ISSN (PAPEL) 0003-3170
ISSN (ELECTRÓNICO) 1695-2987

Angiología

2026
Volumen 78. Número 3. Págs. 103-146
Mayo/Junio

Editorial

103 ¿Qué nos aportan los resultados del CREST-2?
What do the results of CREST-2 offer us?
M. A. Fabiani

Originales

106 Eficacia de la sulodexida para el control de los síntomas de la insuficiencia venosa crónica
Efficacy of sulodexide for the control of symptoms of chronic venous insufficiency
E. M. San Norberto, V. Portillo, J. A. Brizuela, Á. Revilla, M. I. Rivera, S. Fernández-Bello

114 Análisis prospectivo comparativo entre el sellado con cianoacrilato y la termoablación con radiofrecuencia como tratamiento de la insuficiencia de vena safena interna: evaluación de resultados clínicos y de calidad de vida
A prospective comparative analysis of cyanoacrylate sealing and radiofrequency thermal ablation for the treatment of internal saphenous vein insufficiency: evaluation of clinical outcomes and quality of life
C. Martínez Ingelmo, M. Navarro Garre, L. Romero Vázquez, F. N. Arribas Aguilar, M. Rodríguez Piñero

Revisión

120 La terapia angiogénica en la enfermedad arterial periférica con factor estimulante de colonia de granulocitos (G-CSF)
Angiogenic therapy in peripheral arterial disease with granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF)
E. E. Iglesias Cardoso, H. M. Artaza Sanz, S. García Pelegrí

Casos Clínicos

126 Acquired Ondine's curse: first-time-reported complication of the endovascular treatment of the subclavian artery
K. A. Guevara-Noriega, J. Ramírez Ruiz, M. Marcet Recolons, U. R. Guevara-Noriega

128 Manejo conservador de la válvula aórtica transcatéter mal posicionada en un aneurisma de aorta abdominal infrarrenal
A. Mayor Díaz, N. A. Concepción Rodríguez, V. Morillo Jiménez, J. Mondragón Zamora, Á. Fernández Heredero

132 Aneurisma sacular de la arteria carótida interna: reporte de un caso y revisión de la literatura
C. L. Torrealba Malpica, C. Pereira Mitrovic, C. Orellana Gajardo, C. A. Bonomo Miranda, R. Gallardo Ossio

136 Tratamiento endovascular de fístula aortobronquial mediante endoprótesis modificada por el médico y guiada por un modelo 3D
D. Ardiles López, J. Peñuela Arredondo, M. Lagos Ferrada, S. Alba Ospina, M. Espíndola Silva

Nota Histórica

140 Jean Fernel (1497-1558). Aportación al conocimiento de los aneurismas de aorta en su obra *Universa Medicina*
Jean Fernel (14971558). Contribution to the understanding of aortic aneurysms in his work "Universa Medicina"
C. Esteban Gracia

Imagen Clínica del Mes

ARÁN

seacv
Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular

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

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
malonsopcorreo2@gmail.com

Javier Álvarez Fernández
(Capítulo de Flebología)
Hospital de Cabueñes. Gijón, Asturias
ljavieralvarez12@hotmail.com

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

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

Israel Leblic Ramírez
(Accesos Vasculares)
Hospital Universitario La Paz. Madrid
leblic2@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
sergi.bellmunt@vallhebron.cat

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
jcuencam@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 Fernández
Hospital Universitari i Politècnic La Fe. València
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
mropinero@gmail.com

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

Álvaro Torres Blanco
Hospital Universitari i Politècnic La Fe. València
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
Sociedade Galega de Anxiología 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

Angiología

seacv
Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular

Sumario

Vol. 78 Mayo-Junio N.º 3

Editorial

¿Qué nos aportan los resultados del CREST-2?
M. A. Fabiani 103

Originales

Eficacia de la sulodexida para el control de los síntomas de la insuficiencia venosa crónica
E. M. San Norberto, V. Portillo, J. A. Brizuela, Á. Revilla, M. I. Rivera, S. Fernández-Bello 106

Análisis prospectivo comparativo entre el sellado con cianoacrilato y la termoablación con radiofrecuencia como tratamiento de la insuficiencia de vena safena interna: evaluación de resultados clínicos y de calidad de vida
C. Martínez Ingelmo, M. Navarro Garre, L. Romero Vázquez, F. N. Arribas Aguilar, M. Rodríguez Piñero. 114

Revisión

La terapia angiogénica en la enfermedad arterial periférica con factor estimulante de colonia de granulocitos (G-CSF)
E. E. Iglesias Cardoso, H. M. Artaza Sanz, S. García Pelegrí 120

Casos Clínicos

Síndrome de Ondine adquirido. Primer reporte de una complicación del tratamiento endovascular de la arteria subclavia
K. A. Guevara-Noriega, J. Ramírez Ruiz, M. Marcet Recolons, U. R. Guevara-Noriega 126

Manejo conservador de la válvula aórtica transcatéter mal posicionada en un aneurisma de aorta abdominal infrarrenal
A. Mayor Díaz, N. A. Concepción Rodríguez, V. Morillo Jiménez, J. Mondragón Zamora, Á. Fernández Heredero 128

Aneurisma sacular de la arteria carótida interna: reporte de un caso y revisión de la literatura
C. L. Torrealba Malpica, C. Pereira Mitrovic, C. Orellana Gajardo, C. A. Bonomo Miranda, R. Gallardo Ossio 132

Tratamiento endovascular de fístula aortobronquial mediante endoprótesis modificada por el médico y guiada por un modelo 3D
D. Ardiles López, J. Peñuela Arredondo, M. Lagos Ferrada, S. Alba Ospina, M. Espíndola Silva 136

Nota Histórica

Jean Fernel (1497-1558). Aportación al conocimiento de los aneurismas de aorta en su obra *Universa Medicina*
C. Esteban Gracia 140

Imagen Clínica del Mes

Síndrome de May-Thurner como causa de trombosis venosa profunda
C. Espinel Ortiz, G. Camelo Pardo, F. Moreno, E. F. Manrique Hernández 144

sumario

Angiología

seacv
Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular

Summary

Vol. 78 May-June No. 3

Editorial

What do the results of CREST-2 offer us?
M. A. Fabiani 103

Originals

Efficacy of sulodexide for the control of symptoms of chronic venous insufficiency
E. M. San Norberto, V. Portillo, J. A. Brizuela, Á. Revilla, M. I. Rivera, S. Fernández-Bello 106

A prospective comparative analysis of cyanoacrylate sealing and radiofrequency thermal ablation for the treatment of internal saphenous vein insufficiency: evaluation of clinical outcomes and quality of life
C. Martínez Ingelmo, M. Navarro Garre, L. Romero Vázquez, F. N. Arribas Aguilar, M. Rodríguez Piñero. 114

Review

Angiogenic therapy in peripheral arterial disease with granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF)
E. E. Iglesias Cardoso, H. M. Artaza Sanz, S. García Pelegrí 120

Case Reports

Acquired Ondine's curse: first-time-reported complication of the endovascular treatment of the subclavian artery
K. A. Guevara-Noriega, J. Ramírez Ruiz, M. Marcet Recolons, U. R. Guevara-Noriega 126

Conservative management of a malpositioned transcatheter aortic valve in an infrarenal abdominal aortic aneurysm
A. Mayor Díaz, N. A. Concepción Rodríguez, V. Morillo Jiménez, J. Mondragón Zamora, Á. Fernández Heredero 128

Sacular aneurysm of the internal carotid artery: report of a case and review of the literature
C. L. Torrealba Malpica, C. Pereira Mitrovic, C. Orellana Gajardo, C. A. Bonomo Miranda, R. Gallardo Ossio 132

Endovascular treatment of an aortobronchial fistula using a physician-modified endograft guided by a 3D model abstract
D. Ardiles López, J. Peñuela Arredondo, M. Lagos Ferrada, S. Alba Ospina, M. Espíndola Silva 136

Historical Note

Jean Fernel (1497-1558). Contribution to the understanding of aortic aneurysms in his work *Universa Medicina*
C. Esteban Gracia 140

Clinical Image of the Month

May-Thurner syndrome as a cause of deep vein thrombosis
C. Espinel Ortiz, G. Camelo Pardo, F. Moreno, E. F. Manrique Hernández 144

summary

ISSN (electrónico): 1695-2987 - ISSN (papel): 0003-3170

Angiología

DOI: 10.20960/angiologia.00856

Editorial

¿Qué nos aportan los resultados del CREST-2?

What do the results of CREST-2 offer us?

La publicación de los resultados del ensayo CREST-2 en el *New England Journal of Medicine* el 21 de noviembre de 2025 (1) rápidamente repercutió en revistas no científicas de divulgación vascular con titulares como: "Los esperados resultados del CREST-2 refuerzan los *stents* para la estenosis carotídea asintomática", "El estudio CREST-2 destaca los beneficios de la colocación de *stents* en la arteria carótida" o "Histórico: los datos de CREST-2 muestran una reducción del riesgo de accidente cerebrovascular con la colocación de *stents* carotídeos en comparación con el tratamiento médico solo".

Casi al unísono, los grupos de WhatsApp relacionados con la especialidad se colmaron de mensajes tomando posición al respecto; los centros académicos lo discutieron en su seno y se adoptaron posiciones extremas, desde la descalificación completa de los resultados obtenidos en el ensayo hasta el reclamo de un cambio inmediato en las guías de práctica clínica. Baste recordar que las guías más recientes de la Society for Vascular Surgery (SVS) (2), de la European Stroke Organisation (ESO) (3) y de la European Society for Vascular Surgery (ESVS) (4) relegan casi por completo el *stenting* carotídeo transfemoral.

Intentando aportar a este debate de la comunidad vascular internacional sobre el manejo óptimo de la estenosis carotídea extracraneal asintomática, este editorial pretende analizar las principales advertencias planteadas por la SVS en su comentario oficial (5) y discutir sus implicaciones para el especialista en angiología y cirugía vascular.

El CREST-2 es un ensayo clínico diseñado para comparar el mejor tratamiento médico (MTM) frente a la revascularización (mediante endarterectomía carotídea –CEA– o *stenting* carotídeo transfemoral –TF-CAS–). Ofrece datos valiosos en un entorno de control estricto. Sin embargo, como señala la SVS, es imperativo realizar una lectura crítica de estos hallazgos a la luz de la evidencia acumulada y del contexto de la práctica clínica real.

ANÁLISIS DE LOS HALLAZGOS DE CREST-2 Y SUS LIMITACIONES

1. *La brecha entre el ensayo controlado y el mundo real.* Uno de los puntos más destacados por la SVS es la dificultad de trasladar el régimen de MTM de CREST-2 a la práctica clínica habitual. El ensayo logró una tasa de ictus anual del 1,5-1,7 % con MTM, un logro notable que requirió recursos excepcionales: seguimiento telefónico, *coaching* en estilo de vida y monitorización

Conflictos de interés: el autor declara no tener conflictos de interés.

Inteligencia artificial: el autor declara no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

©Copyright 2026 SEACV y ©Arán Ediciones S.L. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

estrecha de la medicación. En la práctica real, la adherencia y los recursos son limitados y el riesgo de ictus con MTM puede ser variable y no siempre tan bajo (6). Por tanto, si el brazo de MTM del ensayo es difícil de replicar, el beneficio absoluto de la revascularización (que ya mostró una ventaja modesta en CREST-2) podría ser significativamente mayor en la población general. Esto refuerza la idea de que el MTM óptimo es la base, pero no invalida el papel de la revascularización en pacientes seleccionados.

