrgica. En este caso, el subgrupo de EP de entre 24 y 48 horas fue el único disponible para hacer el análisis respecto a la RD. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en la duración del ingreso en favor de una menor estancia en el grupo de la EP. Se realizó un análisis de metarregresión para valorar el efecto del tamaño del tumor sobre los resultados posoperatorios que confirmó que el tamaño, independientemente de si había recibido embolización o no, era un predictor de mayor pérdida de sangre. Otras complicaciones, como la lesión de pares craneales, la lesión vascular o la tasa de ictus, no se vieron afectadas por esta variable. Este estudio destaca que, a pesar de encontrar mayor pérdida de sangre intraoperatoria en el grupo de RD, este hallazgo no revistió una importancia clínica.

González-Urquijo y cols. (12) intentaron suplir la falta de estudios multicéntricos sobre los resultados de la embolización preoperatoria estableciendo un registro internacional para países de habla hispana (CAPACITY) en el que se incluirían pacientes intervenidos de PGC con y sin EP. En el análisis publicado en el año 2023 se incluyen los pacientes registrados de 11 hospitales entre México, Ecuador, Bolivia y España, intervenidos entre enero de 2010 y diciembre de 2019; en total, 1432 pacientes, con una relación aproximada de 6:1 de RD respecto a EP. De estos pacientes, el tratamiento con EP se realizó a criterio del cirujano responsable en aquellos con Shamblin II y III. Los resultados demuestran una relación estadísticamente significativa de un menor sangrado perioperatorio y menor tasa de hematoma en aquellos tratados con EP, con una duración de la intervención quirúrgica similar en ambos grupos, sin diferencias entre tasa de ictus perioperatorio o daño nervioso.

Los estudios que intentan dilucidar el beneficio de la EP habitualmente contemplan los resultados, independientemente de la clasificación de Sham-

blin, lo que puede constituir un sesgo en sí mismo debido a las dificultades quirúrgicas intrínsecas a un PGC Shamblin III. Es por este motivo que Napoli y cols. (13) publicaron un metaanálisis para analizar por separado el efecto de la EP en los Shamblin II respecto a los Shamblin III. De cinco estudios con un total de 245 pacientes, 121 se sometieron a EP y 124, a RD. Analizando conjuntamente los datos, sí se establece un menor sangrado en los pacientes con EP, pero sin diferencias en la duración de la intervención. Al separar los resultados por grado de Shamblin, no hay diferencias estadísticamente significativas en cuanto a un menor sangrado quirúrgico o a una duración menor de la cirugía, pero sí se objetiva una clara tendencia en favor de la EP en ambos grupos. Como limitaciones y dificultades señalan la ausencia de más estudios y más pacientes que incluir para alcanzar la significación estadística (la mayor parte de estudios publicados no permitió el análisis por grado de Shamblin), el sesgo de publicación detectado por gráfico en embudo y el efecto de la curva de aprendizaje. Tampoco hay referencias al material y a la técnica de embolización, aunque señalan una predominancia de PVA en los estudios realizados.

Por último, el documento más reciente de este tema es el análisis sistemático de Wang y cols. (14). Incluye un total de 155 estudios con 9291 pacientes

y 9862 tumores. En cuanto al tratamiento preoperatorio mediante EP, destaca una mayor incidencia de ictus en este grupo, sin repercusión en la mortalidad respecto a RD. También se encuentran diferencias estadísticamente significativas en la menor pérdida de sangre estimada durante la intervención y el menor tiempo de cirugía. Otros parámetros estudiados en los que no se objetivaron diferencias estadísticamente significativas fueron la duración del ingreso, la necesidad de reparación carotídea, la tasa de AIT, la presencia de hematoma, la lesión de pares craneales y la necesidad de transfusión u otros eventos adversos. La conclusión de este estudio es tajante en cuanto a no recomendar la embolización de paragangliomas de rutina por el riesgo de ictus, a pesar de la disminución del sangrado y de la duración de la intervención.

En la tabla I se resumen los principales parámetros estudiados en los estudios previamente comentados.

El periodo entre la embolización y la cirugía también se ha estudiado y sigue en debate. La inflamación y el edema tras la embolización remiten en 1-2 días, pero se considera que en ese periodo de tiempo pueden repermeabilizarse parte de los vasos embolizados. En el estudio publicado por Li y cols. (15) se realiza una revisión retrospectiva de pacientes sometidos a resección de PGC previa embolización,

Tabla I. Determinación de diferencias estadísticamente significativas entre el grupo embolización frente al no embolización en los principales metaanálisis

Estudio	n	Sangrado	Duración del ingreso	Duración de la cirugía	Complicaciones
Jackson y cols.	607	Sí	NC	Sí	No
Abu-Ghanem y cols.	407	No	No	No	No
Robertson y cols.	4743	No	NE	NE	NE
Texakalidis y cols.	1326	Sí	No	Sí	No
González-Urquijo y cols.	1432	Sí	NE	No	No
Napoli y cols.	245	Sí	NE	No	NE
Wang y cols.	9862	Sí	No	Sí	Sí*

NC: no concluyente por falta de datos; NE: no estudiado. *Wang y cols. reportan una mayor tasa de ictus en el grupo de embolización preoperatoria (con diferencia estadísticamente significativa), pero no encuentran menor tasa de complicaciones posoperatorias en el grupo de embolización respecto al de no embolización.

dividiéndolos en grupo 1, grupo 2 y grupo 3 en función del intervalo de tiempo transcurrido desde su embolización (1, 2 o 3 días, respectivamente) y analizando parámetros quirúrgicos. No se incluyen en la comparación los pacientes no embolizados ni se estudian las diferencias en función del material de embolización. De los 103 pacientes de su estudio, la mayor parte fueron intervenidos a las 24 horas tras el procedimiento endovascular ($n = 76$), sin diferencias significativas entre características de los pacientes y tamaño del tumor. Destaca un mayor sangrado y una mayor duración de la intervención, progresivamente en aumento del grupo 1 al 3. No hubo diferencias en cuanto a la necesidad de reparación de estructuras vasculares ni en la incidencia de eventos adversos.

Varios grupos japoneses plantean una resección temprana (a las tres horas después de la embolización) y comparan sus datos con los obtenidos en otros estudios que espaciaban más de 24 horas el tratamiento operatorio. Katagiri y cols. (16) presentan su serie de 16 pacientes sometidos a EP por acceso transarterial femoral y con partículas de gelatina (Gelpart®; Nippon Kayaku, Tokio, Japón). El análisis de los datos muestra una reducción del volumen del tumor del 46 % de media (rango, entre 76 % y 7 %) y demuestra, adicionalmente, una menor pérdida sanguínea, aunque no un menor tiempo quirúrgico. Tamura y cols. (17), siguiendo la misma técnica de EP, concluyen que hay un menor tiempo quirúrgico y menor volumen de hemorragia respecto a otros estudios, y demuestran una disminución del tamaño del tumor, con una diferencia estadísticamente significativa. Por otro lado, el grupo de Acuña-Pinzón y cols. (18) realiza un estudio retrospectivo de 33 pacientes con PGC, de los que se realiza EP al 51,5 % con Gelfoam® por acceso transarterial femoral tres horas antes de la intervención. Se comparan con los pacientes que no son sometidos a EP. En este estudio, los resultados obtenidos no demuestran una significación estadística en favor de una menor tasa de complicaciones, de menor tasa de sangrado o menor tiempo quirúrgico.

Respecto al material para la embolización no hay muchos estudios comparativos que arrojen luz sobre la superioridad de uno sobre el resto y no es uno de los parámetros que analicen pormenorizadamente los metaanálisis y revisiones sistemáticas pre-

viamente comentados. En general, el material más frecuentemente utilizado, según lo referido en los estudios, es el PVA. Sin embargo, en los últimos años puede observarse una tendencia a una mayor utilización de Onyx®. El estudio publicado por Economopoulos y cols. (19) de 2015 hace una revisión de todos los casos embolizados hasta esa fecha, pero no establece comparativas entre materiales empleados. En el estudio CAPACITY, de González-Urquijo y cols. (12), se especifica que, de los paragangliomas embolizados, el material más utilizado fue el PVA (54 pacientes, 68,4 %), seguido de *microcoils* ($n = 21$; 26,6 %) y Onyx® ($n = 4$; 5 %), sin establecer comparativas entre ellos, y, dado que la tasa de complicación de los procedimientos de embolización fue 0, tampoco se realizó un análisis valorando el riesgo relativo de la utilización de cada material. El uso de un balón de oclusión como protección para evitar la migración del material se ha descrito en diferentes artículos, pero no se han llegado a hacer estudios comparativos sobre la eficacia de la utilización de esta técnica de manera sistemática (6).

En cuanto al acceso para la embolización (transarterial frente a percutáneo por punción directa), existe un estudio publicado por Griaudez y cols. (20) en el que se compara la embolización transarterial con diversos materiales (partículas, coils y Onyx®) con la embolización por punción directa de Onyx® en 17 pacientes. La pérdida de sangre en el grupo de pacientes tratado mediante embolización transarterial fue mayor respecto a la de la embolización por punción percutánea. Otros parámetros, como la duración del ingreso o la duración de la intervención, no presentaron diferencias estadísticamente significativas. Adicionalmente, aunque el porcentaje de tumor embolizado no presentó diferencias estadísticamente significativas, sí se observa una tendencia a un mayor éxito técnico mediante la técnica de punción directa con Onyx® (98 %) respecto al tratamiento transarterial (84 %).

CONCLUSIONES

La embolización preoperatoria de paragangliomas carotídeos es una opción no exenta de riesgos, pero que se encuentra en auge. Basándonos

en la literatura publicada hasta la fecha, puede disminuir el sangrado y el tiempo operatorios, pero sin una clara mejoría de la tasa de complicaciones posquirúrgicas.

Los avances recientes, tanto en las técnicas como en los nuevos materiales, no se ven reflejados en los estudios retrospectivos analizados, por lo que su importancia y su beneficio pueden verse infravalorados. Hasta ahora, los materiales y los accesos que más evidencia tienen son el alcohol polivinílico y Onyx® mediante embolización transarterial (habitualmente por acceso femoral) y punción percutánea. Algunos casos seleccionados pueden beneficiarse de la utilización de *coils* y de balones para evitar la migración de los agentes embolizantes. Reducir en la medida de lo posible el lapso entre la embolización y la cirugía podría disminuir la duración del ingreso y el sangrado intraoperatorio en aquellos pacientes sometidos a embolización percutánea.