2. *La ausencia de TCAR en la ecuación.* CREST-2 no evaluó la revascularización transcarotídea con reversión de flujo (TCAR), una tecnología que ha revolucionado la práctica en Estados Unidos. La evidencia del registro Vascular Quality Initiative (VQI) demuestra de forma consistente que el TCAR tiene tasas de ictus/muerte equivalentes a la CEA y significativamente menores que el TF-CAS, con el beneficio añadido de reducir el riesgo de infarto de miocardio y de lesión de nervios craneales (7). Para cualquier evaluación moderna de las opciones de revascularización, omitir el TCAR es dejar fuera una herramienta fundamental, particularmente valiosa en pacientes de alto riesgo anatómico (arco aórtico desfavorable) o en octogenarios, en los que su seguridad está robustamente documentada.
3. *Sesgos en la selección de pacientes y operadores.* El diseño de CREST-2 introdujo criterios de exclusión más estrictos y complejos para el brazo de TF-CAS que para el de CEA. Se excluyeron anatomías desfavorables del arco aórtico, tortuosidades o calcificaciones severas, precisamente los escenarios donde el TF-CAS tiene un riesgo aumentado. Además, los intervencionistas para TF-CAS se seleccionaron de manera más rigurosa (50 % de aceptación) que los cirujanos (90 %) (8). Este filtro crea una cohorte de TF-CAS "ideal" que no refleja la realidad de todos los centros, donde operadores con menos experiencia podrían extrapolar erróneamente los resultados a pacientes con anatómica de mayor riesgo. La "curva de aprendizaje" del TF-CAS es larga (> 50-100 casos) (9), a diferencia de la del TCAR, en la que el riesgo inicial no parece estar elevado (10).
4. *Interpretación de los resultados comparativos.* Es crucial recordar que CREST-2 no se diseñó para comparar directamente TF-CAS con. CEA, ya que cada brazo de revascularización tenía su propio grupo control de MTM. El análisis intermedio mostró tendencias más favorables para la CEA (5). Además, metaanálisis previos siguen mostrando de manera consistente una mayor tasa de ictus perioperatorio con TF-CAS en comparación con CEA, especialmente de ictus menores (11,12). El reciente ACST-2 también reflejó este patrón (13). La SVS argumenta que algunos eventos tardíos en el brazo de CEA de CREST-2 (ictus ocurridos años después, sin relación con reestenosis) pueden haber distorsionado las comparaciones a largo plazo en un escenario donde las tasas de eventos son muy bajas.

EL PANORAMA ACTUAL: UN ENFOQUE PERSONALIZADO Y MULTIMODAL

La principal conclusión que se desprende del comentario de la SVS es que CREST-2 no cambia el estándar de cuidado. En lugar de promover una terapia sobre otra, refuerza la necesidad de un enfoque personalizado y multimodal:

- MTM óptimo es la piedra angular para todos los pacientes.
- La elección de la técnica de revascularización debe basarse en una estratificación de riesgo individual que considere:
  - Anatomía: arco aórtico, tortuosidad, calcificación y longitud de la lesión.
  - Comorbilidades del paciente: riesgos cardíaco y pulmonar y radioterapia cervical previa.
  - Experiencia del centro y del operador.
- CEA sigue siendo el tratamiento de referencia para muchos pacientes, con evidencia sólida y duradera.
- TCAR se ha establecido como una alternativa segura y efectiva, especialmente en pacientes de alto riesgo para CEA o con anatómica desfavorable para TF-CAS.
- TF-CAS puede ser una opción en pacientes cuidadosamente seleccionados con anatomía favorable, siempre que lo realicen operadores altamente experimentados.

CONCLUSIÓN

CREST-2 es una contribución importante a la literatura que subraya el valor del MTM intensivo y confirma que la revascularización sigue ofreciendo beneficio en la estenosis carotídea asintomática. Sin embargo, sus resultados deben interpretarse con las limitaciones propias de un ensayo altamente controlado. Para el angiólogo y cirujano vascular, el mensaje clave es que el arsenal terapéutico es más amplio que nunca (MTM, CEA, TCAR y TF-CAS). La excelencia en el cuidado del paciente con enfermedad carotídea no reside en la adopción dogmática de una sola técnica, sino en la capacidad de seleccionar, de manera colaborativa y basada en evidencia del mundo real (como la del registro VQI), la estrategia más segura y efectiva para cada individuo en particular. La práctica debe guiarse por la totalidad de la evidencia, los lineamientos clínicos y, sobre todo, por el principio de personalizar la terapia para optimizar los resultados.

Mario Alejandro Fabiani
Profesor de Cirugía y jefe de la División de Angiología y Cirugía Vascular de la Escuela de Medicina. Tecnológico de Monterrey. Monterrey, México

BIBLIOGRAFÍA

1. Brott TG, Howard G, Lal BK, Voeks JH, Turan TN, Roubin GS, et al.; CREST-2 Investigators. Medical Management and Revascularization for Asymptomatic Carotid Stenosis. N Engl J Med 2026;394(3):219-31. DOI: 10.1056/NEJMoa2508800
2. AbuRahma AF, Avgerinos ED, Chang RW, Darling RC 3rd, Duncan AA, Forbes TL, et al. The Society for Vascular Surgery implementation document for management of extracranial cerebrovascular disease. J Vasc Surg 2022;75(1S):26S-98S. DOI: 10.1016/j.jvs.2021.04.074
3. Bonati LH, Kakkos S, Berkefeld J, De Borst GJ, Bulbulia R, Halliday A, Van Herzeele I, et al. European Stroke Organisation guideline on endarterectomy and stenting for carotid artery stenosis. Eur Stroke J 2021;6(2):I-XLVII. DOI: 10.1177/23969873211012121
4. Naylor R, Rantner B, Ancetti S, De Borst GJ, De Carlo M, Halliday A, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2023 Clinical Practice Guidelines on the Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease. Eur J Vasc Endovasc Surg 2023;65(1):7-111. DOI: 10.1016/j.ejvs.2022.04.011
5. Endovascular Today. SVS Issues commentary on CREST-2. December 9, 2025. Disponible en: https://evtoday.com/news/svs-issues-commentary-on-crest-2
6. Poorthuis MHF, Herings RAR, Dansey K, Damen JAA, Greving JP, Schermerhorn ML, et al. External Validation of Risk Prediction Models to Improve Selection of Patients for Carotid Endarterectomy. Stroke 2022;53(1):87-99. DOI: 10.1161/STROKEAHA.120.032527
7. Malas MB, Dakour-Aridi H, Kashyap VS, Eldrup-Jorgensen J, Wang GJ, Motaganahalli RL, et al. TransCarotid Revascularization With Dynamic Flow Reversal Versus Carotid Endarterectomy in the Vascular Quality Initiative Surveillance Project. Ann Surg 2022;276(2):398-403. DOI: 10.1097/SLA.0000000000004496
8. Howard VJ, Meschia JF, Lal BK, Turan TN, Roubin GS, Brown Jr. RD, et al; CREST-2 study investigators. Carotid revascularization and medical management for asymptomatic carotid stenosis: protocol of the CREST-2 clinical trials. Int J Stroke 2017;12:770-8. DOI: 10.1177/1747493017706238
9. Jabbour G, Yadavalli SD, Straus S, Sanders AP, Rastogi V, Eldrup-Jorgensen J, et al. Learning curve of transfemoral carotid artery stenting in the Vascular Quality Initiative registry. J Vasc Surg 2024;80:138-50. DOI: 10.1016/j.jvs.2024.02.026
10. Kashyap VS, King AH, Liang P, Eldrup-Jorgensen J, Wang GJ, Malas MB, et al. Learning curve for surgeons adopting trans-carotid artery revascularization based on the Vascular Quality Initiative trans-carotid artery revascularization surveillance project. J Am Coll Surg 2020;230:113-20. DOI: 10.1016/j.jvs.2024.02.026
11. Kakkos SK, Kakisis I, Tsolakis IA, Geroulakos G. Endarterectomy achieves lower stroke and death rates compared with stenting in patients with asymptomatic carotid stenosis. J Vasc Surg 2017;66:607-17. DOI: 10.1016/j.jvs.2017.04.053
12. Saratzis A, Naylor R. 30-Day outcomes after carotid interventions: an updated meta-analysis of randomized controlled trials in asymptomatic patients. Eur J Vasc Endovasc Surg 2022;63:157-8. DOI: 10.1016/j.ejvs.2021.10.029
13. Halliday A, Bulbulia R, Bonati LH, Chester J, Cradduck-Bamford A, Peto R, et al; ACST-2 collaborative group. Second asymptomatic carotid surgery trial (ACST-2): a randomized comparison of carotid artery stenting versus carotid endarterectomy. Lancet 2021;398(10305):1065-73. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)01910-3

ISSN (electrónico): 1695-2987 - ISSN (papel): 0003-3170

Angiología

Original

Eficacia de la sulodexida para el control de los síntomas de la insuficiencia venosa crónica

Efficacy of sulodexide for the control of symptoms of chronic venous insufficiency

Enrique M. San Norberto, Verónica Portillo, José Antonio Brizuela, Álvaro Revilla, María Isabel Rivera, Sergio Fernández-Bello

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Valladolid

Resumen

Introducción: la insuficiencia venosa crónica (IVC) es una enfermedad muy prevalente: aparece en el 50 % aproximadamente de la población. La sulodexida es el único antitrombótico heparinoide financiado en España por el Sistema Nacional de Salud para el tratamiento de grados CEAP C3 a CEAP C6.

Material y método: estudio prospectivo de cohortes en pacientes tratados con sulodexida como tratamiento farmacológico de la IVC en grados CEAP C3 a CEAP C6. Para conocer su efectividad, se realizó una encuesta sobre la aparición de síntomas y calidad de vida (encuesta CIVIQ-20: 9 preguntas sobre repercusiones psicológicas, 5 sobre la repercusión del dolor, 3 sobre la repercusión física y 3 sobre la repercusión social) antes y después de 3 meses de tratamiento.

Resultados: se incluyeron 280 pacientes en el estudio. La mayoría se trataba de mujeres (64,3 %), con una edad media de 56,9 ± 11,6 años (rango 27-71). Los grados de la clasificación CEAP fueron: C3, 60,7 %; C4, 25,0 %; C5, 10,7 %, y C6, 3,6 %. Las comorbilidades más frecuentes en la población estudiada fueron obesidad (35,7 %), hipertensión arterial (32,1 %) y dislipemia (25,0 %). Después de 3 meses de tratamiento los pacientes mejoraron los síntomas de pesadez (100 % frente al 39 %, $p = 0{,}000$), dolor (96 % frente al 71 %, $p = 0{,}017$), calambres (61 % frente al 36 %, $p = 0{,}070$), parestesias 68 % frente al 32 %, $p = 0{,}005$), eritema (75 % frente al 39 %, $p = 0{,}015$), quemazón (46 % frente al 14 %, $p = 0{,}026$) e induración (64 % frente al 36 %, $p = 0{,}043$). La diferencia global en la escala CIVIQ-20 no demostró diferencias antes y después del tratamiento (54,4 ± 10,4 frente al 51,8 ± 16,8, $p = 0{,}360$). No obstante, al analizar los ítems se observaron diferencias en cuanto a la repercusión del dolor (11,8 ± 3,4 frente al 9,5 ± 3,7, $p = 0{,}000$) y la repercusión física (9,1 ± 3,5 frente al 8,0 ± 3,3, $p = 0{,}001$).

Conclusiones: el tratamiento con sulodexida durante 3 meses es eficaz en cuanto el control de los síntomas y mejoría de la calidad de vida en pacientes con IVC grados CEAP C3-C6.

Palabras clave:
Insuficiencia venosa. Sulodexida. Calidad de vida.

Recibido: 10/08/2025 • Aceptado: 14/09/2025

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.

San Norberto EM, Portillo V, Brizuela JA, Revilla Á, Rivera MI, Fernández-Bello S. Eficacia de la sulodexida para el control de los síntomas de la insuficiencia venosa crónica. Angiología 2026;78(3):106-113

DOI: 10.20960/angiologia.00814

Correspondencia:
Enrique M. San Norberto García. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Avda. Ramón y Cajal, 3. 47003 Valladolid
e-mail: esannorberto@hotmail.com

©Copyright 2026 SEACV y ©Arán Ediciones S.L. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Abstract

Introduction: chronic venous insufficiency is a highly prevalent condition, affecting approximately 50% of the population. Sulodexide is the only pharmacologic treatment funded in Spain by the National Health System for the treatment of CEAP classes C3 to C6.

Material and method: this was a prospective cohort study including patients treated with sulodexide for chronic venous insufficiency (CEAP classes C3-C6). Effectiveness was assessed using a symptom and quality-of-life survey (CIVIQ-20), which includes 9 items on psychological impact, 5 on pain, 3 on physical impact, and 3 on social impact, administered before and after 3 months of treatment.

Results: a total of 280 patients were included. Most were women (64.3%), with a mean (SD) age of 56.9 (11.6) years (range, 27-71 years). CEAP classes were C3 in 60.7%, C4 in 25.0%, C5 in 10.7%, and C6 in 3.6%. The most common comorbidities were obesity (35.7%), hypertension (32.1%), and dyslipidemia (25.0%). After 3 months of treatment, patients reported improvement in symptoms of heaviness (100% vs 39%; $p < 0.001$), pain (96% vs 71%; $p = 0.017$), cramps (61% vs 36%; $p = 0.07$), paresthesia (68% vs 32%; $p = 0.005$), erythema (75% vs 39%; $p = 0.015$), burning sensation (46% vs 14%; $p = 0.026$), and induration (64% vs 36%; $p = 0.043$). The overall CIVIQ-20 score did not show significant differences before and after treatment (54.4 SD, 10.4 vs 51.8 SD, 16.8; $p = 0.36$); however, item-level analysis showed significant differences in pain impact (11.8 SD, 3.4 vs 9.5 SD, 3.7; $p < 0.001$) and physical impact (9.1 SD, 3.5 vs 8.0 SD, 3.3; $p = 0.001$).