En definitiva, una adecuada selección de los pacientes según el tamaño y el grado de Shamblin, junto con nuevos estudios prospectivos que permitan analizar cómo se comportan los nuevos materiales manejados por expertos que ya han superado la curva de aprendizaje, podrían arrojar unos resultados más acordes con el impacto positivo esperado. Hasta entonces, y teniendo en cuenta la controversia actual, parece adecuado restringir esta técnica individualizando cada caso en función de los riesgos y de los beneficios de cada paciente.

BIBLIOGRAFÍA

- Lozano Sánchez FS. Indicaciones quirúrgicas en paragangliomas carotídeos. Cambio del paradigma y propuesta de algoritmos. *Angiología* 2017;69(1):41-7. DOI: 10.1016/j.angio.2016.04.016
- Shibao S, Akiyama T, Ozawa H, Tomita T, Ogawa K, Yoshida K. Descending musculospinal branch of the ascending pharyngeal artery as a feeder of carotid body tumors: Angio-architecture and embryological consideration. *J Neuroradiol* 2020;47(3):187-92. DOI: 10.1016/j.neurad.2018.10.002
- Hallett JW, Nora JD, Hollier LH, Cherry KJ, Pairolero PC. Trends in neurovascular complications of surgical management for carotid body and cervical paragangliomas: a fifty-year experience with 153 tumors. *J Vasc Surg* 1988;7:284-91.
- Robertson V, Poli F, Hobson B, Saratzis A, Naylor AR. A systematic review and meta-analysis of the presentation and surgical management of patients with carotid body tumours. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2019;57(4):477-86. DOI: 10.1016/j.ejvs.2018.10.038
- García Gutiérrez A, González-Fajardo JA. Radioguided embolization of carotid paragangliomas with Onyx. *Angiología* 2023;75(4):273-5. DOI: 10.20960/angiologia.00508
- Paolucci A, Ierardi AM, Hohenstatt S, Grassi V, Romagnoli S, Pognataro L, et al. Pre-surgical embolization of carotid body paragangliomas: advantages of direct percutaneous approach and transitory balloon-occlusion at the origin of the external carotid artery. *Radiol Med* 2022;127:433-9. DOI: 10.1007/s11547-022-01463-y
- Schick PM, Hieshima GB, White RA. Arterial catheter embolization followed by surgery for large chemodectoma. *Surgery* 1980;87:459-64.
- Cobb AN, Barkat A, Daunhjaiboon W, Halandras P, Crisostomo P, Kuo PC, Aulivola B. Carotid body tumor resection and preoperative embolization. *Ann Vasc Surg* 2020;64:163-8. DOI: 10.1016/j.avsg.2019.09.025
- Jackson RS, Myhill JA, Padhya TA, McCaffrey JC, McCaffrey TV, Mhaskar RS. The effects of preoperative embolization on carotid body paraganglioma surgery: a systematic review and meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2015;153(6):943-50. DOI:10.1177/0194599815605323
- Abu-Ghanem S, Yehuda M, Carmel NN, Abergel A, Fliss DM. Impact of preoperative embolization on the outcomes of carotid body tumor surgery: a meta-analysis and review of the literature. *Head Neck* 2016;38(Suppl.1):2386-94. DOI: 10.1002/hed.24381
- Texakalidis P, Charisis N, Giannopoulos S, Xenos D, Rangel-Castilla L, Tassiopoulos AK, et al. Role of preoperative embolization in carotid body tumor surgery: a systematic review and meta-analysis. *World Neurosurg* 2019;129:503-13. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.05.209
- González-Urquijo M, Hinojosa-González D, Viteri-Pérez VH, Llausa-Villarreal A, Becerril-Gaitan A, González-González M, et al. An analysis from the CAPACITY database of outcomes of preoperative embolization before carotid body tumor surgery compared with resection alone. *J Vasc Surg* 2023;77(5):1447-52. DOI: 10.1016/j.jvs.2023.01.012
- Napoli G, Tritto R, Moscarelli M, Forleo C, La Marca MGC, Yang L, et al. Role of pre-operative embolization in carotid body tumor surgery according to Shamblin classification: a systematic review and meta-analysis. *Head Neck* 2023;45(5):1141-8. DOI: 10.1002/hed.27318
- Wang YH, Yang J, Zhong H, Wu JJ, Wu K, Hu A, et al. Prevalence, characteristics, evaluation, and management of carotid body tumors: Systematic analysis based on available evidence. *J Vasc Surg* 2024;80(2):574-85.e4. DOI: 10.1016/j.jvs.2024.03.443
- Li N, Zeng N, Wan Y, Wen C, Yang J, Li J, et al. The earlier, the better: the beneficial effect of different timepoints of

- the preoperative transarterial embolization on ameliorating operative blood loss and operative time for carotid body tumors. *Surgery* 2021;170(5):1581-5. DOI: 10.1016/j.surg.2021.07.005.
16. Katagiri K, Shiga K, Ikeda A, Saito D, Oikawa S, Tshuchida K, et al. Effective, same-day preoperative embolization and surgical resection of carotid body tumors. *Head Neck* 2019;41(9):3159-67. DOI: 10.1002/hed.25805
 17. Tamura A, Nakasato T, Izumisawa M, Nakayama M, Ishida K, Shiga K, et al. Same-day preventive embolization and surgical excision of carotid body tumor. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2018;41:979-82. DOI: 10.1007/s00270-018-1894-3
 18. Acuña-Pinzón CL, Guerrero-Ramos MA, Acuña-Pinzón AF, et al. ¿Es necesaria la embolización prequirúrgica en tumores de cuerpo carotídeo? Una experiencia de 15 años. *Angiología* 2024;76(5):277-84. DOI: 10.20960/angiologia.00639
 19. Economopoulos KP, Tzani A, Reifsnnyder T. Adjunct endovascular interventions in carotid body tumors. *J Vasc Surg* 2015;61(4):1081-91. DOI: 10.1016/j.jvs.2015.01.035
 20. Griausde J, Gemmete JJ, Chaudhary N, Pandey AS, Sullivan SE, McKean EL, Marentette LJ. A comparison of particulate and Onyx embolization in preoperative devascularization of carotid body tumors. *Neuroradiology* 2013;55:1113-8.



Caso Clínico

Hemangioma hepático, tratamiento con metformina

Liver hemangioma, treatment with metformin

Mayra Guachún¹, Miguel Peraza², Carla Munguía³

¹Hospital General del Occidente. Guadalajara, México. ²Hospital Faro del Mayab. Mérida, México. ³Hospital Regional de Alta Especialidad Centenario de la Revolución Mexicana. Cuernavaca, México

Resumen

Introducción: los hemangiomas hepáticos son patologías poco frecuentes. Sin embargo, en caso de presentar síntomas, se requiere su tratamiento.

Caso clínico: se trata de una mujer de 62 años que debutó con dolor en el hipocondrio derecho, con diagnóstico de hemangioma hepático, con seguimiento de crecimiento y dolor persistente, además de disminución de plaquetas. Se decide iniciar tratamiento con metformina, que reduce el dolor y la fibrosis después de 4 años de seguimiento.

Discusión: en varios estudios se ha demostrado el efecto de la metformina en la inhibición de la angiogénesis. Su uso ha podido constatar en un caso parecido con regresión, por lo que podría considerarse en el futuro como una forma de tratamiento.

Abstract

Introduction: hepatic hemangiomas are rare conditions; however, if symptoms are present, treatment is required.

Case report: this is a 62-year-old woman who presented with pain in the right upper quadrant. She was diagnosed with hepatic hemangioma, followed by growth and persistent pain, along with decreased platelet count. Metformin treatment was initiated, showing regression of the hemangioma and fibrosis after 4 years of follow-up.

Discussion: several studies have demonstrated the effect of metformin on inhibiting angiogenesis, and its use was confirmed in a similar case with regression. Therefore, it could be considered as a future treatment option.

Palabras clave:

Hemangioma hepático. Kasabach-Merrit. Metformina. Embolización.

Keywords:

Hepatic hemangioma. Kasabach-Merrit. Metformin. Embolization.

Recibido: 21/04/2025 • Aceptado: 11/12/2025

Conflictos de interés: los autores declaran no tener conflictos de interés.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Guachún M, Peraza M, Munguía C. Hemangioma hepático, tratamiento con metformina. Angiología 2026;78(1):31-34

DOI: 10.20960/angiologia.00763

Correspondencia:

Mayra Guachún. Hospital General del Occidente.
C/ Ramón Corona, 31. 44100 Guadalajara, México
e-mail: mayra_alejagg@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Los hemangiomas hepáticos son unas de las patologías benignas más frecuentes, descubiertas incidentalmente (1). Los hemangiomas se clasifican en cavernosos, esclerosantes y capilares; se han visto más frecuente en el lóbulo derecho (2). Pueden clasificarse en pequeños o gigantes (más de 5 cm), según la European Association for the Study of the Liver (EASL) (3). Sin embargo, en la clasificación china del Consenso en Tratamiento de Hemangiomas del 2017 los gigantes se consideran los mayores de 10 cm (4).

En la mayoría de los casos los hemangiomas son asintomáticos. Solo deben tratarse si presentan: dolor en hipocondrio, pesadez, crecimiento anual y el síndrome de Kasabach-Merritt (5). La ruptura y la hemorragia como complicaciones son infrecuentes, pero están asociadas con mortalidad (6).

La presentación de este caso se debe a su manejo de forma médica, con regresión y fibrosis del hemangioma.

CASO CLÍNICO

Paciente femenina de 62 años, obesidad de grado 2, sin otra patología, diagnosticada de hemangioma hepático hace 5 años por presentar cuadro de dolor en hipocondrio derecho, con episodios de remisión de tipo continuo lancinante, por lo que se le realizó ecografía abdominal, que evidenció hemangioma hepático de 4 cm, sin patología biliar, tras 5 años de seguimiento, con evidencia de crecimiento. Se realiza angiorresonancia y se diagnostica hemangioma cavernoso de 8,6 cm con flujo en su interior y esteatosis hepática, crecimiento anual, con dolor en hipocondrio derecho de forma frecuente. Exámenes de laboratorio: biometría hemática con recuento de plaquetas en 79 000; TP: 14; TPT: 42; INR: 1,3, Hb en 12 mg/dl, leucocitos en 5500. Neutrófilos: 60 %; TGO: 85; TGP: 78; glucosa: 105 mg/dl; Hb A1: 6,2; EF: abdomen blando depresible, sin dolor en la palpación superficial ni profunda, ruidos hidroaéreos presentes.