Conclusions: treatment with sulodexide for 3 months is effective in controlling symptoms and improving quality of life, particularly regarding pain and physical impact, in patients with chronic venous insufficiency (CEAP classes C3-C6).

Keywords: Venous insufficiency. Sulodexide. Quality of life.

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia venosa crónica (IVC) es una patología frecuente en la población adulta. En España, cuyos datos son similares a otros países, tiene una prevalencia total del 48,5 %; en mujeres, del 58,5 %, entre los 40 y los 49 años, y en hombres del 32,2 %, entre los 70 y los 79 años. Su incidencia aumenta con la edad, al igual que la probabilidad de presentarse en fases más avanzadas (1).

La IVC de los miembros inferiores es una enfermedad causada por la alteración del flujo sanguíneo, que implica desarrollo de hipertensión venosa. El aumento de la presión venosa y la alteración del retorno sanguíneo podrían verse afectados por diferentes mecanismos, como la alteración estructural y/o funcional de las paredes venosas, la ineficacia de las válvulas de las venas superficiales, perforantes o profundas, o la presencia de obstrucción del flujo. Por tanto, puede interpretarse según el funcionamiento hemodinámico de la hipertensión venosa y por la presencia de alteraciones en el flujo venoso.

Entre sus posibles tratamientos, que se aconsejan combinar, se encuentran las medidas higiénico-dietéticas, la terapia compresiva, el farmacológico y el quirúrgico. Con respecto al tratamiento médico, encontramos dos posibilidades: fármacos venoactivos (FVA) o antitrombóticos, como la sulodexida, en el que se centra nuestro estudio. La sulodexida está indicada con una pauta de 30 mg 2 veces al día (Aterina©, Alfasigma). De ella no hay estudios que relacionen el tiempo que se toma con su eficacia en el control de los síntomas, solo los que relacionan que mayor dosis al día da lugar a una mejora de los síntoma (2). Aunque no se conocen todas sus acciones, parece claro que pueden actuar en la macro- y en la microcirculación, en la pared venosa y en las válvulas, disminuyendo la reacción inflamatoria y modificando los mecanismos que desencadenan la hipertensión venosa. Se le han otorgado efectos antiinflamatorios, antioxidantes y de protección de las células endoteliales venosas (2,3).

La sulodexida se trata de un antitrombótico heparinoide clasificado dentro del código ATC (Clasificación Anatómica Terapéutica Química) y del grupo de las heparinas en B01AB11 por la Organización Mundial de la Salud. Es un glicosaminoglicano purificado y contiene una mezcla de un 80 % de heparán sulfato y de un 20 % de dermatán sulfato. En España se dispone de diferentes venotónicos comercializados. La sulodexida solo está financiada por el Sistema Nacional de Salud

para grados CEAP C3-6 de IVC (4). Diferentes guías de práctica clínica otorgan, a los diversos venotónicos, grados de eficacia para el control de los síntomas derivados de la IVC, no obstante, no está completamente esclarecido si el tratamiento con sulodexida durante 3 meses es completamente eficaz para el control de los síntomas y mejora la calidad de vida de los pacientes con grados avanzados de IVC.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se trata de un estudio observacional prospectivo de cohortes en pacientes diagnosticados de IVC de grados de CEAP C3 a CEAP C6 y vistos en consulta durante el 2024 para conocer los resultados del tratamiento con sulodexida durante los meses con mayor incidencia de síntomas (verano). Recogimos los datos mediante la realización de una encuesta, vía telefónica, sobre los síntomas y la calidad de vida CIVIQ-20 (*Chronic Venous Insufficiency Questionnaire*: 9 preguntas sobre repercusiones psicológicas, 5 sobre la repercusión del dolor, 3 sobre la repercusión física y 3 sobre la repercusión social) antes y después de 3 meses de tratamiento (5).

Los objetivos principales fueron conocer la eficacia de la sulodexida en cuanto el control de los síntomas y su mejoría, así como analizar el impacto en la calidad de vida. Además de los objetivos principales, en el estudio también puede explorarse la relación entre las características clínicas (edad, sexo, IMC, comorbilidades, etc.) y la IVC.

Este estudio fue observacional y no se realizó ninguna intervención sobre los pacientes. Se utilizaron los datos clínicos obtenidos en consulta de forma rutinaria sin incluir parámetros fuera de la práctica clínica habitual ni solicitar análisis adicionales. Las variables estudiadas se recogieron de la historia clínica digitalizada de los pacientes y a través de encuestas telefónicas.

Las diferentes variables a estudio se obtuvieron de la historia clínica, sin incorporar datos personales. Para evitar la identificación de los pacientes se ha realizado un proceso de pseudonimización de datos personales con base en lo indicado en la normativa vigente (Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos y Garantía de Derechos Digitales). Para esta pseudonimización se ha asociado a cada número de historia un número aleatorio sin que guarde relación con el número original. Además, al contestar voluntariamente la encuesta telefónica, se entiende la voluntariedad y consentimiento de participar en el estudio, sin considerar necesario obtener el consentimiento informado por escrito de los pacientes incluidos, asegurándose en todo momento la protección de los datos personales. Finalmente, este estudio se ha realizado tras la aprobación de la Comisión de Ética y de Investigación con Medicamentos (CEIm) de Valladolid (PI-24-663) y se cumplieron en todo momento los principios éticos de la declaración de Helsinki.

Población del estudio y variables analizadas

En total se incluyeron 280 pacientes valorados en consultas externas del Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular del Hospital Clínico Universitario de Valladolid durante el año 2024 que cumplieron los criterios de inclusión (pacientes mayores de 18 años con IVC tratados con sulodexida los 3 meses de verano de 2024) y que no reunieron las condiciones de exclusión previstas en el diseño del estudio (pacientes menores de 18 años, embarazadas, pacientes con contraindicaciones para la toma de sulodexida y pacientes que no desearon participar en el estudio). A todos los pacientes se les recomendó terapia compresiva y cambios en el estilo de vida según la *Guía de práctica clínica en enfermedad venosa crónica* del Capítulo Español de Flebología y Linfología (6).

Dentro de los datos demográficos encontramos la edad, el género, las posibles comorbilidades (HTA, DM, dislipemia, cardiopatía isquémica, arritmia, IMC > 30 u obesidad y tabaquismo) y el grado de IVC según la escala CEAP. Los síntomas recogidos fueron: pesadez, dolor, calambres, parestesias, eritema, quemazón e induración. La encuesta de calidad de vida empleada fue la específica para IVC CIVIQ-20. Tanto los síntomas como la encuesta de calidad de vida CIVIQ se han recogido antes y después de 3 meses de tratamiento.

Análisis estadístico

Tras la recolección de datos, se han analizado con el programa SPSS 27. En las variables continuas se han calculado la media y la desviación estándar. En las variables cualitativas se ha realizado un análisis univariante mediante test de χ^2 y test exacto de Fisher y, en las cuantitativas, un análisis de *t* de Student. El análisis multivariante se ha llevado a cabo mediante un estudio de regresión logística, además de un estudio de remuestreo mediante Bootstrap como técnica de validación. Se ha establecido significación estadística para $p < 0,05$.

La incidencia de la variable "dolor" en la muestra estudiada fue de un 96 %. Si se acepta un riesgo alfa de 0,05 y se desea un poder estadístico del 0,80 con un tipo de contraste bilateral, el tamaño muestral necesario para obtener una mejoría del 10 %, resultaría de 410 pacientes. No obstante, al repetir dicho cálculo a la mitad de la hipotética muestra necesaria (205 pacientes), se observó que la disminución era superior al 25 %, lo que da un tamaño muestral final de 280 pacientes. Para dicho cálculo de tamaño muestral se empleó el programa estadístico GRANMO.

RESULTADOS

La media de edad de los 280 paciente recogidos fue de 56,9 ± 11,6 años (rango 27-71 años), con predominio del sexo femenino (64,3 %). La tabla I recoge las características basales de la población, además de resumir el porcentaje de cada grado CEAP valorado. Según la clasificación CEAP, la mayoría de los pacientes se encontraban en el estadio C3 (60,7 %), seguido de C4 (25,0 %), C5 (10,7 %) y C6 (3,6 %). Las comorbilidades más frecuentes fueron obesidad (35,7 %), hipertensión arterial (32,1 %) y dislipemia (25,0 %).

Después de 3 meses de tratamiento, se observó una mejoría significativa en la mayoría de los síntomas evaluados. La prevalencia de pesadez disminuyó del 100 % al 39 % ($p = 0,000$); el dolor, del 96 % al 71 % ($p = 0,017$); los calambres, del 61 % al 36 % ($p = 0,037$); las parestesias, del 68 % al 32 % ($p = 0,005$); el eritema, del 75 % al 39 % ($p = 0,015$); la quemazón, del 46 % al 14 % ($p = 0,026$), y la induración, del 64 % al 36 % ($p = 0,043$), como se presenta en la tabla II y en la figura 1.

Tabla I. Características demográficas y de comorbilidad de los pacientes incluidos en el estudio

Variable	*n* = 280
Edad (años)	56,9 ± 11,6 (rango 27-71)
Hombre	35,7 %
Mujer	64,3 %
Comorbilidades	
HTA	89 (32,1 %)
DM	31 (10,7 %)
Dislipemia	71(25,0 %)
Cardiopatía	29 (7,1 %)
Arritmia	0 (0 %)
Obesidad	101 (35,7 %)
Grado I	53 (18,9 %)
Grado II	37 (13,2 %)
Grado III	11 (3,9 %)
Tabaquismo	5 (17,9 %)
Clasificación CEAP	
C3	163 (58,2 %)
C4	78 (27,9 %)
C5	30 (10,7 %)
C6	9 (3,2 %)

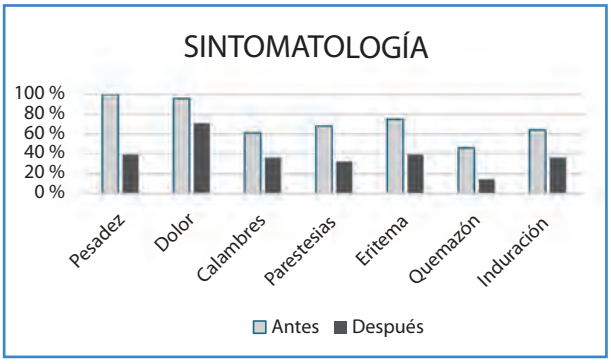

Figura 1. *Representación gráfica de la evolución de la sintomatología antes y después del tratamiento.*

Tabla II. Evolución de la sintomatología antes y después del tratamiento

Síntomas	Antes (%)	Después (%)	*p*
Pesadez	100 %	39 %	0,000
Dolor	96 %	71 %	0,017
Calambres	61 %	36 %	0,037
Parestesias	68 %	32 %	0,005
Eritema	75 %	39 %	0,015
Quemazón	46 %	14 %	0,026
Induración	64 %	36 %	0,043

La puntuación global en la escala CIVIQ-20 no mostró diferencias significativas antes y después del tratamiento (54,4 ± 10,4 frente a 51,8 ± 16,8, $p = 0{,}360$). Sin embargo, al analizar los ítems específicos, se observaron mejoras en cuanto a la repercusión del dolor (11,8 ± 3,4 frente a 9,5 ± 3,7, $p = 0{,}000$) y en la repercusión física (9,1 ± 3,5 frente a 8,0 ± 3,3, $p = 0{,}001$), pero no en la repercusión psicológica (29,2 ± 5,0 frente a 27,5 ± 13,1, $p = 0{,}519$) ni en la repercusión social (5,8 ± 2,6 frente a 5,0 ± 2,4, $p = 0{,}142$). Estos resultados se exponen en la tabla III y en la figura 2.

Teniendo en cuenta la variable clínica más prevalente en los pacientes con IVC (el dolor), se realizó un estudio univariante con el resto de factores de riesgo, como los demográficos y de comorbilidad, y la mejoría ocurrió después de los 3 meses de seguimiento (Tabla IV). Tras el estudio multivariante, únicamente resultó dependiente del tratamiento con sulodexida ($p = 0{,}001$).