Tras evidenciarse dolor abdominal y pesadez, además de disminución de plaquetas, se decide

embolización, pero, debido a la pandemia y a la falta de disponibilidad de material, no puede realizarse. Además, la paciente no acepta ningún tratamiento quirúrgico. Se decide iniciar tratamiento con metformina debido a la publicación de un caso de hemangioma con tratamiento incidental en Japón, con resolución del cuadro. La paciente acepta el tratamiento médico. Se comunica con Endocrinología quién evalúa a la paciente. Se indican controles de glicemias la primera semana para evitar hipoglicemias. Se inicia con dosis de 850 mg cada 12 horas después del desayuno y de la comida, sin cuadros de hipoglicemia ni efectos colaterales, con control en 6 meses de biometría hemática, con plaquetas en 150 000, TGO: 55, TGP: 53, glucosa en 87 mg/dl y Hb A1 en 6. Control ecográfico un año después, diámetro de 5,6 cm con flujo en el interior; control ecográfico a los 2 años, diámetro de 4,8 cm con cambios tróficos a nivel concéntrico; control a los 3 años, diámetro de 3,5 cm con zona de fibrosis central sin flujo en el interior; control a los 4 años, diámetro de 3,2 cm con fibrosis cápsula y zona central, sin captación de flujo, exámenes de laboratorio con plaquetas en 245 000 plaquetas, TGO: 45 y TGP: 35, con glucosa en 89 mg/dl y HB A1 en 6,5. Por recomendación de Endocrinología por cuadro de diabetes de tipo II con diagnóstico formal, se recomienda continuar con metformina. Paciente asintomática a nivel abdominal, con debut de cuadro de hipertensión arterial y su tratamiento de diabetes *mellitus*, con sus controles con el médico de familiar y control anual por Cirugía Vascular (Fig. 1).

DISCUSIÓN

Los hemangiomas hepáticos tienen una prevalencia de 0,4 a 7,3 (7). Entre el 60 y el 80 % de los pacientes tienen entre 30 y 50 años. Las mujeres son más susceptibles, con una proporción mujer-hombre de 1,2-6:1 (3).

Son principalmente asintomáticos y no requieren tratamiento. Los hemangiomas grandes pueden presentarse con síntomas como dolor abdominal, náuseas, vómitos y pérdida de apetito, lo que indica la necesidad de tratamiento (8).



Figura 1. A. Diagnóstico de hemangioma en 2019. B. Revisión un año después (2021). C. Revisión 5 años después (2024).

La rotura espontánea o traumática es rara y generalmente resulta en dolor abdominal agudo y *shock* hemorrágico. Una vez que ocurre, la tasa de mortalidad se vuelve alta (36-39 %) (9). El síndrome de Kasabach-Merritt es una complicación poco frecuente caracterizada por un agotamiento de células sanguíneas que conduce a una caída de plaquetas, disfunción de la coagulación y púrpura hemorrágica y que requiere tratamiento inmediato (10). La aparición de síntomas clínicos asociados o de complicaciones graves, como dolor abdominal, distensión abdominal, dispepsia, ruptura, síndrome de Kasabach-Merritt o agrandamiento progresivo del hemangioma hepático (crecimiento anual > 2 cm de diámetro) (2), es indicativa de tratamiento.

El tratamiento intervencionista, que incluye embolización transarterial, ablación, escleroterapia y crioterapia percutáneas con argón-helio, se ha desarrollado gradualmente como un enfoque alternativo a la resección quirúrgica. En un estudio de 121 pacientes con hemangiomas subcapsulares tratados con ablación por radiofrecuencia se demostró una efectividad del 95,2 %, con una tasa de complicaciones del 21,5 % (1).

En el estudio de Ono y cols. (2017) se encontró una reducción de un hemangioma hepático de 30 × 35 mm tras el tratamiento incidental con metformina debido a que el paciente debuta con diabetes *mellitus*, tras constatar la disminución del tamaño de forma gradual como efecto angiogénico de la metformina (2), con su resolución.

En estudios *in vitro* e *in vivo* de Wang y cols. (2019), descubrieron en modelos de cáncer de mama metastásico que la metformina puede reducir significativa-

mente la densidad microvascular (DMV), mejorar la normalización vascular, inhibir la angiogénesis tumoral y la regulación negativa del factor de crecimiento derivado de plaquetas B (PDGF-B), que desempeñan un papel crucial en este proceso (10). Orecchioni y cols. (2015), al cultivar células humanas de cáncer de mama, informaron de que la metformina inhibió la producción de varias proteínas relacionadas con la angiogénesis, como la proteína de unión al factor de crecimiento similar a la insulina 2 (IGFBP-2), el factor de crecimiento derivado de plaquetas AA (PDGF-AA), el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), la angiogenina, la metaloproteína de matriz 9 (MMP-9) y la endostatina. Por tanto, existen varios estudios en los que puede constatar el efecto de la metformina en la angiogénesis y cómo esta puede alterar el curso de crecimiento del hemangioma (10).

CONCLUSIÓN

Aunque no existe un estudio con un protocolo de investigación, hemos podido constatar en el caso clínico expuesto de Minoru y en nuestra paciente el efecto de la metformina como una alternativa en el tratamiento de los hemangiomas hepáticos. Sin embargo, se requiere mayor investigación para poder realizar su protocolización y el seguimiento para determinar su efecto a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hasan HY, Hinshaw JL, Borman EJ, Gegios A, Levenson G, Winslow ER. Assessing normal growth of hepatic he-

- mangiomas during long-term follow-up. *JAMA Surg* 2014;149:1266-71. DOI: 10.1001/jamasurg.2014.477
2. León M, Chávez L, Surani S. Hepatic hemangioma: What internists need to know. *World J Gastroenterol* 2020;26:11-20. DOI: 10.3748/wjg.v26.i1.11
 3. European Association for the Study of the Liver (EASL). EASL Clinical Practice Guidelines on the management of benign liver tumours. *J Hepatol* 2016;65:386-98. DOI: 10.1016/j.jhep.2016.04.001
 4. Consensos de expertos sobre el tratamiento de ablación por radiofrecuencia del hemangioma hepático (doméstico). *Chin J Hepatobiliary Surg*. 2017;23:289-95.
 5. Melgar-Burbano LM, González-Ovalle MP, Muñoz-Resrepo AM, Melgar-Burbano C. Hemangioma hepático gigante: presentación de caso clínico. *Hepatología* 2023;4(2):116-22. DOI: 10.59093/27112322.171
 6. Yang YG, Chen WF, Mai WH, Li XF, Zhou HL, Liu LJ, et al. Spontaneous intracapsular hemorrhage of a giant hepatic cavernous hemangioma: a rare case report and literature review. *BMC Gastroenterol* 2021;21:84. DOI: 10.1186/s12876-021-01666-z
 7. Choi BY, Nguyen MH. Diagnóstico y tratamiento de tumores hepáticos benignos. *J Clin Gastroenterol* 2005;39:401-12. DOI: 10.1097/01.mcg.0000159226.63037.a2
 8. Herman P, Costa ML, Machado MA, et al. Manejo de hemangiomas hepáticos: una experiencia de 14 años. *J Gastrointest Surg* 2005;9:853-9. DOI: 10.1016/j.gassur.2005.01.292
 9. Hoekstra LT, Bieze M, Erdogan D, et al. Tratamiento de los hemangiomas hepáticos gigantes: una actualización. Tratamiento de los hemangiomas hepáticos gigantes: una actualización. *Expet Rev Gastroenterol Hepatol* 2013;7:263-8. DOI: 10.1586/egh.13.10
 10. Wang JC, Li GY, Wang B, et al. Metformin inhibits metastatic breast cancer progression and improves chemosensitivity by inducing vessel normalization via PDGF-B downregulation. *J Exp Clin Cancer Res* 2019;38:235



Caso Clínico

Pseudoaneurisma de la arteria tibial anterior como complicación de artroscopia de tobillo

Pseudoaneurysm of the anterior tibial artery as a complication of ankle arthroscopy

Verónica Carolina Morillo Jiménez¹, Nieves Aleicel Concepción Rodríguez¹, Jennifer Mondragón Zamora¹, Inmaculada Mellado Sánchez², Álvaro Fernández Heredero¹

¹Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario La Paz. Madrid. ²Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario Infanta Sofía. San Sebastián de los Reyes, Madrid

Resumen

Introducción: la artroscopia es un enfoque diagnóstico y terapéutico que ha ganado popularidad entre los cirujanos ortopédicos debido a su amplia disponibilidad, su baja tasa de complicaciones y porque es un procedimiento quirúrgico de corta duración, con una hospitalización breve y con una pronta recuperación del paciente a su vida laboral. No obstante, es importante destacar que este procedimiento no está exento de riesgos, especialmente debido a su cercanía a estructuras circundantes a través de los portales artroscópicos. Las complicaciones neurovasculares son las más preocupantes.

Caso clínico: se presenta el caso de un paciente varón de 35 años portador de hemofilia de tipo A con un pseudoaneurisma de la arteria tibial anterior tras una artroscopia de tobillo terapéutica.

Discusión: aunque infrecuentes, las lesiones vasculares, como el pseudoaneurisma, pueden pasar inadvertidas, con lo que su diagnóstico puede retrasarse, de modo que la sospecha clínica y la confirmación con imagen vascular precoz (Doppler / angio TC) son claves para evitar secuelas.

Palabras clave:

Pseudoaneurisma.
Artroscopia. Arteria
tibial anterior.
Hemofilia.

Abstract

Introduction: arthroscopy is a diagnostic and therapeutic approach that has gained popularity among orthopedic surgeons due to its wide availability, low complication rate, short surgical duration, brief hospitalization, and the patient's quick return to work. However, it is important to note that this procedure is not without risks, particularly due to its proximity to surrounding structures through arthroscopic portals, with neurovascular complications being the most concerning.

Case report: we present the case of a 35-year-old male patient with hemophilia A who developed a pseudoaneurysm of the anterior tibial artery following therapeutic ankle arthroscopy.

Discussion: although infrequent, vascular lesions, such as pseudoaneurysms, can go unnoticed, which can delay their diagnosis, so clinical suspicion and confirmation with early vascular imaging (Doppler / CT angiography) are key to avoiding sequelae.

Keywords:

Pseudoaneurysm.
Arthroscopy.
Anterior tibial artery.
Hemophilia.

Recibido: 03/06/2025 • Aceptado: 05/08/2025

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Morillo Jiménez VC, Concepción Rodríguez NA, Mondragón Zamora J, Mellado Sánchez I, Fernández Heredero Á. Pseudoaneurisma de la arteria tibial anterior como complicación de artroscopia de tobillo. Angiología 2026;78(1):35-38

DOI: 10.20960/angiologia.00775

Correspondencia:

Verónica Carolina Morillo Jiménez.
Servicio de Angiología, Cirugía Vascular
y Endovascular. Hospital Universitario La Paz.
Paseo de la Castellana, 261. 28046 Madrid
e-mail: veronicamorillo21@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La artroscopia de tobillo es un procedimiento diagnóstico-terapéutico con indicaciones y beneficios claramente establecidos en aquellos pacientes con dolor articular invalidante y fracaso en el manejo conservador. La literatura refleja una tasa global de complicaciones entre el 9 % y el 15 %, de las que las más frecuentes son las neurológicas (1-4).

Se reporta una incidencia de complicaciones vasculares del 0,008 %, que incluye hemartros, hemorragia por portales de artroscopia, hemorragia arterial y formación de pseudoaneurismas (5, 6); todas ellas complicaciones peligrosas si no se atienden a tiempo (7).

CASO CLÍNICO

Se presenta el caso de un paciente varón de 35 años portador de hemofilia de tipo A en seguimiento por el servicio de Hematología y en tratamiento sustitutivo activo. Presentaba dolor incapacitante e invalidante en el tobillo derecho por osteofito intraarticular resistente a tratamiento conservador. Fue intervenido mediante artroscopia, utilizando como vía de acceso un portal anterolateral. Durante el posoperatorio inmediato presentó dolor a la movilización, edema y hematoma a tensión en la zona articular y periportal, que necesitó revisión quirúrgica de urgencia por el equipo de Traumatología. Se accedió desde la herida del portal anterolateral, se evacuó el hematoma y se realizó hemostasia. Durante las siguientes dos semanas la evolución fue tórpida, con persistencia del edema, necrosis cutánea y dehiscencia de herida. Estas complicaciones las manejó el equipo de cirugía plástica con antibioterapia, desbridamientos quirúrgicos en dos ocasiones y curas locales. Ante la nula mejoría posterior, el paciente acudió de nuevo a Urgencias, donde se evidenció en esta ocasión hematoma pulsátil en la cara anterior del tobillo, motivo por el que se consultó a nuestro equipo.

Se realizó angio TC de urgencia que evidenció colección espontáneamente hiperdensa centrada en receso tibial anterior con extensión a articulación tibioastragalina y astragalocalcánea ipsilaterales, con tamaño de 31 × 65 × 49 mm (AP-T-CC) (Fig. 1)



Figura 1. Reconstrucción anterolateral.



Figura 2. Reconstrucción lateral.

y con extravasado de contraste extenso dependiente de la arteria tibial anterior (ATA), compatible con gran pseudoaneurisma (Fig. 2). La arteria tibial pos-

terior se mostraba permeable hasta el pie con formación de arco plantar (Fig. 3). Ante estos hallazgos decidimos cirugía de urgencia junto al equipo de Traumatología, realizando drenaje de hematoma y ligadura de los cabos proximal y distal de la ATA. La evolución posterior fue adecuada, con cicatrización completa de la herida, adecuada perfusión del pie, con pulso tibial posterior palpable y leve hipoestesia del nervio peroneo superficial.



Figura 3. Reconstrucción medial.

DISCUSIÓN

Los portales empleados para la artroscopia de tobillo son los anteromediales, anterolaterales y anterocentrales. La cercanía de la ATA y de la cara anterior de la cápsula articular hace que el uso de los portales anterocentrales sea de último recurso ante el riesgo de complicación vascular (1,2,5-8).

La última serie documentada de complicaciones pseudoaneurismáticas dependientes de la ATA consta de 11 pacientes (1,6). Tras una revisión exhaustiva de la literatura, hemos podido recopilar 7 casos más, incluyendo el nuestro, sumando

un total de 18 (1) (Tabla I). Junto al caso de Kotwal y cols. (9), el nuestro es el segundo que ocurre en un paciente afectado de hemofilia de tipo A en tratamiento con factor sustitutivo.

Para el adecuado diagnóstico de esta complicación disponemos de la ecografía Doppler arterial, la tomografía computarizada y la arteriografía, para valorar adecuadamente el trauma vascular y la irrigación del miembro afectado.

El tratamiento dependerá del tipo de paciente y sus comorbilidades, de su estado hemodinámico en el momento del diagnóstico, de la tipografía y del grado de afectación arterial, junto con las opciones terapéuticas disponibles y la experiencia del cirujano. Los tratamientos abarcan desde la compresión guiada por ultrasonido, la inyección de trombina, la resección del pseudoaneurisma con interposición de injerto autólogo o sintético, el *stenting* endovascular, la introducción de *coils* en el saco del pseudoaneurisma (1,7,10) y, como en nuestro caso, la ligadura de los extremos de la arteria afectada (7).

Una adecuada planificación vascular preoperatoria, en el caso de que fuera necesario usar el portal anterocentral, podría disminuir las complicaciones vasculares que, aunque infrecuentes, pueden llegar a ser muy graves. De hecho, son varios los autores que recomiendan el uso preoperatorio del Doppler continuo o de la ecografía Doppler arterial (2). Esto cobra más importancia si tenemos en cuenta que, en la población general, la incidencia de desviaciones vasculares de la ATA, lateral y medial, se sitúa entre el 3,5 % y el 5,5 %, respectivamente.

La baja incidencia de esta complicación hace que pueda pasar desapercibida, con graves consecuencias potenciales para el paciente. Es preciso prestar atención a los síntomas y a los signos del paciente y recurrir al cirujano vascular y a las técnicas precisas de imagen ante la más mínima sospecha.

Como reflexión por parte de nuestro equipo, consideramos que sería fructífero y de gran beneficio para los pacientes realizar un manejo multidisciplinar de los pacientes y de las patologías complejas con el fin de brindar el mejor tratamiento posible, aumentar el éxito de las intervenciones y mejorar su seguridad.

Tabla I. Casos de pseudoaneurisma ATA

Autor	Año	N.º de casos	Edad del paciente	Tratamiento
O'Farrell y cols.	1997	1	30	Ligadura / anastomosis
Salgado y cols.	1998	1	12	Ligadura
Mariani y cols.	2001	1	50	Ligadura / injerto vena
Darwish y cols.	2004	1	70	Ligadura
Kotwal y cols.	2007	1	20	Ligadura / injerto vena
Jang y cols.	2008	1	25	Compresión
Kashir y cols.	2009	1	26	Ligadura / anastomosis
Ramavath y cols.	2009	1	39	Ligadura
Olubusola y cols.	2010	1	36	Embolización
Brimmo, Parekh y cols.	2010	1	36	Embolización
Jacobs y cols.	2011	1	63	Embolización
Yu y cols.	2013	1	62	Ligadura
Jeffery y cols.	2014	1	80	Ligadura
Chamsed D y Kirkwood	2016	1	35	Ligadura
Verbrugghe y cols.	2016	1	15	Ligadura
Tonogai y cols.	2017	1	19	Anastomosis
Sayed y cols.	2017	1	57	Introducción de <i>coils</i>
Morillo y cols.	2022	1	35	Ligadura

CONCLUSIONES

Las complicaciones vasculares en las artroscopias son extremadamente raras. Dada a su baja incidencia, su larvada evolución y sus graves consecuencias de morbilidad, debe actuarse ante la mínima sospecha diagnóstica y el paciente debe ser evaluado por un cirujano vascular.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tonogai I, Matsuura T, Iwame T, Wada K, Takasago T, Goto T, et al. Pseudoaneurysm of the anterior tibial artery following ankle arthroscopy in a soccer player. *Case Reports in Orthopedics* 2017;2017:1-8. DOI: 10.1155/2017/2865971
2. Başarır K, Esmer AF, Tuccar E, Binnet M, Güçlü B. Medial and lateral malleolar arteries in ankle arthroscopy: A cadaver study. *J Foot Ankle Surg* 2007;46(3):181-4. DOI: 10.1053/j.jfas.2007.02.001
3. Reigstad O, Grimsgaard C. Complications in knee arthroscopy. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2005;14(5):473-7. DOI: 10.1007/s00167-005-0694-x
4. Friberger Pajalic K, Turkiewicz A, Englund M. Update on the risks of complications after knee arthroscopy. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2018;19(1). DOI: 10.1186/s12891-018-2102-y
5. Santos TF, Matos e Dinato MC. Vascular complication after anterior ankle arthroscopy. *Scientific J Foot & Ankle* 2019;13(1):87-90. DOI: 10.30795/scijfootankle.2019.v13.869
6. Blázquez Martín T, Iglesias Durán E, San Miguel Campos M. Complicaciones tras la artroscopia de tobillo y retropié. *Rev ESP Cir Ortop Traumat* 2016;60:387-93.
7. Parekh S, Brimmo O. Pseudoaneurysm as a complication of ankle arthroscopy. *Indian J Orthopaedics* 2010;44(1):108. DOI: 10.4103/0019-5413.58614
8. Zekry M, Shahban SA, El Gamal T, Platt S. A literature review of the complications following anterior and posterior ankle arthroscopy. *Foot and Ankle Surg* 2019;25(5):553-8. DOI: 10.1016/j.fas.2018.06.007
9. Kotwal RS, Acharya A, O'Doherty D. Anterior tibial artery Pseudoaneurysm in a patient with hemophilia: A complication of ankle arthroscopy. *J Foot Ankle Surg* 2007;46(4):314-6. DOI: 10.1053/j.jfas.2007.03.008
10. Qaderi SM, Van Delft EAK, Van der Elst A, Kaufman LW. Endovascular Management of a pseudoaneurysm Following Ankle Arthroscopy: A Case Report. *Ann Clin Case Rep* 2017;2:1317.



Caso Clínico

Trauma vascular penetrante de vena cava en su porción suprarrenal e infrarrenal por proyectil de arma de fuego tratado mediante sutura con evolución clínica favorable

Penetrating firearm injury of the supra- and infrarenal inferior vena cava successfully treated with primary repair

Jaime Ramírez del Río¹, Rodrigo Lozano-Corona²

¹Departamento de Cirugía General. Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos. Instituto de Salud del Estado de México (ISEM). Toluca de Lerdo, México. ²Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos. Instituto de Seguridad Social y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Ciudad de México, México

Resumen

Introducción: los traumatismos de la vena cava constituyen una de las urgencias quirúrgicas más complejas y letales que pueden existir en el contexto de pacientes con traumatismos abdominales contusos y penetrantes, secundarios a la complejidad que existe en el abordaje del retroperitoneo y de la reparación primaria.

Caso clínico y discusión: se presenta el caso de un paciente masculino de 31 años que sufre trauma penetrante de tórax y abdomen por un proyectil de arma de fuego con lesiones diafragmática, hepática y de vena cava en distintos segmentos, que se manejaron mediante sutura vascular. El caso evolucionó de manera satisfactoria, sin presencia de complicaciones en el posoperatorio, a pesar de tratarse de un caso de máxima complejidad.