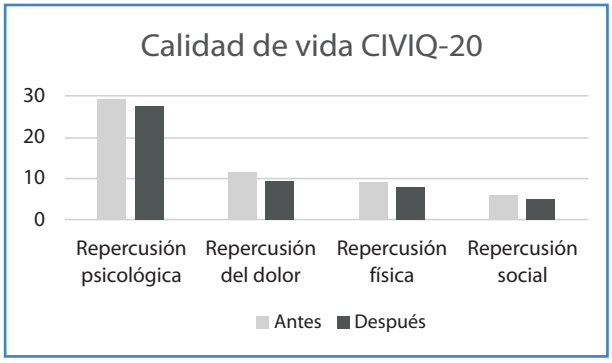

Figura 2. *Representación gráfica de la evolución de la calidad de vida según la escala CIVIQ-20 antes y después del tratamiento.*

DISCUSIÓN

En este estudio prospectivo de cohortes se observó que, tras el tratamiento con sulodexida durante los 3 meses de mayor incidencia de síntomas

Tabla III. Evolución de la calidad de vida según la variación del cuestionario CIVIQ-20 antes y después del tratamiento

Dominio CIVIQ	Antes	Después	*p*
Repercusión psicológica (9 ítems / 5 puntos: 9-45)	29,2 ± 5,0	27,5 ± 13,1	0,519
Repercusión del dolor (5 ítems / 5 puntos: 5-25)	11,8 ± 3,4	9,5 ± 3,7	0,000
Repercusión física (3 ítems / 5 puntos: 3-15)	9,1 ± 3,5	8,0 ± 3,3	0,001
Repercusión social (3 ítems / 5 puntos: 3-15)	5,8 ± 2,6	5,0 ± 2,4	0,142

Tabla IV. Resultados del estudio univariante sobre la relación de los factores demográficos y de comorbilidad para la mejoría tras el tratamiento de la variable más prevalente (el dolor)

Variable	*p*
Edad > 75 años	0,047
Género, varón	0,123
HTA	0,098
DM	0,203
Dislipemia	0,120
Cardiopatía	0,099
Arritmia	0,304
Obesidad	0,042
Tabaquismo	0,301
Tratamiento con sulodexida	0,012

(es decir, en verano), los síntomas de la IVC mejoraron significativamente en los pacientes evaluados. El cuestionario CIVIQ-20 también detectó una mejoría significativa en la repercusión del dolor y en la física. Esto sugiere que la sulodexida puede tener un efecto positivo en aspectos concretos de la vida diaria. La mejoría sintomática observada tiene un impacto relevante en la funcionalidad y en el bienestar de los pacientes.

La IVC es una enfermedad altamente prevalente que presenta un amplio rango de manifestaciones clínicas. La historia familiar y una serie de factores genéticos se han implicado en la aparición de la IVC, así como factores ambientales, como un estilo de vida sedentario y la obesidad. Se han propuesto diferentes venotónicos para mejorar el tono venoso, la permeabilidad capilar o la disminución de la infiltración leucocitaria de la pared venosa. De tal forma, se han indicado a-benzopironas, g-benzopironas, extractos saponósidos de plantas y otros compuestos naturales (7,8). Específicamente, a la sulodexida se le han otorgado efectos beneficiosos sobre la IVC, además de en la enfermedad arterial periférica, en el síndrome postrombótico venoso, en el tromboembolismo venoso e incluso en la microangiopatía diabética (9).

En 2020 se publicó una revisión sistemática y metaanálisis basada en datos obtenidos de 1901 pacientes con IVC en los que el empleo de sulodexida era capaz de disminuir la intensidad del dolor, los calambres, la pesadez y el edema (2). La sulodexida también ha demostrado disminuir los niveles séricos de las citocinas MMP-2 y MMP-9 (10), de otras moléculas proinflamatorias, como la IL-6, MDCP-1 y s-ICAM-1, e incluso de regular la generación de radicales libres (11). El riesgo de efectos adversos se cifró en un 3 % (IC 95 %, 1-4 %), principalmente vértigo, diarrea, dolor abdominal superior, erupción o agranulocitosis.

Una revisión sistemática de la literatura y un metaanálisis sobre los resultados del tratamiento de la IVC con sulodexida (12) identificaron 11 estudios observacionales con 1267 pacientes que evaluaron el dolor y la sensación de hinchazón, pesadez, calambres y parestesias. Las estimaciones mostraron que la sulodexida redujo significativamente el dolor en 1,60 puntos (intervalo de confianza [IC] del 95 %: de 2,47 a 0,72) en una escala Likert de 4 puntos (I^2 = 86 %, p < 0,01) y la sensación de hinchazón en 1,64 puntos (IC 95 %: 1,90-1,38). La sulodexida también fue eficaz para reducir significativamente la pesadez en 1,56 puntos (IC 95 %: de -1,87 a -1,25) y las parestesias con una puntuación de 1,54 puntos (IC 95 %: de -2.21 a -0.83) en escalas de Likert, con heterogeneidad cero y alta (I^2 = 82 %), respectivamente (13). Estos resultados concuerdan con los de nuestro estudio, en el que el dolor disminuyó un 61 % después de los 3 meses de tratamiento y un 28 %, y un 36 % la induración y las parestesias, respectivamente.

En cuanto al empleo de escalas de calidad de vida para el conocimiento de los efectos de la sulodexida, se han publicado únicamente dos estudios. Bogachev y cols., en 2017 (3), emplearon la escala VCSS (*Venous Clinical Severity Score*) en su estudio publicado en ruso y otro estudio observacional realizado en Túnez, el CIVIQ-20. Este último evaluó la eficacia de la sulodexida dos veces al día durante 3 meses en los parámetros de CVRS mediante el CIVIQ-20 en 450 pacientes con IVC (todas las clases clínicas del CEAP) (14). Al final del tratamiento, se observó una mejoría media del 44 % en la repercusión de dolor y funcional del CIVIQ-20 en comparación con el valor inicial (p < 0,0001). No obstante, la falta de mejoría significativa en la puntuación global de la encuesta de calidad de vida (CIVIQ-20) también ha sido descrita por algunos autores, quienes sugieren que los cambios en la percepción global

podrían requerir un seguimiento más prolongado o, incluso, intervenciones complementarias (15).

Entre las fortalezas del estudio destaca el diseño prospectivo y la recogida de datos de calidad de vida mediante un cuestionario validado específicamente para pacientes con IVC (CIVIQ-20). A esto se suma la recogida de datos antes y después del tratamiento, lo que permite valorar de forma objetiva la evolución de los pacientes. Las limitaciones que deben considerarse son: ser un estudio unicéntrico y considerar únicamente el periodo de más intensidad de los síntomas, lo que podría sobrestimar el efecto del tratamiento. No se ha incluido grupo control y tampoco se han considerado variables no controladas, como el nivel socioeconómico de los pacientes o el nivel cultural, que pueden influir sobre los resultados. Además, la encuesta de calidad de vida CIVIQ-20 no es completamente válida en pacientes con CEAP C5 o C6, puesto que los ítems relevantes para este tipo de pacientes pueden ser diferentes. Todo esto puede introducir sesgos de selección y limitar la validez externa.

No existen estudios aleatorizados sobre el papel de la sulodexida en la prevención o en la progresión de la IVC, sí para el tratamiento de los pacientes con o sin úlceras venosas (14,16,17). Únicamente el estudio publicado por Luzzie y cols. en 2014 (16), con 339 pacientes tratados con anticoagulación por trombosis venosa profunda de las extremidades, propugnó un posible papel en la prevención. Así, compararon tres grupos de tratamiento, además de la anticoagulación: compresión y reducción de factores de riesgo, sulodexida o aspirina. La aparición de síndrome postrombótico después de 5 años de tratamiento fue menor en el grupo tratado con sulodexida que en el grupo con tratamiento estándar (12,2 % frente al 19,5 %, $p < 0,05$) o que en el grupo tratado con aspirina (12,2 % frente al 23,5 %, $p < 0,05$). Así, se abre también un campo de posible investigación sobre los efectos de la sulodexida en los pacientes con IVC (17-19).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos sugieren que el tratamiento de la IVC con sulodexida durante los 3 meses de mayor incidencia de los síntomas, es decir, los meses de verano, es eficaz en cuanto a su control, así como en la mejoría en algunos aspectos de la calidad de vida de los pacientes afectados con grados de CEAP C3 a CEAP C6. No obstante, se requieren estudios adicionales para confirmar los hallazgos y valorar su impacto global, además de la comparación de la eficiencia con otros venotónicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Escudero JR, Fernández F, Bellmunt S. Prevalencia y características clínicas de la enfermedad venosa crónica en pacientes atendidos en Atención Primaria en España: resultados del estudio internacional Vein Consult Program. Cir Esp 2014;92:539-46. DOI: 10.1016/j.ciresp.2013.09.013
2. Bignamini AA, Matuska J. Sulodexide for the symptoms and signs of chronic venous disease: a systematic review and meta-analysis. Adv Ther 2020;37:1013-33. DOI: 10.1007/S12325-020-01232-1
3. Bogachev VI, Golovanova OV, Malysheva IN. Efficacy of sulodexide in treatment of chronic venous insufficiency. Results of the ACCORD trial. Angiol Sosud Khir 2017;23:83-8.
4. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Informe de posicionamiento terapéutico de sulodexida en insuficiencia venosa crónica, úlcera venosa y claudicación intermitente. Agencia española de medicamentos y productos sanitarios. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Disponible en: https://www.aemps.gob.es/medicamentosUsoHumano/informesPublicos/docs/IPT-sulodexida-Aterina-Dovida-IVC-CI.pdf
5. Launois R, Mansilha A, Jantet G. International psychometric validation fo the Chronic Venous Disease quality of life Questionnaire (CIVIQ-20). Eur J Vasc Endovasc Surg 2010;40:783-9. DOI: 10.106/j.ejvs.2010.03.034.
6. Miquel Abac C, Rial Horcajo R, Ballesteros Ortega MD, García Madrid C. Guía de práctica clínica en enfermedad venosa crónica. Bilbao: Capítulo Español de Flebología y Linfología; 2015.
7. De Maeseneer MG, Kakkos SK, Aherne T, et al. Euopean 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;63:184-267. DOI: 10.1016/j.ejvs.2021.12.024
8. Gloviczki P, Lawrence PF, Wasan SM, et al. The 2023 Society for Vascular Surgery, Amerivan Venous Forum, and American Vein and Lymphatic Society clinical guidelines for the management of varicose veins of the lower extremities. Part II. Endorserd by the Society of Interventional Radiologya dn the Society for Vascular Medicine. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord 2024;12:101670. DOI: 10.1016/j.jvsv.2023.08.011

9. Raffetto JD, Khalil RA. Mechanisms of lower extremity vein dysfunction in chronic venous disease and implications in management of varicose veins. Vessel Plus 2021;5. DOI:10.20517/2574-1209.2021.16
10. Zielinski A, Jasinska-Suminska K, Breborowicz A, et al. Changes of the serum properties and its effect on the endotelial cells restoration in patients with chronic venous dosease treated with sulodexide. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord 2024;12:101941. DOI: 10.1016/j.jvsv.2024.101941
11. Bontor K, Gabryel B. Sulodexide protects endotelial cells against 4-hydroxynonenal-induced oxidative stress and glutatione-dependent redox imbalance by modulation of sestrin2/nuclear factor erythroid 2-related factor 2 pathway. J Physiol Pharmacol 2024;75:373-87. DOI: 10.26402/jpp.2024.4.03
12. Pompilio G, Nicolaides A, Kakkos SK, et al. Systematic literatura review and network meta-analysis of sulodexide and other drugs in chronic venous disease. Phlebology 2021;36:695e709. DOI: 10.1177/02683555211015020
13. Gloviczki ML, Kakkos SK, Urbanek T, et al. The role of venoactive compounds in the treatment of chronic venous disease. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord 2025;13:102258. DOI: 10.1016/j/jvsv.2025.102258
14. Elleuch N, Zidi H, Bellamine Z, et al. CVD study investigators. Sulodexide in patients with chronic venous disease of the lower limbs: clinical efficacy and impact on quality of life. Adv Ther 2016;33:1536-49. DOI: 10.1007/s12325-016-0359-9
15. Ulloa JH, Lurie F, Santiago FR, et al. Systematic litrature review and expert meeting reporto n health-related quality of life in chronic venous disease. Int Angiol 2023;43:465-76. DOI: 10.23736/S0392-9590.23.05108-8
16. Saviano M, Maleti O, Liguori L. Double-blind, double dummy, randomized multi-centre clinical assessment of the efficacy and doce-effect relationship of sulodexide in chronic venous insufficiency. Curr Med Res Opin 1993;13:96-108. DOI: 10.1185/03007999309111538
17. Wu B, Lu J, YUang M, et al. Sulodexide for treating venous leg ulcers. Cochrane Database Syst Rev 2016;2016:CD010694. DOI: 10.1002/14651858.CD010694.pub2
18. Luzzi R, Belcaro G, Dugall M, et al. The efficacy of sulodexide in the prevention of postthrombotic syndrome. Clin Appl Thromb Hemost 2014;20:594-9. DOI: 10.1177/1076029614533143
19. Carroll BJ, Piazza G, Goldhaber SZ. Sulodexide in venous disease. J Thromb Haemost 2019;17:31-8. DOI: 10.1111/jth.14324

ISSN (electrónico): 1695-2987 - ISSN (papel): 0003-3170

Angiología

Original

Análisis prospectivo comparativo entre el sellado con cianoacrilato y la termoablación con radiofrecuencia como tratamiento de la insuficiencia de vena safena interna: evaluación de resultados clínicos y de calidad de vida

A prospective comparative analysis of cyanoacrylate sealing and radiofrequency thermal ablation for the treatment of internal saphenous vein insufficiency: evaluation of clinical outcomes and quality of life

Cristina Martínez Ingelmo, Marina Navarro Garre, Laura Romero Vázquez, Felipe Neri Arribas Aguilar, Manuel Rodríguez Piñero

Servicio de Angiología, Cirugía vascular y Endovascular. Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz

Resumen

Introducción: las técnicas endovenosas mínimamente invasivas han sustituido progresivamente a la cirugía convencional en el tratamiento de la insuficiencia de la vena safena interna (VSI).

Objetivo: comparar la eficacia y la seguridad del cianoacrilato (CAC) frente a la radiofrecuencia (RFA) en el tratamiento de la insuficiencia de VSI, con énfasis en la calidad de vida percibida por los pacientes.

Métodos: estudio prospectivo comparativo en 45 pacientes con insuficiencia venosa crónica tratados entre junio y octubre de 2024: 30 con CAC (VenaSeal™) y 15 con RFA (ClosureFast™). Se recogieron variables clínicas, ecográficas y de calidad de vida mediante los cuestionarios VEINES-QOL/Sym y EUROQOL-5D antes de la intervención y 3 meses después.

Resultados: ambos grupos fueron comparables en edad, IMC y clasificación CEAP. No se registraron complicaciones mayores ni casos de neuropatía safena. Las tasas de oclusión fueron elevadas y similares. Se objetivó una mejoría estadísticamente significativa en los síntomas más comunes y en la calidad de vida en ambos grupos, sin diferencias significativas entre técnicas.

Conclusiones: tanto CAC como RFA demostraron ser técnicas seguras y efectivas, con mejoras clínicas y de calidad de vida comparables a corto plazo. CAC se presenta como alternativa válida y menos invasiva en casos seleccionados.

Palabras clave:
Insuficiencia venosa crónica. Cianoacrilato. Radiofrecuencia. Calidad de vida.

Recibido: 01/09/2025 • 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.

Martínez Ingelmo C, Navarro Garre M, Romero Vázquez L, Arribas Aguilar FN, Rodríguez Piñero M. Análisis prospectivo comparativo entre el sellado con cianoacrilato y la termoablación con radiofrecuencia como tratamiento de la insuficiencia de vena safena interna: evaluación de resultados clínicos y de calidad de vida. Angiología 2026;78(3):114-119

DOI: 10.20960/angiologia.00821

Correspondencia:
Cristina Martínez Ingelmo. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario Puerta del Mar. Avda. Ana de Viya, 21. 11009 Cádiz
e-mail: cristina.martinezilc@gmail.com

©Copyright 2026 SEACV y ©Arán Ediciones S.L. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Abstract

Introduction: minimally invasive endovenous techniques have progressively replaced conventional surgery in the treatment of great saphenous vein (GSV) incompetence.

Objective: to compare the efficacy and safety of cyanoacrylate closure (CAC) vs radiofrequency ablation (RFA) for GSV incompetence, with a focus on patient-reported quality of life.

Methods: prospective comparative study including 45 patients treated between June and October 2024: 30 with CAC (VenaSeal™) and 15 with RFA (ClosureFast™). Clinical, ultrasonographic, and quality-of-life variables (VEINES-QOL/Sym, EUROQOL-5D) were recorded at baseline and 3 months after intervention.

Results: both groups were comparable in age, BMI, and CEAP classification. No major complications or saphenous nerve injury were observed. Closure rates were high and similar between groups. Statistically significant improvements in common symptoms and quality of life were observed in both groups, with no significant differences between techniques.

Conclusions: Both CAC and RFA are safe and effective techniques, with comparable short-term clinical and quality-of-life outcomes. CAC appears to be a valid, less invasive alternative in selected patients.

Keywords:
Chronic venous insufficiency.
Cyanoacrylate.
Radiofrequency.
Quality of life.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Los trastornos venosos crónicos (CVD) afectan a una gran proporción de la población general, con una prevalencia estimada del 83,6 %, según el estudio epidemiológico multicéntrico de Rabe y cols. (1). Esta entidad incluye desde telangiectasias asintomáticas hasta ulceraciones venosas activas (CEAP C0s-C6), y puede producir desde molestias leves hasta discapacidad significativa.

Dentro de este espectro, la insuficiencia venosa crónica (IVC) con reflujo significativo en la vena safena interna (VSI) representa una forma clínicamente relevante. En la población adulta general, la prevalencia de reflujo venoso clínico es aproximadamente del 40 %, con variaciones del 7 % al 60 % según la serie. En España, específicamente, se ha detectado reflujo de la VSI en el 32,8 % de los pacientes evaluados mediante eco Doppler (2). Esta condición puede generar síntomas persistentes como pesadez, edema y calambres y conlleva un deterioro significativo de la calidad de vida.

Tradicionalmente, el tratamiento quirúrgico mediante safenectomía ha sido el abordaje estándar. Sin embargo, en las últimas dos décadas, el desarrollo de técnicas endovenosas ha transformado el manejo terapéutico de esta enfermedad. Entre ellas destacan la termoablación con radiofrecuencia (RFA), que ha demostrado altas tasas de oclusión, pero requiere anestesia tumescente, y el sellado con cianoacrilato (CAC), una alternativa no térmica y sin anestesia tumescente que evita punciones múltiples y disminuye la incomodidad posoperatoria.

Numerosos estudios aleatorizados han demostrado la eficacia de ambas técnicas, como el ensayo VeClose, que estableció la no inferioridad del cianoacrilato frente a la radiofrecuencia en la tasa de oclusión y mejora sintomática. Sin embargo, la evidencia directa en escenarios reales y con énfasis en calidad de vida sigue siendo limitada (3-7). El objetivo de este estudio fue comparar la eficacia y la seguridad del sellado con cianoacrilato frente a la termoablación con radiofrecuencia en pacientes con insuficiencia de la vena safena interna, evaluando tanto los resultados clínicos como la mejora en la calidad de vida medida mediante cuestionarios validados (8-10).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio prospectivo, observacional y comparativo en el Hospital Universitario Puerta del Mar (Cádiz, España). Se incluyeron 45 pacientes diagnosticados de insuficiencia de la vena safena interna (VSI) entre el 1 de junio y el 30 de octubre de 2024. Los criterios de inclusión fueron: adultos mayores de 18 años, CEAP clínico C2-C4, presencia de reflujo en la VSI documentado por ecografía Doppler y consentimiento informado firmado. Se excluyeron pacientes con antecedentes de trombosis venosa profunda, insuficiencia arterial, embarazo, alergia conocida

a adhesivos o antecedentes de intervenciones previas en el mismo eje venoso.

Treinta pacientes fueron tratados mediante cianoacrilato (VenaSeal™, Medtronic), bajo anestesia local y siguiendo el protocolo de compresión manual por segmentos, sin realizar varicectomía complementaria. Quince pacientes recibieron tratamiento con radiofrecuencia (ClosureFast™, Medtronic), bajo anestesia raquídea, tumescencia y con varicectomía complementaria según criterio clínico. Ambos grupos recibieron profilaxis antitrombótica durante los primeros 7 días posoperatorios y recomendaciones estandarizadas al alta.

Se recogieron datos demográficos (edad, sexo e IMC), clínicos (clasificación CEAP) y ecográficos: diámetro de la VSI en la región proximal (cayado) y en el tercio medio del muslo, evaluación ecográfica de la oclusión o recanalización de la VSI a los 3 meses después de la intervención, persistencia de varices tronculares a los 3 meses y registro de complicaciones posoperatorias durante los primeros 90 días. La calidad de vida se valoró mediante los cuestionarios validados EUROQOL-5D (9) y VEINES-QOL/Sym (10), administrados antes del tratamiento y 3 meses después de la intervención.

El análisis estadístico se realizó con el *software* IBM SPSS Statistics v27.0. Las variables cuantitativas se expresaron como media ± desviación estándar y las cualitativas, como frecuencias y porcentajes. Se utilizó la prueba *t* de Student o con corrección de Welch para comparación de medias y la prueba de χ^2 o exacta de Fisher para proporciones. Se consideró significación estadística un valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Ambos grupos fueron comparables en edad (CAC: 50,3 ± 9,2 años; RFA: 52,9 ± 8,9 años; $p = 0,369$) e IMC (CAC: 27,8 ± 3,6 kg/m^2; RFA: 27,8 ± 4,5 kg/m^2; $p = 1,000$). En total, el 66,6 % (RFA 10/15 frente a CAC 20/30) fueron mujeres (RFA: 0,67 ± 0,47 frente a CAC 0,67 ± 0,47; $p = 1,000$). La clasificación CEAP mostró una distribución comparable entre técnicas (CAC: C2, 66,7 %; C3, 26,7 %; C4, 6,7 %; RFA: C2, 66,7 %; C3, 20,0 %; C4, 13,3 %), sin diferencias significativas ($p = 0,711$).

Los diámetros venosos mostraron una ligera diferencia sin significación estadística: diámetro proximal medio de 0,89 ± 0,35 cm en CAC frente al 1,14 ± 0,43 cm en RFA, $p = 0,063$; diámetro en tercio medio del muslo: 0,69 ± 0,18 cm en CAC frente a 0,73 ± 0,19 cm en RFA, $p = 0,504$ (Tabla I).

La tasa de oclusión de la VSI a los 3 meses fue alta y comparable en ambos grupos (93 % en ambos grupos, con un 7 % de los pacientes que presentaron recanalización parcial de esta tanto en CAC como en RF). La persistencia de varices tronculares fue superior en el grupo tratado con CAC, aunque la diferencia no alcanzó significación estadística ($p = 0,115$). En el grupo tratado con cianoacrilato, el 53 % de los pacientes presentó ausencia de varices tronculares a los 3 meses posoperatorios, un 20 % mostró reducción significativa y el 27 % presentó reducción parcial de estas.

No se registraron complicaciones graves en ningún paciente incluido en el estudio ni casos de neuropatía de nervio safeno en los tratados con radiofrecuencia. La incidencia de flebitis en el posoperatorio fue igual

Tabla I. Características basales demográficas, clínicas y ecográficas de la población del estudio según la técnica utilizada

Variable	Total ($n = 45$)	CAC ($n = 30$)	RF ($n = 15$)	p
Edad (años), media ± DE	51,18 ± 9,07	50,3 ± 9,2	52,9 ± 8,9	0,369
Sexo, mujer %	66,7 %	66,7 %	66,7 %	1,000
CEAP (%)	C2: 66,6 % C3: 24,4 % C4: 8,8 %	C2: 66,7 % C3: 26,7 % C4: 6,7 %	C2: 66,7 % C3: 20,0 % C4: 13,3 %	0,711
Diámetro proximal VSI (cm)	0,96 ± 0,38	0,89 ± 0,35	1,14 ± 0,43	0,063
Diámetro tercio medio muslo VSI (cm)	0,71 ± 0,19	0,69 ± 0,18	0,73 ± 0,19	0,504

Los valores se expresan como media ± desviación estándar o porcentaje.

en ambos grupos (13 %). El perfil de seguridad fue favorable en ambos tratamientos.

En cuanto a la calidad de vida, los cuestionarios VEINES-QOL/Sym y EUROQOL-5D reflejaron mejorías estadísticamente significativas en ambas técnicas. En el grupo CAC, los síntomas de pesadez, hinchazón y cansancio se redujeron significativamente ($p < 0,01$). En RF se observaron mejoras similares sin diferencias significativas entre grupos, con valor $p = 0,33$ (Figs. 1 y 2).