Palabras clave:

Vena cava inferior.
Lesiones venosas.
Lesiones penetrantes.
Traumatismo vascular abdominal.

Abstract

Introduction: trauma to the vena cava is one of the most complex and lethal surgical emergencies in the context of patients with blunt and penetrating abdominal trauma, secondary to the complexity of the retroperitoneal approach and primary repair.

Case report and discussion: we present the case of a 31-year-old male patient who suffered penetrating trauma to the thorax and abdomen secondary to a firearm projectile with diaphragmatic, hepatic and vena cava injuries in different segments, which were managed by means of vascular raffia. The case evolved satisfactorily, without postoperative complications despite being a case of maximum complexity.

Keywords:

Inferior vena cava.
Venous injuries.
Penetrating injuries.
Abdominal vascular trauma.

Recibido: 19/06/2025 • Aceptado: 05/08/2025

Conflictos de interés: los autores declaran no tener conflictos de interés.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Ramírez del Río J, Lozano-Corona R. Trauma vascular penetrante de vena cava en su porción suprarrenal e infrarrenal por proyectil de arma de fuego tratado mediante sutura con evolución clínica favorable. Angiología 2026;78(1):39-42

DOI: 10.20960/angiologia.00791

Correspondencia:

Jaime Ramírez del Río. Departamento de Cirugía General. Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos. Avda. San Juan, s/n. Colonia de la Magdalena. Delegación San Lorenzo Tepaltitlán I. 50010 Toluca de Lerdo, México
e-mail: ackme_mr@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Las lesiones de la vena cava inferior (VCI) son infrecuentes y están asociadas a altas tasas de mortalidad. Representan un desafío para los cirujanos debido a su localización anatómica y gran calibre, a su acceso y a su exposición, por lo que una lesión en cualquiera de sus segmentos requiere de habilidad y destreza quirúrgica (1). El segmento suprarrenal (18 %) y el infrarrenal (39 %) se ven afectados con mayor frecuencia, lo que condiciona una mortalidad del 50 % en el momento en que el paciente ingresa al hospital y hasta de un 70 % de mortalidad en el posoperatorio (2). Existen distintas formas de tratamiento para estas lesiones. Sin embargo, la elección depende de la estabilidad hemodinámica del paciente y de la ubicación de la lesión. Tienen mayor tasa de éxito las que se encuentra en el segmento infrarrenal en comparación con las lesiones del segmento retrohepático, donde se reportan tasas de mortalidad del 100 % por exanguinación masiva (3). Aunque la ligadura es una técnica relativamente sencilla y rápida, se ha demostrado que se asocia con mayor morbilidad en el posoperatorio, ya que incrementa las tasas de trombosis venosa profunda, de embolismo pulmonar y de síndrome compartimental (4). Por el contrario, la reparación primaria ha mostrado mejores resultados en pacientes con daño suprarrenal, incluso en aquellos con compromiso hemodinámico (4) (Tabla I).

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 31 años enviado al servicio de Urgencias 4 horas después de sufrir una lesión por proyectil de arma de fuego con orificio de entrada en la región deltoidea de la extremidad torácica derecha, sin que se evidenciara orificio de salida (Fig. 1). A su ingreso, se encontraba consciente y orientado y se mostraba cooperador. Cráneo y cuello, sin lesiones; tórax, con disminución de la entrada y salida de aire de predominio en hemitórax derecho, así como dificultad respiratoria; ruidos cardíacos de adecuada intensidad y frecuencia; abdomen globoso por panículo adiposo, sin evidencia de lesiones en la inspección; peristalsis, ausente; resistencia muscular involuntaria y rebote positivo; extremidad torácica derecha con lesión puntiforme de 5 mm y bordes regulares en la porción lateral del músculo deltoides sin hemorragia activa, así como limitación para la movilización; resto de las extremidades, intactas. Signos vitales a su ingreso: TA, 120/60 mmHg; FC, 83 lpm; FR, 23 rpm; temperatura, 36,3 °C, SatO₂, 78 %. Se realiza tomografía de tórax y de abdomen simple (Fig. 2) por ausencia de inestabilidad hemodinámica, en la que se observa hiperdensidad en espacio cavaoártico, sugestivo de proyectil, por lo que se decide tratamiento quirúrgico de urgencia. Se realiza laparotomía exploradora con los siguientes hallazgos quirúrgicos: lesión diafragmática derecha de grado II de la AAST (laceración < 2 cm), lesión hepática de grado II en segmento VI de Couinaud

Tabla I. Lesiones traumáticas de la vena cava inferior: resumen de la serie de casos

Autor, año	Localización de la lesión (n)					Tratamiento (n)				Mortalidad general
	Infrarrenal	Yuxtarrenal	Suprarrenal	Retrohepática	Suprahepática	Ligadura	Venorrafia	Resección/anastomosis/parche	Desconocido	Total (%)
Asensio, 2020				12		22	34		33	75 %
Hansen, 2000	13		8	9		4	28	2		55 %
Tyburski, 2001	65	14	31	32	2					57 %
Navsaria, 2005	41		6	1		30	18			31 %
Sullivan, 2010	54	21		15	10	25	57			51 %
Van Royen, 2014	15		9	3		4	16	1		37 %
Hampton, 2016	19	9	3	4		23	6			49 %

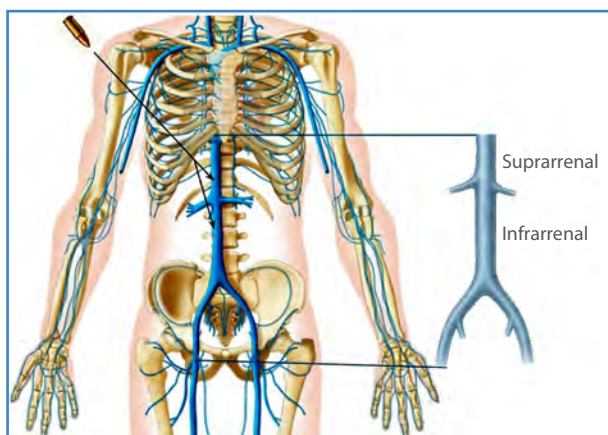


Figura 1. Representación del trayecto del proyectil y su ubicación final.



Figura 2. Tomografía simple de abdomen, tórax y pelvis en corte coronal, en la que se muestra la trayectoria del proyectil.

de la AAST (laceración de 1-3 cm), lesión intestinal de grado IV de la AAST (transección) y lesión de la vena cava de grado III de la AAST (lesión suprarrenal e infrarrenal < 25 % de circunferencia). Respecto a la lesión vascular encontrada, se realiza maniobra de Cattell-Braasch para abordar zona I de Sheldon. Procedemos a la disección de los grandes vasos de manera proximal y distal para lograr su correcta exposición y encontramos perforación en cara anterior de cava en su segmento suprarrenal de 1 cm, así como perforación en la cara anterior en segmento infrarrenal de 1 cm, donde hay que resaltar

que se encontraba el proyectil y que contenía la hemorragia, por lo que se realiza control vascular de manera proximal y distal con pinzas vasculares de Satinsky (Fig. 3). A continuación, se realiza sutura de ambas lesiones con Prolene 4-0 con sutura continua. Después de la reparación se retiran las pinzas vasculares y se comprueba la adecuada reparación, sin que se evidencie hemorragia. El paciente ingresa en la unidad de cuidados intensivos, donde cursa con adecuada evolución clínica, sin complicaciones en el posoperatorio inmediato y tardío. Se le da el alta por mejoría después de 5 días de estancia hospitalaria.

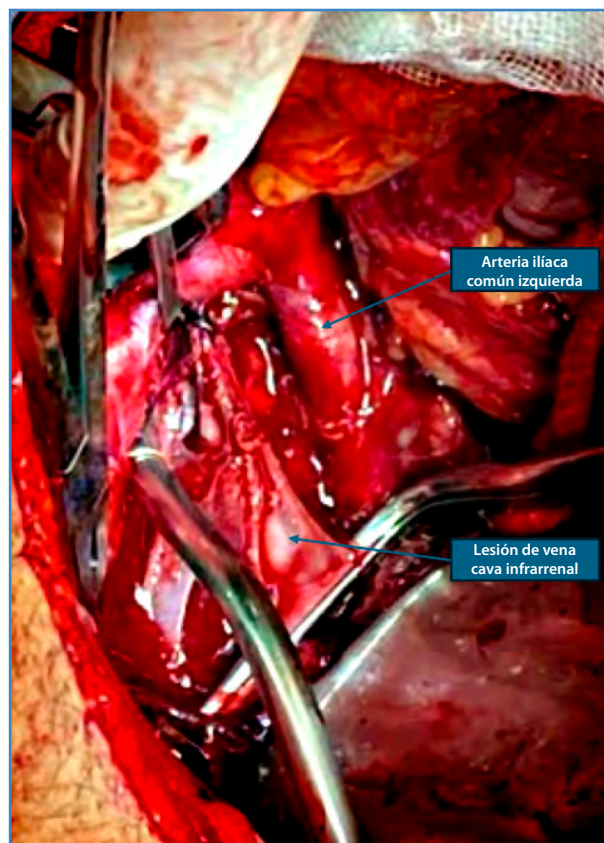


Figura 3. Control vascular con pinzas Stinsky en porción suprarrenal e infrarrenal de vena cava inferior.

DISCUSIÓN

En este caso clínico es relevante la atípica presentación clínica, ya que no se evidencian datos de inestabilidad hemodinámica, provocada la mayoría de las veces por lesiones de los grandes

vasos, lo que contradice a lo reportado por Castater y cols. (5), quienes afirman que la mayoría de los pacientes con este tipo de lesiones llega a la sala de Urgencias en estado de choque secundario a la hemorragia masiva.

Destaca la evolución clínica favorable, ya que Castater y cols. (5) han reportado tasas de mortalidad del 20-70 % y del 20-50 % en las lesiones aisladas de vena cava, por lo que en nuestro caso, al tratarse de lesiones de varios segmentos de este vaso, así como de lesiones en otros órganos, esa morbimortalidad se eleva en este tipo de trauma.

Existen diferentes opciones terapéuticas en función del segmento lesionado, del estado del paciente y de los recursos disponibles. Al tratarse de una lesión en distintos segmentos de la vena cava (suprarrenal e infrarrenal) y de no haber choque hipovolémico, se toma la decisión de realizar reparación primaria con monofilamento 4-0 (Fig. 4), que ha demostrado una menor tasa de complicaciones respecto a la ligadura, que reporta

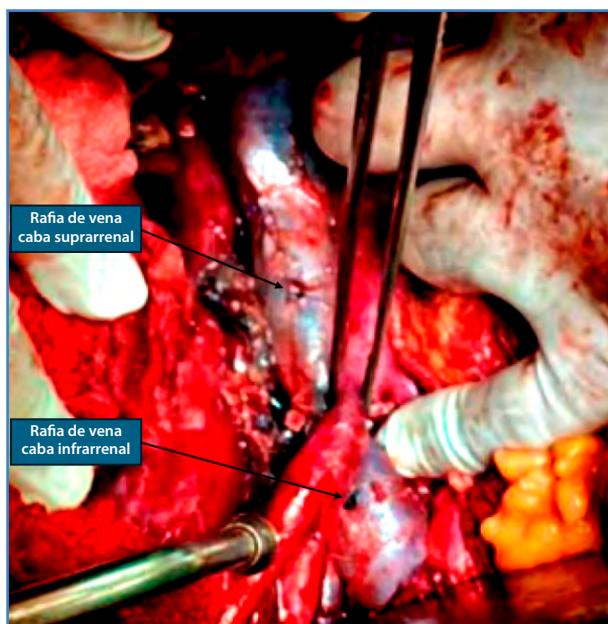


Figura 4. Rafia de lesión suprarrenal e infrarrenal de vena cava inferior con sutura Prolene 4-0.

tasas más altas de complicaciones, así como mayor estancia hospitalaria, estancias en la UCI y duración de la ventilación mecánica (5-8).

BIBLIOGRAFÍA

1. Seo D, Kim J, Kim J, Heo I, Moon J, Jung, K, et al. Treatment of a penetrating inferior vena cava injury using doctor-helicopter emergency medical service and direct-to-operating room resuscitation in Korea: a case report. *J Trauma And Injury* 2024;37(1):74-8. DOI: 10.20408/jti.2023.0055
2. Aabdi M, Jabi R, Mellagui Y, Bkiyar H, Bouzinae M, Housni B. Inferior vena cava injury after blunt trauma: Case report. *Int J Surg Case Reports* 2021;81:105791. DOI: 10.1016/j.ijscr.2021.105791
3. Perkis JPR, Lavarte PRO, Acosta AZ, Alarcón CAM, Fernández AD. Trauma de vena cava en pacientes politraumatizados: Experiencia en el hospital Dr. Sótero del Río. *Revista de Cirugía* 2020;72(1). DOI: 10.35687/s2452-45492020001437
4. Byerly S, Tamariz L, Lee EE, Parreco J, Nemeth Z, Palacio A, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of Ligation Versus Repair of Inferior Vena Cava Injuries. *Ann Vasc Surg* 2021;75:489-96. DOI: 10.1016/j.avsg.2021.02.032
5. Castater CA, Carlin M, Parker VS, Sciarretta C, Koganti D, Nguyen J, et al. Intra-abdominal Inferior Vena Cava Injuries: Operative Strategies and Outcomes. *Am Surgeon* 2020; 87(8):1316-26. DOI: 10.1177/0003134820973395
6. O'Connor D, Hejazi O, Colosimo C, Stewart C, Hosseinpour H, Khurshid M, et al. Role of endovascular management on outcomes in patients with traumatic inferior vena cava injuries. *Am J Surg* 2024;238:115836. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2024.115836
7. Stonko DP, Azar FK, Betzold RD, Morrison JJ, Fransman RB, Holcomb J, et al. Contemporary Management and Outcomes of Injuries to the Inferior Vena Cava: A Prospective Multicenter Trial from PROspective Observational Vascular Injury Treatment. *Am Surg* 2021;89(4):714-9. DOI: 10.1177/00031348211038556
8. Wahlgren CM, Aylwin C, Davenport RA, Davidovic LB, DuBose JJ, Gaarder C, et al. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2025 Clinical Practice Guidelines on the Management of Vascular Trauma. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2025. DOI: 10.1016/j.ejvs.2024.12.018



Caso Clínico

Manejo endovascular de la coartación aórtica en un paciente crítico

Endovascular management of aortic coarctation in a critically ill patient

Ana Belloso Villanueva, Aniol Solés Gimbernat, Pau Martínez i Vidal, Patricia Rodríguez Cabeza, Omar Aitor Andrés Navarro

Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitari Doctor Josep Trueta. Girona

Resumen

Introducción: la coartación aórtica es un defecto congénito poco frecuente que, a menudo, se diagnostica en la infancia junto a otras alteraciones cardiovasculares. En la edad adulta es raro, y puede darse a la luz en casos avanzados asociados a situaciones críticas para el paciente. Las técnicas endovasculares actuales ayudan a su reparación de forma efectiva y eficaz sin precisar una cirugía abierta en un paciente en situación crítica.

Caso clínico: varón de 40 años que, como antecedentes a destacar, presentaba HTA en control con 2 fármacos. Ingresa en nuestro centro en el servicio de Cardiología de manera urgente por presentar edema agudo de pulmón en contexto de insuficiencia mitral severa por rotura de cuerda tendinosa del velo anterior. A pesar de la colocación de un ECMO VAV femoral derecho, Impella CP para descarga del ventrículo izquierdo y reparación quirúrgica de la válvula mitral, el paciente presentaba evolución desfavorable con dificultad para control de la tensión arterial y la ventilación pulmonar. Se realizó angio TC que mostró una coartación aórtica a nivel de la aorta descendente a 3 cm del *ostium* de la arteria subclavia izquierda, con un diámetro mínimo de 9 mm y un diámetro distal a la estenosis de 27 mm. Bajo anestesia general y punción izquierda retrógrada de arteria femoral común izquierda se realizan dilataciones seriadas de la coartación aórtica con balón Atlas de 18 y 22 mm y, posteriormente, implante de Begraft aórtico de 24 mm enrasado inmediatamente posterior al *ostium* de la arteria subclavia izquierda. El paciente presentó en los siguientes días mejoría progresiva del control tensional, así como del soporte ventilatorio, lo que permitió su salida a los pocos días de la UCO. Cuatro semanas después de la intervención fue dado de alta. En el control ambulatorio en consultas externas a los dos meses de la intervención el paciente se encuentra asintomático, con pulsos arteriales simétricos en las 4 extremidades. El angio TC de control muestra correcta permeabilidad del *stent* aórtico, sin signos de complicaciones.

Palabras clave:

Coartación aórtica.
Adulto. Procedimiento
endovascular. *Stent*.

Discusión: la coartación aórtica en adultos puede pasar desapercibida y complicarse en situaciones críticas. Las técnicas endovasculares permiten corregirla de manera menos invasiva, lo que mejora el pronóstico y disminuye los riesgos quirúrgicos.

Recibido: 29/07/2025 • Aceptado: 11/08/2025

Conflictos de interés: los autores declaran no tener conflictos de interés.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Belloso Villanueva A, Solés Gimbernat A, Martínez i Vidal P, Rodríguez Cabeza P, Andrés Navarro OA. Manejo endovascular de la coartación aórtica en un paciente crítico. *Angiología* 2026;78(1):43-46

DOI: 10.20960/angiologia.00810

Correspondencia:

Ana Belloso Villanueva. Servicio de Angiología,
Cirugía Vascular y Endovascular.
Hospital Universitari Doctor Josep Trueta. Avinguda
de França, s/n. 17007 Girona
e-mail: abelloso.girona.ics@gencat.cat

Abstract

Introduction: aortic coarctation is a rare congenital defect that is often diagnosed during childhood along with other cardiovascular abnormalities. In adulthood it is rare, and it may only become apparent in advanced cases associated with critical situations for the patient. Current endovascular techniques help repair it effectively and efficiently without requiring open surgery in a critically ill patient.

Case report: a 40-year-old male with a history of hypertension controlled with two medications. He was urgently admitted to our cardiology department due to acute pulmonary edema in the context of severe mitral insufficiency caused by anterior leaflet chordae rupture. Despite placement of a right femoral VAV ECMO, an Impella CP for left ventricular unloading, and surgical mitral valve repair, the patient showed poor evolution with difficulty controlling blood pressure and pulmonary ventilation. A CT angiography revealed an aortic coarctation at the level of the descending aorta, 3 cm from the ostium of the left subclavian artery, with a minimal diameter of 9 mm and a distal diameter of 27 mm. Under general anesthesia and via retrograde puncture of the left common femoral artery, serial balloon dilations of the aortic coarctation were performed using 18 mm and 22 mm Atlas balloons, followed by implantation of a 24 mm Begraft aortic stent positioned just distal to the ostium of the left subclavian artery. In the following days, the patient progressively improved in blood pressure control and ventilatory support, allowing transfer out of the ICU within a few days. Four weeks after the intervention, he was discharged. At the two-month outpatient follow-up, the patient was asymptomatic, with symmetric arterial pulses in all four limbs. The follow-up CT angiography showed correct patency of the aortic stent with no signs of complications.

Discussion: aortic coarctation in adults can go unnoticed and present complications in critical situations. Endovascular techniques allow it to be corrected in a less invasive way, improving prognosis and reducing surgical risks.

Keywords:

Aortic coarctation.
Adult. Endovascular
procedures. Stent.

INTRODUCCIÓN

La coartación de aorta se define como un estrechamiento focal de la luz aórtica, normalmente en la región del ligamento arterioso.

Su forma de presentación está relacionada con la zona de estrechamiento de la aorta. Las formas neonatales suelen ser más frecuentes y severas: presentan hipoperfusión de los miembros inferiores, disfunción renal y fallo cardíaco asociadas a otras patologías congénitas del corazón, como la válvula aórtica bicúspide, defectos del septo ventricular o el ductus arterioso persistente. Se calcula que su prevalencia es de 4 por cada 10 000 nacimientos (1).

Su diagnóstico en la edad adulta es raro e infrecuente; es más frecuente en los hombres (2:1). Clínicamente se presenta como hipertensión arterial resistente al tratamiento farmacológico, hipertensión de extremidades inferiores junto con debilidad de pulsos femorales o claudicación intermitente y, en casos más severos, puede aparecer fallo cardíaco o hemorragias intracraneales (2).

Tradicionalmente, la cirugía abierta suponía la técnica de elección para la reparación de la coartación aórtica. Las técnicas más frecuentes asocian una gran morbilidad. Algunas de ellas consisten en resección y anastomosis termino-terminal, interposición de una prótesis

o, incluso, el aumento del diámetro aórtico con la interposición de un parche sintético.