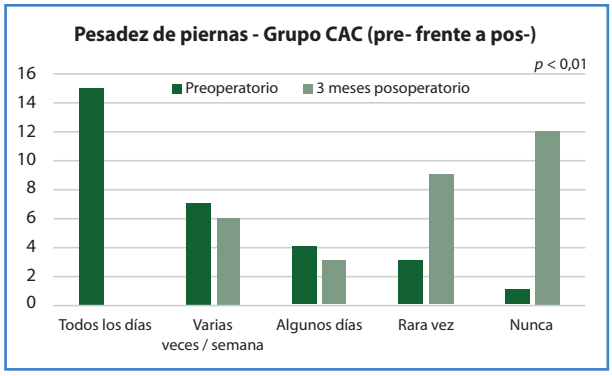

Figura 1. *Comparación de pesadez de piernas (VEINES-QOL/Sym) pre- y postratamiento con cianoacrilato.*

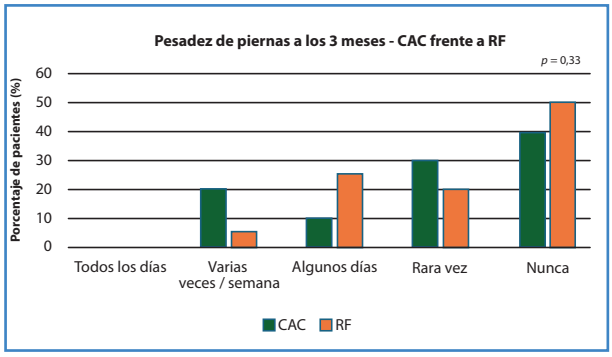

Figura 2. *Comparación de la reducción de pesadez entre CAC y RF a los 3 meses.*

Respecto al componente estético, el número de pacientes preocupados por la apariencia de sus piernas disminuyó significativamente (Fig. 3): de 24 a 8 casos en CAC ($p = 0,006$) y de 13 a 5 en RFA ($p = 0,01$).

Asimismo, los resultados del cuestionario EUROQOL-5D evidenciaron una mejoría significativa en dimensiones claves como "dolor/malestar" y "ansiedad/depresión", a pesar de tratarse de una patología generalmente no incapacitante. En el grupo tratado con cianoacrilato, los casos de dolor moderado o severo se redujeron de 24 a 8 (Fig. 4), mientras que los niveles

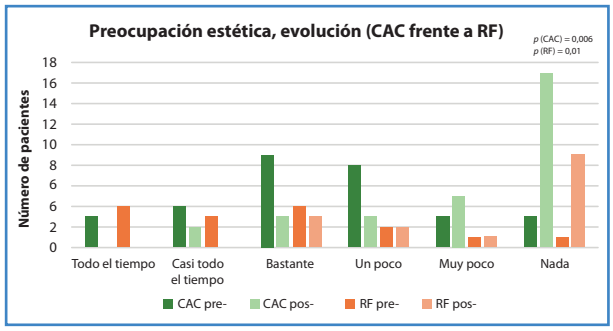

Figura 3. *Evolución de la preocupación estética relacionada con las piernas (antes y después del tratamiento con cianoacrilato y RFA).*

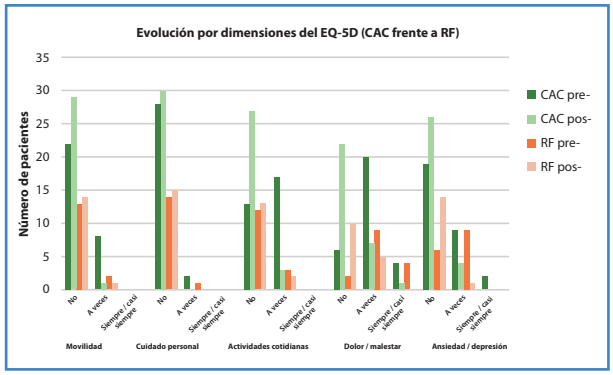

Figura 4. *Distribución de dimensiones del cuestionario EUROQOL-5D antes y después del tratamiento con cianoacrilato y RFA.*

de ansiedad o depresión moderada/severa descendieron de 11 a 4. Por su parte, en el grupo tratado con radiofrecuencia, la ansiedad/depresión disminuyó de 9 a un solo caso.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio refuerzan la evidencia existente sobre la eficacia y la seguridad de las técnicas endovenosas para el tratamiento de la insuficiencia de la vena safena interna (5,6,12). Tanto el cianoacrilato como la radiofrecuencia lograron elevadas tasas de oclusión a los 3 meses, con una baja incidencia de repermeabilización a corto plazo y sin la aparición de complicaciones mayores. Estos datos coinciden con los publicados por Morrison y cols. en el ensayo VeClose (3,4), en el que se evidenció la no inferioridad del cianoacrilato frente a la radiofrecuencia a 36 meses, con tasas de oclusión del 94,4 % y del 91,9 %, respectivamente.

En nuestro estudio, el grupo tratado con cianoacrilato presentó una mayor tasa de persistencia de varices tronculares a los tres meses en comparación con la radiofrecuencia asociada a varicectomía complementaria, si bien esta diferencia no alcanzó significación estadística ($p = 0,115$). Este hallazgo podría estar condicionado por la selección de pacientes, ya que la indicación de radiofrecuencia con varicectomía complementaria fue más frecuente en aquellos pacientes que presentaban paquetes varicosos voluminosos, mientras que el CAC se empleó con mayor frecuencia en pacientes en los que se buscaba evitar procedimientos complementarios. Sin embargo, nuestra experiencia clínica muestra que, incluso en pacientes con paquetes varicosos significativos tratados con CAC, su reducción fue clínicamente relevante en más de un 70 % de los estudiados, llegando en algunos casos a desaparecer. Este aspecto sugiere que la utilización de CAC podría valorarse de forma más amplia, incluso en presencia de varices tronculares extensas, hipótesis que debería confirmarse mediante estudios comparativos diseñados específicamente para este propósito y con mayor periodo de seguimiento.

Asimismo, la técnica con cianoacrilato muestra ventajas relevantes desde el punto de vista de la comodidad del paciente al evitar el uso de anestesia locorregional y/o tumescente, asociada esta última a múltiples punciones, y facilitar una recuperación más rápida. En el estudio WAVES (6,7) estas ventajas se tradujeron en una reincorporación a la actividad habitual en un promedio de 2,4 días, sin necesidad de compresión posoperatoria y con tasas de satisfacción superiores al 95 %.

Estos resultados se alinean con publicaciones nacionales recientes. En un estudio prospectivo realizado en 176 pacientes, Jiménez y Quiroga demostraron que la radiofrecuencia obtiene tasas de oclusión elevadas y una recuperación rápida, con baja morbilidad asociada (13). Asimismo, la revisión de Arroyo y cols. sintetiza la evidencia disponible sobre técnicas endoablativas y concluye que las alternativas térmicas y no térmicas ofrecen perfiles comparables de eficacia, lo que respalda la equivalencia observada entre CAC y RFA en nuestra cohorte (14).

Además, en ambos grupos se objetivaron mejorías significativas en dominios funcionales y emocionales, incluyendo la disminución del dolor/malestar y la ansiedad/depresión. Esto reafirma que el éxito terapéutico en la IVC debe medirse no solo por la oclusión venosa, sino por su impacto sobre el bienestar del paciente. Estos hallazgos son consistentes con los resultados del ensayo VeClose (3) y del estudio WAVES (6,7), que también reportaron mejoras sostenidas en la calidad de vida tras el tratamiento con cianoacrilato.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra el tamaño muestral reducido y el seguimiento limitado a corto plazo. Además, el diseño no aleatorizado y la inclusión consecutiva de pacientes podrían introducir sesgos de selección. No obstante, el estudio refleja fielmente la práctica clínica diaria y contribuye con datos locales a la literatura internacional.

Futuros estudios con mayor número de participantes y seguimiento prolongado permitirán confirmar estos hallazgos y explorar diferencias en términos de coste-efectividad, duración del beneficio y tasa de recurrencias.

CONCLUSIONES

Tanto el sellado con cianoacrilato como la termoablación con radiofrecuencia demostraron ser técnicas seguras y efectivas en el tratamiento de la insuficiencia de la vena safena interna. Ambos métodos lograron tasas de oclusión elevadas a corto plazo, sin complicaciones relevantes y con una mejora significativa en la calidad de vida de los pacientes. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las dos técnicas en los parámetros analizados, lo que sugiere una equivalencia terapéutica en contextos clínicos bien seleccionados.

Se requieren futuros estudios con mayor tamaño muestral, seguimiento a largo plazo y análisis coste-beneficio para consolidar estas evidencias y guiar decisiones clínicas basadas en resultados y preferencias del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rabe E, Guex JJ, Puskas A, Scuderi A, Fernandez Quesada F. Epidemiology of chronic venous disorders in geographically diverse populations: results from the Vein Consult Program. Phlebology 2012;27(2):75-84.

2. Lozano F, JiménezCossío JA, Ulloa J; Grupo RELIEF. La insuficiencia venosa crónica en España. Estudio epidemiológico RELIEF. Angiología 2001;53(1):516.
3. Morrison N, Gibson K, McEnroe S, Goldman MP, King JT, Weiss RA, et al. Randomized trial comparing cyanoacrylate embolization and radiofrequency ablation for incompetent great saphenous veins (VeClose). J Vasc Surg Venous Lymp Disord 2018;6(3):321-30. DOI: 10.1016/j.jvsv.2017.10.010
4. Morrison N, Kolluri R, Vásquez M, Madsen M, Jones A, Gibson K. Comparison of cyanoacrylate closure and radiofrequency ablation for the treatment of incompetent great saphenous veins: 36-month outcomes of the VeClose randomized controlled trial. Phlebology 2019;34(6):380-90. DOI: 10.1177/0268355518810259
5. 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
6. Gibson K, Ferris B. Cyanoacrylate closure of incompetent great, small, and accessory saphenous veins without the use of postprocedure compression: Initial outcomes of a postmarket evaluation of the VenaSeal system (the WAVES study). Vasc Endovasc Surg 2017;51(3):141-7. DOI: 10.1177/1538574417691739.
7. Gibson K, Ferris B, The WAVES investigators. Real-world outcomes of cyanoacrylate closure for the treatment of incompetent great saphenous veins: 24-month results from the WAVES study. Phlebology 2021;36(2):123-31. DOI: 10.1177/0268355520932163
8. Launois R. Health-related quality-of-life scales specific for chronic venous disorders of the lower limbs. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord 2015;3(2):219-27.e1-3. DOI: 10.1016/j.jvsv.2014.08.005
9. Herdman M, Gudex C, Lloyd A, Janssen M, Kind P, Parkin D, et al. Development and preliminary testing of the new five-level version of EQ-5D (EQ-5D-5L). Quality of Life Research 2011;20(10):1727-36.
10. Kahn SR, Lamping DL, Ducruet T, Arsenault L, Miron MJ, Roussin, et al. VEINES-QOL/Sym questionnaire was a reliable and valid disease-specific quality of life measure for deep venous thrombosis. J Clin Epidemiol 2006;59(10):1049-56.
11. Rial R, Garg M, Pooley N, Ducaju GM, Doth A, Joaquim I. A review of clinical efficacy, safety, and quality of life of ClosureFast™ radiofrequency ablation of saphenous vein insufficiency. Int Angiol 2025;44(1):14-23. DOI: 10.23736/S0392-9590.25.05284-8
12. Jiménez C, Quiroga F. Radiofrecuencia en el tratamiento de las varices de los miembros inferiores. Estudio prospectivo en 176 pacientes en Bogotá. Angiología 2017;69(2):89-97. DOI: 10.1016/j.angio.2016.10.004
13. Arroyo Bielsa A, Leiva Hernando L, Fletes Lacayo JC. Estado actual de las técnicas endoablativas en el tratamiento de la insuficiencia venosa superficial. Angiología 2017;69(2):103-10. DOI: 10.1016/j.angio.2016.06.003

ISSN (electrónico): 1695-2987 - ISSN (papel): 0003-3170

Angiología

Revisión

La terapia angiogénica en la enfermedad arterial periférica con factor estimulante de colonia de granulocitos (G-CSF)

Angiogenic therapy in peripheral arterial disease with granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF)

Edel Eduardo Iglesias Cardoso, Heriberto Manuel Artaza Sanz, Sandra García Pelegrí

Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital General Clínico-Quirúrgico Docente "Enrique Cabrera". La Habana, Cuba

Resumen

Introducción: la enfermedad arterial periférica (EAP) es una patología vascular crónica caracterizada por la obstrucción progresiva de las arterias de las extremidades, asociada a alta morbilidad y mortalidad. Muchos pacientes no son candidatos a revascularización, lo que ha impulsado el desarrollo de alternativas innovadoras, como la terapia angiogénica.

Método: se realizó una revisión sistemática de la literatura en bases de datos internacionales (PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane y SciELO) utilizando términos MeSH y DeCS relacionados con terapia angiogénica: EAP, G-CSF y células madre. Se seleccionaron artículos publicados entre 2015 y 2025, priorizando ensayos clínicos y revisiones relevantes.