Con el paso de los años y su progreso, las técnicas endovasculares suponen hoy en día el tratamiento de referencia en la reparación de la coartación aórtica en pacientes adultos, con lo que se logra, así, una reparación de forma efectiva y eficaz en pacientes que en múltiples ocasiones se encuentran en una situación crítica como para someterse a una cirugía abierta (3).

CASO CLÍNICO

Varón de 40 años que, como antecedentes a destacar, presentaba insuficiencia cardíaca con FEVI intermedia por insuficiencia mitral severa, fibrilación auricular, hipertensión arterial, dislipemia y psoriasis.

Ingresa en el servicio de Cardiología de nuestro centro de manera urgente por presentar edema agudo de pulmón en contexto de insuficiencia mitral severa por rotura de cuerda tendinosa del velo anterior.

Durante el ingreso, mientras esperaba ser intervenido por parte de cirugía cardíaca, presentó progresiva inestabilidad hemodinámica con desaturación, por lo que requirió la colocación de un ECMO VAV femoral derecho y la colocación de un dispo-

sitivo Impella CP para la descarga del ventrículo izquierdo. Posteriormente fue sometido a reparación quirúrgica de la válvula mitral, que se sustituyó por una válvula protésica mecánica.

A pesar de las intervenciones, el paciente presentaba una evolución desfavorable con dificultad para el control de la tensión arterial y la ventilación pulmonar.

Se realizó angio TC que mostró una coartación aórtica a nivel de la aorta descendente, a 3 cm del *ostium* de la arteria subclavia izquierda, con un diámetro mínimo de 9 mm y un diámetro distal a la estenosis de 27 mm.

Desde cardiología se comentó el caso con nuestro servicio y se decidió de manera conjunta reparación endovascular de la coartación aórtica.

Bajo anestesia general y punción izquierda retrógrada de la arteria femoral común izquierda se realizaron dilataciones seriadas de la coartación aórtica con balón Atlas de 18 y 22 mm y, posteriormente, implante de un *stent* Begraft aórtico de 24 mm inmediatamente enrasado de forma posterior al *ostium* de la arteria subclavia izquierda. (Fig. 1).

El paciente presentó en los siguientes días mejoría progresiva del control tensional, así como

del soporte ventilatorio, lo que permitió su salida a los pocos días de la UCO. Cuatro semanas después de la intervención fue dado de alta de nuestro centro.

En el control ambulatorio en consultas externas a los dos meses de la intervención el paciente se encuentra asintomático, con pulsos arteriales simétricos en las 4 extremidades. El angio TC de control muestra correcta permeabilidad del *stent* aórtico, sin signos de complicaciones.

DISCUSIÓN

La coartación aórtica es una patología congénita poco frecuente que suele diagnosticarse en la infancia. Sin embargo, en algunos casos puede permanecer asintomática o presentar síntomas leves y pasar desapercibida hasta la edad adulta.

Cuando se diagnostica tardíamente, es habitual que se asocie a otras complicaciones cardiovasculares, lo que condiciona una mayor gravedad clínica y un pronóstico más comprometido.

En el contexto adulto, su diagnóstico puede realizarse de forma incidental o manifestarse en situaciones críticas, como hipertensión arterial severa,



Figura 1. Arteriografía inicial (A) que muestra coartación aórtica en aorta descendente y arteriografía final (B) tras la dilatación aórtica y el implante del *stent*.

insuficiencia cardíaca o eventos agudos que requieran manejo urgente y multidisciplinar.

Aunque la cirugía abierta se ha considerado el tratamiento de elección en la población pediátrica, en pacientes adultos ha ido perdiendo el protagonismo debido a su elevada morbilidad y al mayor riesgo quirúrgico asociado.

El desarrollo y la mejora de las técnicas endovasculares han permitido ofrecer alternativas terapéuticas menos invasivas, seguras y eficaces, con resultados favorables a corto y largo plazo. La colocación de *stents* aórticos posibilita una reparación rápida de la coartación, lo que mejora el control hemodinámico y reduce las complicaciones perioperatorias, especialmente en pacientes críticos o con comorbilidades asociadas (4).

En el caso presentado, la intervención endovascular permitió una estabilización progresiva del paciente y una evolución clínica favorable. Destaca el papel fundamental de estas técnicas en el manejo actual de la coartación aórtica en adultos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Saran N, Pochettino A. Management of Coarctation and Aortic Arch Anomalies in the Adult. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2021;33(4):1061-8. DOI: 10.1053/j.semtcvs.2021.04.054
2. Riambau V, Böckler D, Brunkwall J, et al. Editor's Choice - Management of Descending Thoracic Aorta Diseases: Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2017;53(1):4-52. DOI: 10.1016/j.ejvs.2016.06.005
3. Shahanavaz S, Lasala JM, Balzer DT. Tratamiento basado en catéter de la enfermedad cardíaca congénita en los adultos. En: Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Mann DL, Tomaselli GF, editores. *Braunwald. Tratado de cardiología*. 11.ª ed. Barcelona: Elsevier; 2023. p. 1587-92.
4. Warnes CA, Williams GR, Bashore TM, et al. ACC/AHA 2008 guidelines for the management of adults with congenital heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task Force on Practice guidelines (Writing Committee to develop guidelines on the management of adults with congenital heart disease). *J Am Coll Cardiol* 2008;52(23):e143-e263.



Imagen Clínica del Mes

Manejo híbrido del paciente con pseudoaneurisma femoral izquierdo roto

Hybrid management of a patient with a ruptured left femoral pseudoaneurysm

Camilo Espinel Ortiz¹, Héctor Conrado Jiménez Sanchez¹, Gianmarco Camelo Pardo², Edgar Fabián Manrique Hernández³

¹Departamento de Cirugía Vascular y Angiología. Fundación Cardiovascular de Colombia. Santander, Colombia. ²Servicio de Urgencias. Fundación Cardiovascular de Colombia. Santander, Colombia. Departamento de Epidemiología. Universidad Areandina. Bogotá, Colombia. ³Departamento de Epidemiología. Hospital Internacional de Colombia. Santander, Colombia. Departamento de Demografía. Universidad Nacional. Córdoba, Argentina

CASO CLÍNICO

Se describe el caso de un paciente masculino de 84 años con antecedentes de hipertensión crónica, diabetes *mellitus*, exabauquismo, corrección de aneurisma de aorta abdominal (extrahospitalario) con injerto aortoiliaco y anastomosis de distales a ilíacas externas del tercio medio lateroterminal, quien cursó con cuadro clínico de un mes aproximadamente, caracterizado por sensación de masa al nivel de la región inguinal izquierda con cambios de coloración, aumento de tamaño, dolor severo y pulsatilidad a este nivel. En los estudios de imagen, la tomografía axial computarizada revela hallazgos compatibles con un aparente pseudoaneurisma gigante de anastomosis izquierda a ilíaca externa izquierda roto contenido por la piel con signos de isquemia dérmica y alto riesgo de ruptura (Fig. 1). Debido a la sintomatología y a las comorbilidades importantes del paciente, el grupo de cirugía vascular consideró el tratamiento híbrido: en un primer

momento, control endovascular del segmento ilíaco comprometido mediante la colocación de un balón de angioplastia de 12 x 60 mm a este nivel y, después de la insuflación, exploración inguino-retroperitoneal izquierda con reconstrucción de segmento ilíaco femoral izquierdo, con sangrado de aproximadamente 150 cm³. Evolución satisfactoria y buen proceso de cicatrización. El paciente fue dado de alta 8 días después de la intervención, después de completar el proceso de rehabilitación posquirúrgica (Fig. 2).

DISCUSIÓN

El pseudoaneurisma puede definirse como un hematoma pulsátil repermeabilizado y encapsulado que se comunica con la luz de un vaso dañado (1). Los localizados en las extremidades son los más frecuentes, como los iatrogénicos de la arteria femoral (2). Su incidencia es del 2-8 %, asociados

Recibido: 17/06/2025 • Aceptado: 26/06/2025

Agradecimientos: damos las gracias a todas las personas que han formado parte de este estudio, aportando de diferentes maneras a su construcción.

Conflictos de interés: los autores declaran no tener conflictos de interés.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Espeñel Ortiz C, Jiménez Sanchez HC, Camelo Pardo G, Manrique Hernández EF. Manejo híbrido del paciente con pseudoaneurisma femoral izquierdo roto. *Angiología* 2026;78(1):47-48

DOI: 10.20960/angiologia.00788

Correspondencia:

Gianmarco Camelo Pardo. Servicio de Urgencias.
Fundación Cardiovascular de Colombia. C/ 155 a,
23-58. Santander, Colombia
e-mail: gianmarconacional@hotmail.com



Figura 1. Reconstrucción en 3D. Angiotomografía con pseudoaneurisma gigante de anastomosis izquierda a ilíaca externa izquierda roto contenido por la piel con signos de isquemia dérmica y alto riesgo de ruptura (flecha azul).

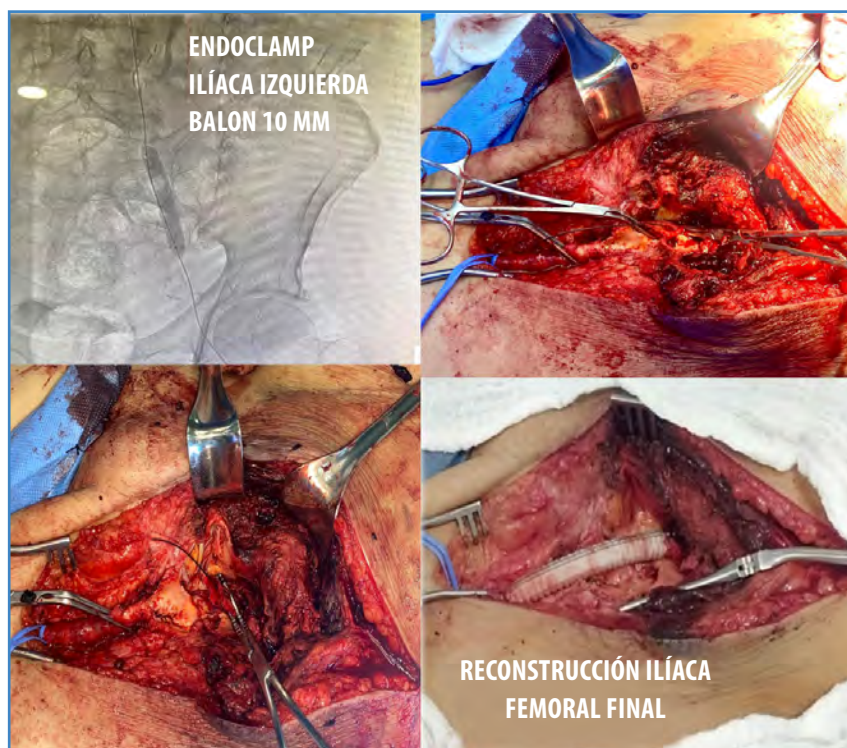


Figura 2. Izquierda. Primer momento: control endovascular de segmento ilíaco comprometido mediante la colocación de balón de angioplastia de 12 x 60 mm a este nivel. Derecha. Segundo momento: exploración inguinorretroperitoneal izquierda con reconstrucción de segmento ilíaco femoral izquierdo.

a angioplastia/stent coronarios y del 0,2-0,5 % cuando únicamente se hace angiografía diagnóstica (3). El tratamiento debe ser individualizado en pacientes asintomáticos y aneurismas pequeños (y seguimiento ambulatorio); sin embargo, el tratamiento debe ser quirúrgico, abierto y endovascular (4).

BIBLIOGRAFÍA

1. Espinel C, Freire K, Conrado-Jiménez H, Camelo-Pardo G, Manrique-Hernández EF. Manejo híbrido de pseudoaneurisma postraumático recurrente de arteria poplítea. *Angiología* 2024;76(5):334-8. DOI: 10.20960/angiologia.00634
2. Vassiliou A, Peroulis M, Tatsis V, Alexiou VG. A Hybrid Approach That May Facilitate the Repair of Traumatic Popliteal Artery Pseudoaneurysms. *J Endovasc Ther* 2024;15266028241237674. DOI: 10.1177/15266028241237674
3. Venturini M, Marra P, Colombo M, Panzeri M, Gusmini S, Sallemi C, et al. Endovascular Repair of 40 Visceral Artery Aneurysms and Pseudoaneurysms with the Viabahn Stent-Graft: Technical Aspects, Clinical Outcome and Mid-Term Patency. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2018;41(3):385-97. DOI: 10.1007/s00270-017-1844-5
4. Künzle S, Glenck M, Puipe G, Schadde E, Mayer D, Pfammatter T. Stent-graft repairs of visceral and renal artery aneurysms are effective and result in long-term patency. *J Vasc Interv Radiol* 2013;24(7):989-96. DOI: 10.1016/j.jvir.2013.03.025



Carta al Director

Cáncer de mama y exposición laboral a radiación

Breast cancer and occupational radiation exposure

Sr. director:

La eclosión de la cirugía endovascular ha transformado el ejercicio de nuestra especialidad: nos ha permitido tratar más enfermedades de una complejidad siempre creciente, con el inherente incremento de exposición a la radiación (1,2). Se ha estimado que la exposición de los cirujanos vasculares (CV) es hasta 40 veces mayor que la de los profesionales de otras especialidades (3).

La mayoría de la radiación emana de las imágenes fluoroscópicas que se utilizan para la obtención de imágenes dinámicas y cinéticas (1). Como CV nos formamos (4) para minimizar la exposición de los pacientes y del personal de quirófano, como exige el Ministerio de Sanidad para el cumplimiento de la Directiva 97/43 EURATOM (5).

La minimización de la exposición se consigue con el uso juicioso del arco de rayos X, (reduciendo el uso de la magnificación, de las proyecciones laterales, etc.) y utilizando los sistemas disponibles de protección, tanto en sala (faldones y pantallas plomados) como las protecciones individuales (delantales, protectores de tiroides y gafas plomadas) (1). Es trascendental porque la radiación produce efectos deterministas y estocásticos (incluyendo cáncer) (6), que ya se han descrito en trabajadores sanitarios (7).

También en medicina existe un sesgo de género, en el que se produce infrarrepresentación de las mujeres en estudios y déficit de investigación en patologías propias de este sexo (8).

Paralelamente, las cirujanas utilizamos equipamiento diseñado para hombres; entre otro; los de-

lantales plomados, de los que solo existe un tipo y que no tiene en cuenta las diferencias entre el cuerpo masculino y el femenino (9). Los mandiles de protección radiológica no se ajustan a la fisionomía propia de la mujer, específicamente las mamas, lo que deja una parte de tejido mamario expuesto en la sisa (10).

Estudios realizados en cirujanas ortopédicas con 11 años de diferencia (11-13) mediante encuesta encontraron un incremento significativo del riesgo de cáncer mamario de 2,9, refrendado por un metaanálisis reciente. Aunque no puede inferirse causalidad entre cáncer y radiación, la literatura apunta a que el aumento de la radiación recibida por cirujanas de trauma (frente a las de artroscopia) se explica por el aumento de tiempo de fluoroscopia (14) y porque existe una mayor exposición (no significativa) a radiación del cuadrante superior externo de la mama (15) (que es el expuesto con un mal ajuste del delantal) en comparación con el inferior interno. Este estudio (15) demostró que un ajuste inadecuado de la protección conlleva un incremento de la radiación recibida.

Nuestra Sociedad Europea, en sus guías de radioprotección (16), recomienda emplear mandiles con un correcto ajuste al cuerpo (recomendación 29, nivel I-B) y complementos axilares o mangas para la protección de las mamas en cirujanas (recomendación 30, nivel IIa-C), aunque existe un desconocimiento por parte del personal sobre la existencia de este tipo de complementos (17).

Según el acuerdo marco de 2003 (18), los trabajadores del Sistema Nacional de Salud tenemos de-

recho a recibir protección eficaz en materia de seguridad y salud del trabajo (artículo 17, sección d). Por ello, animamos a las cirujanas vasculares a solicitar a sus empleadores el equipamiento de protección radiológica personal que se adapte a su fisonomía y hábito corporal.

Ruth Fuente-Garrido, Natalia Moradillo-Renuncio,
Mónica Herrero-Bernabé, Victoria Santaolalla-García
*Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario
de Burgos. Burgos*

Conflictos de interés: los autores declaran no tener conflictos de interés.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

DOI: 10.20960/angiologia.00830

BIBLIOGRAFÍA

- Frane N, Bitterman A. Radiation Safety and Protection. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan. 2023 May 22.
- Kim JB, Lee J, Park K. Radiation hazards to vascular surgeon and scrub nurse in mobile fluoroscopy equipped hybrid vascular room. *Ann Surg Treat Res* 2017;92(3):156-63.
- Kiang SC, Huh AS, Davis JR, Abou-Zamzam AM Jr, Tomihama RT. Health Care System-Wide Analysis Identifies High Radiation Use Factors and Behaviors in Surgery. *Am Surg* 2021;87(4):616-22.
- Weiss S, Van Herzeel I; European Vascular Surgeons in Training (EVST) and the ESVS academy. Radiation Protection Training for Vascular Surgeons in Twenty-One European Countries. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2020;59(4):512-3.
- Ministerio de Sanidad. Certificación segundo nivel de formación en Protección Radiológica. Ministerio de Sanidad: Madrid; 2007 [citado el 12 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/areas/profesionalesSanitarias/formacionContinuada/certiSegundoNivelProteccionRadio.htm>.
- Rehani MM, Ciraj-Bjelac O, Vañó E, Miller DL, Walsh S, Giordano BD, et al. ICRP Publication 117. Radiological protection in fluoroscopically guided procedures performed outside the imaging department. *Ann ICRP* 2010;40(6):1-102.
- International Commission on Radiological Protection. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP publication 103. *Ann ICRP* 2007;37(2-4):1-332.
- Plevkova J, Brozmanova M, Harsanyiova J, Sterusky M, Honetschlager J, Buday T. Various aspects of sex and gender bias in biomedical research. *Physiol Res* 2020;69(Suppl.3):S367-78.
- Bartal G, Vano E, Paulo G. Get Protected! Recommendations for Staff in IR. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2021;44(6):871-6.
- National Council on Radiation Protection and Measurements. Radiation dose management for fluoroscopically-guided interventional medical procedures. NCRP Report No. 168; 2010.
- Chou LB, Chandran S, Harris AH, Tung J, Butler LM. Increased breast cancer prevalence among female orthopedic surgeons. *J Womens Health (Larchmt)* 2012;21(6):683-9.
- Chou LB, Johnson B, Shapiro LM, Pun S, Cannada LK, Chen AF, et al. Increased Prevalence of Breast and All-cause Cancer in Female Orthopaedic Surgeons. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev* 2022;6(5):e22.00031.
- Cristófolo MM, Reis YN, Maesaka JY, Mota BS, Júnior JMS, Baracat EC, et al. Occupational Exposure to Ionizing Radiation in Female Physicians and Breast Cancer Risk: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Breast Cancer* 2025;S1526-8209(25)00240-X. DOI: 10.1016/j.clbc.2025.08.012
- Lai CH, Finlay A, Cannada LK, Chen AF, Chou LB. Radiation Exposure and Case Characteristics in National Sample of Female Orthopaedic Trauma and Arthroplasty Surgeons. *Iowa Orthop J* 2020;40(1):5-11.
- Valone LC, Chambers M, Lattanza L, James MA. Breast Radiation Exposure in Female Orthopaedic Surgeons. *J Bone Joint Surg Am* 2016;98(21):1808-13.
- Modarai B, Haulon S, Ainsbury E, Böckler D, Vano-Carruana E, Dawson, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2023 Clinical Practice Guidelines on Radiation Safety. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2023;65(2):171-222.
- Mengers S, Emara A, Maheshwer B, Lopresti J, Mistovich RJ. Knowledge and Utilization of Sex-Specific Lead Aprons Among Pediatric Orthopaedic Surgeons. *J Pediatr Orthop* 2024;44(9):e858-62.
- Gobierno de España. Ley 55/2003, de 16 de diciembre, del Estatuto Marco del personal estatutario de los servicios de salud. Madrid, 2003 [citado el 12 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-23101>

Revisores 2025

El Comité de Redacción de *Angiología* agradece a todas las personas que a lo largo de 2025 han colaborado de manera desinteresada en realizar la revisión por pares de los artículos recibidos. Se relacionan a continuación:

Alonso Pérez, Manuel

Leblic Ramírez, Israel

Bellmunt-Montoya, Sergi

March García, José Ramón

Clarà Velasco, Albert

Martín Conejero, Antonio

Cuenca Manteca, Jorge

Moreno Carriles, Rosa María

De Haro Miralles, Joaquín

Reachi Lugo, Rebeca

Del Blanco Alonso, Isabel

Revilla Calavia, Álvaro

Rodríguez Piñero, Manuel

Esteban Gracia, Carlos

Salmerón, Luis Miguel

San Norberto García, Enrique M.

Fernández Noya, Jorge

Flores Herrero, Ángel

Torres Blanco, Álvaro

Torres Fonseca, Mónica María

González-Fajardo, José A.