Resultados: la terapia angiogénica con factor estimulante de colonia de granulocitos ha demostrado, en estudios preclínicos y clínicos, la capacidad de movilizar células progenitoras y de estimular la formación de nuevos vasos sanguíneos, mejorando la perfusión y la función en tejidos isquémicos. Los resultados clínicos han mostrado mejoras en la distancia de marcha y en la reducción del dolor isquémico, aunque persisten dudas sobre la duración de los efectos y la selección óptima de pacientes. La seguridad del G-CSF es favorable, con efectos adversos leves y transitorios.

Conclusiones: el G-CSF representa una opción innovadora y segura para pacientes con EAP avanzada no candidatos a revascularización. Sin embargo, su uso debe individualizarse y requiere más estudios para definir protocolos óptimos y confirmar su eficacia a largo plazo.

Palabras clave:
Terapia angiogénica. Enfermedad arterial periférica. Factor estimulante de colonia de granulocitos (G-CSF). Células madre.

Recibido: 22/06/2025 • Aceptado: 14/09/2025

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

Inteligencia artificial: los autores declaran que han hecho uso de IA Perplexity AI para la búsqueda de las referencias bibliográficas.

Iglesias Cardoso EE, Artaza Sanz HM, García Pelegrí S. La terapia angiogénica en la enfermedad arterial periférica con factor estimulante de colonia de granulocitos (G-CSF). Angiología 2026;78(3):120-125

DOI: 10.20960/angiologia.00794

Correspondencia:
Edel Eduardo Iglesias Cardoso. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital General Clínico-Quirúrgico Docente "Enrique Cabrera". La Habana, Cuba. C/ Prolongación 5 de Mayo.
La Habana, Cuba
e-mail: edeliglesias1990@gmail.com

©Copyright 2026 SEACV y ©Arán Ediciones S.L. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Abstract

Introduction: peripheral arterial disease (PAD) is a chronic vascular condition characterized by progressive obstruction of limb arteries and is associated with high morbidity and mortality. Many patients are ineligible for revascularization, prompting the development of alternative alternatives such as angiogenic therapy.

Method: a systematic literature review was conducted in international databases (PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane and SciELO) using MeSH and DeCS terms related to angiogenic therapy, PAD, G-CSF, and stem cells. Articles published between 2015 and 2025 were selected, prioritizing relevant clinical trials and reviews.

Results: angiogenic therapy with granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF) has demonstrated the ability to mobilize progenitor cells and promote neovascularization in both preclinical and clinical studies, resulting in improved perfusion and functional outcomes in ischemic tissues. Clinical studies have reported increased walking distance and reduced ischemic pain; however, uncertainty remains regarding durability of effect and optimal patient selection. The safety profile of G-CSF is favorable, with predominantly mild and transient adverse events.

Conclusions: granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF) represents a promising and safe therapeutic option for patients with advanced PAD who are not candidates for revascularization. Its use should be individualized, and further studies are required to establish optimal treatment protocols and confirm long-term efficacy.

Keywords: Angiogenic therapy. Peripheral arterial disease. Granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF). Stem cells.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad arterial periférica (EAP) es una patología vascular crónica caracterizada por la obstrucción progresiva de las arterias de las extremidades, principalmente inferiores, lo que conlleva una reducción significativa del flujo sanguíneo y una alta morbilidad asociada a dolor, claudicación intermitente y, en casos avanzados, isquemia crítica de las extremidades. Esta condición afecta a millones de personas en todo el mundo y su prevalencia aumenta con la edad y la presencia de factores de riesgo como diabetes, hipertensión y tabaquismo, lo que la convierte en un problema de salud pública relevante y en constante crecimiento (1).

El manejo convencional de la EAP incluye modificaciones en el estilo de vida, terapia farmacológica y procedimientos de revascularización, ya sean quirúrgicos o endovasculares. Sin embargo, una proporción significativa de pacientes no es candidata a estos procedimientos debido a la extensión de la enfermedad, comorbilidades o anatomía vascular desfavorable, lo que limita las opciones terapéuticas y deja a estos individuos en riesgo de amputación mayor y mortalidad prematura (2).

Ante estas limitaciones, la investigación biomédica ha explorado alternativas innovadoras, entre las que la terapia angiogénica ha cobrado especial interés. Esta estrategia busca estimular la formación de nuevos vasos sanguíneos (angiogénesis) para restaurar la perfusión tisular en zonas isquémicas, aprovechando el potencial regenerativo del organismo mediante la administración de factores de crecimiento, células progenitoras o terapia génica (3).

El factor estimulante de colonia de granulocitos (G-CSF) es una citocina hematopoyética tradicionalmente empleada para inducir la proliferación y la diferenciación de neutrófilos en pacientes con neutropenia. No obstante, estudios recientes han demostrado que el G-CSF posee propiedades adicionales, incluyendo la movilización de células madre hematopoyéticas y progenitoras endoteliales desde la médula ósea hacia la circulación periférica, lo que puede favorecer la angiogénesis en tejidos isquémicos (4):

La administración de G-CSF en modelos animales de isquemia ha mostrado resultados alentadores, con un aumento en la densidad capilar, mejoría de la perfusión y reducción del daño tisular. Estos hallazgos han impulsado la traslación de esta terapia al ámbito clínico, especialmente en pacientes con EAP avanzada que no responden a las intervenciones convencionales (5).

Los mecanismos de acción del G-CSF en la EAP parecen estar relacionados tanto con la movilización de células progenitoras como con la modulación del microambiente inflamatorio y la promoción de la secreción de otros factores angiogénicos endógenos, como el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF) (6).

Ensayos clínicos recientes han evaluado la eficacia y la seguridad del G-CSF en pacientes con EAP, repor-

tando mejoras en la distancia de marcha, reducción del dolor isquémico y, en algunos casos, disminución de la necesidad de amputación. Sin embargo, los resultados no siempre han sido consistentes, lo que subraya la necesidad de estudios adicionales que permitan identificar los subgrupos de pacientes que más se benefician de esta intervención (7).

La seguridad del G-CSF en el contexto de la EAP ha sido generalmente favorable, con efectos adversos leves y transitorios como fiebre, dolor óseo y leucocitosis. No obstante, es fundamental realizar un monitoreo cuidadoso, especialmente en pacientes con antecedentes de enfermedades hematológicas o cardiovasculares, para minimizar riesgos potenciales (8).

Una de las principales ventajas de la terapia con G-CSF es su capacidad para ser combinada con otras estrategias angiogénicas, como la administración de células mononucleares autólogas o la terapia génica, lo que podría potenciar los efectos beneficiosos sobre la neovascularización y la recuperación funcional de los tejidos isquémicos (9).

El papel de los biomarcadores en la predicción de la respuesta al G-CSF está siendo activamente investigado, ya que la identificación de perfiles moleculares específicos podría optimizar la selección de pacientes y personalizar las intervenciones, lo que aumenta la eficacia y reduce los riesgos (10).

La movilización de células progenitoras inducida por G-CSF no solo contribuye a la angiogénesis, sino que también puede ejercer efectos inmunomoduladores y antiinflamatorios, lo que podría ser relevante en el contexto de la EAP, donde la inflamación crónica juega un papel central en la progresión de la enfermedad (11).

A pesar de los avances, persisten interrogantes sobre la durabilidad de los efectos angiogénicos del G-CSF, la frecuencia óptima de administración y la interacción con otros tratamientos farmacológicos, lo que requiere estudios de seguimiento a largo plazo y ensayos controlados de mayor envergadura (12).

Las guías clínicas internacionales aún consideran la terapia angiogénica con G-CSF como experimental. Recomiendan su uso en el marco de ensayos clínicos bien diseñados y en pacientes con EAP avanzada que no son candidatos a revascularización convencional, resaltando la importancia de la investigación continua en este campo (13).

El desarrollo de nuevas formulaciones y esquemas de administración de G-CSF, así como la integración de tecnologías de imagen avanzada para monitorizar la neovascularización, representan áreas prometedoras que podrían mejorar la eficacia y la seguridad de esta terapia en el futuro cercano (14).

El objetivo de este artículo es evaluar y sintetizar la evidencia científica actual sobre la eficacia, la seguridad y las aplicaciones clínicas de la terapia angiogénica con factor estimulante de colonia de granulocitos (G-CSF) en el tratamiento de la enfermedad arterial periférica (EAP) con el fin de identificar sus beneficios potenciales, limitaciones y áreas de investigación futura para optimizar su implementación en la práctica clínica.

MÉTODOS

Esta investigación se enmarca dentro de una metodología de tipo bibliográfica documental. Para la recolección, la selección, la evaluación y el análisis de la información actualizada de artículos obtenidos en revistas cubanas y extranjeras, se hicieron búsquedas en internet en diferentes repositorios con apoyo de metabuscadores indexados en las bases de datos electrónicas PubMed, BVS, Academy Google, Scopus, Web of Science, Cochrane Lilacs, Medline, ScienceDirect, SciELO y Redalycs, empleando los diferentes operadores *booleanos* que nos sirvieran de fuente documental sobre el tema a desarrollar. Se utilizaron palabras claves verificadas en MeSH y DeCS: "terapia angiogénica", "enfermedad arterial periférica", "terapia génica", "factor de crecimiento" y "células madres". Se estableció un límite de búsqueda con criterios de inclusión orientados a la angiogénesis terapéutica en la enfermedad arterial periférica, en el que se obtuvieron un total de 40 artículos y se seleccionaron 22, de los que 9 estaban publicados en español y 13, en inglés.

RESULTADOS

La enfermedad arterial periférica (EAP) constituye una manifestación clínica de la aterosclerosis que afecta predominantemente a las arterias de las extre-

midades inferiores, lo que provoca una reducción progresiva del flujo sanguíneo y una alta morbilidad asociada a síntomas como claudicación intermitente e isquemia crítica. Esta condición es un importante predictor de eventos cardiovasculares mayores y está relacionada con un aumento significativo de la mortalidad a largo plazo (15).

La fisiopatología de la EAP se caracteriza por la formación de placas ateroscleróticas que generan estenosis y oclusión arterial, lo que afecta a la perfusión distal. Factores como la hiperhomocisteinemia contribuyen a la progresión de la enfermedad al promover la oxidación del colesterol LDL y disminuir la síntesis de óxido nítrico, exacerbando el daño endotelial (16).

La prevalencia de la EAP varía entre el 3 y el 10 % en la población general, aumentando hasta un 20 % en individuos mayores de 70 años. Esta alta prevalencia, sumada a la frecuente subdiagnosis debido a la presentación asintomática en etapas iniciales, hace indispensable el uso de métodos diagnósticos no invasivos como el índice tobillo-brazo (ITB) para una detección oportuna (17).

El diagnóstico temprano de la EAP es fundamental para implementar estrategias terapéuticas que prevengan la progresión de la enfermedad y reduzcan el riesgo cardiovascular. El uso combinado de pruebas clínicas, ultrasonido Doppler y mediciones segmentarias de presión arterial facilita la evaluación precisa del compromiso vascular (18).

La obstrucción arterial en la EAP se debe principalmente a la aterosclerosis, que implica la acumulación de lípidos y material fibroso en la íntima arterial, con la consecuente disminución del flujo sanguíneo. Esta patología puede manifestarse desde formas asintomáticas hasta isquemia crítica con pérdida tisular; la claudicación intermitente es el síntoma más común (19).

El manejo de la EAP incluye la estratificación del riesgo cardiovascular global, dado que la enfermedad aterosclerótica afecta a múltiples territorios vasculares. La coexistencia de enfermedad coronaria y cerebrovascular en pacientes con EAP aumenta el riesgo de eventos adversos y requiere un abordaje integral (20).

La calidad de vida de los pacientes con enfermedades vasculares periféricas está significativamente afectada, especialmente en aquellos con síntomas avanzados. La limitación funcional y el dolor crónico tienen un impacto negativo en la actividad diaria y el bienestar psicológico (21). Las guías internacionales, como las del International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF), recomiendan un enfoque multidisciplinario para la prevención y el manejo de la EAP, enfatizando la importancia de la detección temprana y el control riguroso de factores de riesgo (22).

La terapia angiogénica ha emergido como una alternativa prometedora para pacientes con EAP avanzada que no son candidatos a revascularización convencional. Esta estrategia busca estimular la formación de nuevos vasos sanguíneos para mejorar la perfusión tisular y prevenir la amputación (15). El factor estimulante de colonia de granulocitos (G-CSF) es una citocina que moviliza células madre hematopoyéticas y progenitoras endoteliales desde la médula ósea hacia la circulación periférica, lo que facilita la angiogénesis en tejidos isquémicos y promueve la reparación vascular (16).

Estudios preclínicos han demostrado que la administración de G-CSF en modelos animales de isquemia aumenta la densidad capilar y mejora la perfusión, además de reducir el daño tisular, lo que ha motivado su evaluación clínica en pacientes con EAP (17). La movilización celular inducida por G-CSF no solo favorece la angiogénesis, sino que también modula el microambiente inflamatorio, lo que estimula la producción de factores angiogénicos endógenos como VEGF y PDGF, que potencian la neovascularización (18).

Ensayos clínicos han reportado que la terapia con G-CSF mejora la distancia de marcha y reduce el dolor isquémico en pacientes con EAP, aunque los resultados son heterogéneos debido a diferencias en los protocolos y en las características de los pacientes (19).

La seguridad del G-CSF se ha evaluado en múltiples estudios, que han mostrado efectos adversos leves y transitorios, como fiebre y dolor óseo, sin evidencia de eventos graves relacionados con su administración en el contexto de la EAP (20).

La combinación de G-CSF con otras terapias, como la administración de células mononucleares autólogas o terapia génica, se ha explorado para potenciar la angiogénesis y mejorar la recuperación funcional en pacientes con isquemia crítica (21). La identificación de biomarcadores que predigan la respuesta al G-CSF es un área de investigación activa, con el fin

de personalizar el tratamiento y optimizar los resultados clínicos en pacientes con EAP (22).

La inflamación crónica en la EAP contribuye a la progresión de la enfermedad y a la disfunción endotelial. La capacidad del G-CSF para modular respuestas inmunológicas podría ser clave para mejorar el entorno tisular y favorecer la angiogénesis (15).

Persisten interrogantes sobre la duración de los efectos angiogénicos del G-CSF, la frecuencia óptima de administración y su interacción con otros tratamientos farmacológicos, lo que requiere estudios longitudinales y ensayos clínicos de mayor tamaño (16). El control agresivo de factores de riesgo cardiovascular, como el tabaquismo, la diabetes y la hipertensión, sigue siendo esencial para el manejo integral de la EAP y debe complementarse con terapias innovadoras, como la angiogénica (17).

La hipertensión arterial es un factor que acelera la progresión de la EAP y aumenta el riesgo de eventos cardiovasculares. Estudios recientes sugieren que un control más estricto puede beneficiar a determinados subgrupos de pacientes con EAP (18).

El tratamiento farmacológico con antiagregantes plaquetarios, estatinas y agentes antihipertensivos reduce la incidencia de eventos cardiovasculares mayores en pacientes con EAP, aunque su impacto directo en la angiogénesis es limitado (19).

La terapia con G-CSF ha mostrado mejoras funcionales en pacientes con EAP, reflejadas en un aumento de la distancia máxima de marcha y una reducción del dolor isquémico, lo que contribuye a una mejor calidad de vida (20). La combinación de G-CSF con plasma rico en plaquetas y otros factores regenerativos ha demostrado resultados prometedores en la mejora hemodinámica y clínica de pacientes con isquemia crítica de las extremidades (21).

Las técnicas de imagen avanzada, como la angiografía por resonancia magnética y la tomografía computarizada, permiten monitorear la angiogénesis inducida por G-CSF y evaluar la formación y la funcionalidad de nuevos vasos sanguíneos (22).

La aplicación clínica de la terapia angiogénica con G-CSF debe individualizarse según las características clínicas y el grado de isquemia de cada paciente para maximizar beneficios y minimizar riesgos (15). La combinación de terapia celular y génica con G-CSF abre nuevas perspectivas para lograr una angiogénesis más robusta y sostenida, mejorando la supervivencia tisular y la función motora en pacientes con EAP (16).

La movilización de células progenitoras inducida por G-CSF puede ejercer efectos sistémicos beneficiosos, lo que contribuye a la reparación vascular en otros territorios afectados por la aterosclerosis, como el coronario y el cerebral (17). La inflamación sistémica y local en la EAP puede modularse por la terapia con G-CSF, lo que podría contribuir a la estabilización de placas ateroscleróticas y a la reducción del riesgo de eventos cardiovasculares mayores (18).

La definición de protocolos estandarizados para la administración de G-CSF y el seguimiento clínico son esenciales para evaluar su eficacia y seguridad en la práctica clínica diaria (19). Finalmente, la terapia angiogénica con G-CSF representa una frontera en el tratamiento de la EAP, con el potencial de transformar el paradigma terapéutico y ofrecer nuevas esperanzas a pacientes con enfermedad avanzada, aunque se requieren más investigaciones para su incorporación definitiva en la práctica clínica (20).

CONCLUSIONES

La terapia con G-CSF tiene el potencial de transformar el manejo de la EAP avanzada; ofrece una opción terapéutica que puede mejorar la calidad de vida y reducir la morbilidad asociada. La integración de la terapia angiogénica con G-CSF en un abordaje multidisciplinario que incluya control estricto de factores de riesgo cardiovascular, modificaciones en el estilo de vida y seguimiento clínico personalizado es fundamental para maximizar sus beneficios. No obstante, su incorporación definitiva en la práctica clínica requiere la realización de ensayos clínicos controlados de mayor envergadura y estudios a largo plazo que confirmen su eficacia y su seguridad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Iglesias Cardoso EE, Valdés Pomares RA. Angiogénesis terapéutica en pacientes con insuficiencia arterial crónica estadio IIb. RCACV 2024;25 [citado 22 de junio de 2025]. Disponible en: https://revangiologia.sld.cu/index.php/ang/article/view/486

2. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). J Vasc Surg 2007;45(Suppl.S):S5-67.
3. Gupta R, Tongers J, Losordo DW. Human studies of angiogenic gene therapy. Circ Res 2009;105(8):724-36.
4. Hristov M, Weber C. Mobilization and homing of bone marrow-derived progenitor cells. Arterioscler Thromb Vasc Biol 2008;28(2):207-16.
5. Kondo K, Shintani S, Shibata R, et al. Implantation of bone marrow mononuclear cells improves ischemia-induced angiogenesis in aged mice. Am J Physiol Heart Circ Physiol 2009;297(3):H1057-64.
6. Yamaguchi J, Kusano KF, Masuo O, et al. Stromal cell-derived factor-1 effects on ex vivo expanded endothelial progenitor cell recruitment for ischemic neovascularization. Circulation 2003;107(9):1322-8.
7. Dubsky M, Jirkovska A, Bem R, et al. Both autologous bone marrow mononuclear cell and G-CSF therapy promote healing of ischaemic diabetic foot ulcers without affecting systemic endothelial function: results of a randomized controlled trial. Diabetologia 2013;56(8):1754-62.
8. Horie T, Ono K, Nishi H, et al. Acute and chronic effects of G-CSF on the heart after myocardial infarction and their roles in cardiac repair. Circ J 2010;74(7):1383-91.
9. Teraa M, Sprengers RW, Schutgens RE, et al. Effect of repetitive intra-arterial infusion of bone marrow mononuclear cells in patients with no-option limb ischemia: the randomized, double-blind, placebo-controlled Rejuvenating Endothelial Progenitor Cells via Transcutaneous Intra-arterial Supplementation (RENEW) trial. Circulation 2015;131(10):851-60.
10. Fadini GP, Agostini C, Avogaro A. Autologous stem cell therapy for peripheral arterial disease: meta-analysis and systematic review of the literature. Atherosclerosis 2010;209(1):10-7.
11. Urbich C, Dimmeler S. Endothelial progenitor cells: characterization and role in vascular biology. Circ Res 2004;95(4):343-53.
12. Fadini GP, Losordo D, Dimmeler S. Critical reevaluation of endothelial progenitor cell phenotypes for therapeutic and diagnostic use. Circ Res 2012;110(4):624-37.
13. Gerhard-Herman MD, Gornik HL, Barrett C, et al. 2016 AHA/ACC guideline on the management of patients with lower extremity peripheral artery disease: executive summary. J Am Coll Cardiol 2017;69(11):1465-508.
14. Li X, Li Q, Wang J, et al. Advances in therapeutic angiogenesis for critical limb ischemia. Stem Cell Res Ther 2021;12(1):61.
15. Stampfli Silva F, Evans NS, Solomon AL, Ratchford EV. Enfermedad arterial periférica - actualización del 2025. Vasc Med 2025;30(3):389-94. DOI: 10.1177/1358863X251339143
16. López-Miranda J, Pérez-Jiménez F, Ros E, et al. Enfermedad arterial periférica: aspectos fisiopatológicos, clínicos y terapéuticos. Rev Esp Cardiol 2007;60(9):939-51. DOI: 10.1016/S0300-8932(07)73709-7
17. Hernández-Ávila JE, et al. Análisis de la prevalencia y factores de riesgo en pacientes con enfermedad arterial periférica. Rev Mex Cardiol. 2024;35(2):134-141.
18. Encalada Pardo AA, Tenesaca Crespo RK, Coello Manrique BJ, et al. Enfermedad arterial periférica – Enfoque diagnóstico: Revisión Bibliográfica. Ibero-Am J Health Sci Res 2025;5(1):126-34.
19. Arias Rodríguez FD, Benalcázar Domínguez SA, Bustamante Sandoval BR, et al. Diagnóstico y tratamiento de enfermedad vascular periférica. Angiología 2022;74(4):215-24.
20. Sociedad Argentina de Cardiología. Consenso sobre actualización en enfermedad vascular periférica. Sociedad Argentina de Cardiología 2025. Disponible en: https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2025/04/COMPLETO-A-2025-04-16T111634.722.pdf
21. González-Rodríguez J, et al. Enfermedades vasculares periféricas y niveles de calidad de vida. Rev Angiol 2023;38(2):45-53.
22. International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF). Guías para la prevención y el manejo de la enfermedad arterial periférica. 2023. Disponible en: https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2024/09/Guia-Espanol-IWGDF-2023.pdf

ISSN (electrónico): 1695-2987 - ISSN (papel): 0003-3170

Angiología

Caso Clínico

Acquired Ondine's curse: first-time-reported complication of the endovascular treatment of the subclavian artery

Síndrome de Ondine adquirido. Primer reporte de una complicación del tratamiento endovascular de la arteria subclavia

Kerbi Alejandro Guevara-Noriega[1,2], Javier Ramírez Ruiz[2], María Marcet Recolons[2], Uvanys Rafael Guevara-Noriega[3]

[1]Vascular Surgery Department. Consorci Sanitari del Maresme. Mataró. Barcelona, Spain. [2]Vascular Surgery Department. Parc Taulí Hospital Universitari. Sabadell. Barcelona, Spain. [3]Anesthetics Department. Hospital Comarcal Sant Jaume de Calella. Calella. Barcelona, Spain

Abstract

Introduction: an 81-year-old man with cardiovascular risk factors was admitted for angiodysplasia with significant blood loss. He developed acute cyanosis, coolness, and motor and sensory deficits in the left upper limb.

Case report: urgent revascularization of the left subclavian artery with a covered stent was performed to prevent distal embolization. Despite technical success, the patient developed neurological deterioration. T2-weighted MRI revealed infarction of the medulla oblongata involving the respiratory center, attributed to thrombus migration via the vertebral artery.

Discussion: this case underscores the risks of endovascular revascularization and exposes this fatal complication that the team has to be aware of during endovascular subclavian artery revascularization.

Keywords:
Ondine´s syndrome. Bulbar infarction. Subclavian artery. Endovascular. Acute upper limb ischemia.

Resumen

Introducción: varón de 81 años con factores cardiovasculares de riesgo que ingresó por angiodisplasia con sangrado significativo. Desarrolló cianosis aguda, frialdad y déficit motor y sensitivo en la extremidad superior izquierda.

Caso clínico: se realizó revascularización urgente de la arteria subclavia izquierda con stent cubierto para prevenir la embolización distal. A pesar del éxito técnico, el paciente presentó deterioro neurológico. La resonancia magnética T2 mostró infarto bulbar que comprometía el centro respiratorio, atribuido a migración del trombo por la arteria vertebral.

Discusión: este caso resalta los riesgos de la revascularización endovascular y la importancia de considerarla en el momento de revascularizar la arteria subclavia por vía endovascular.

Palabras clave:
Síndrome de Ondine. Infarto bulbar. Arteria subclavia. Endovascular. Isquemia aguda de extremidades superiores.

Received: 06/08/2025 • Accepted: 07/10/2025

Consent/ethical statement: All the risks, benefits, alternative and specific details about the device and the procedure to be performed were explained to the patient. Patient accepted the surgery and publication of the case. Our study was carried out in accordance with the ethical standards from the 1964 Declaration of Helsinki.

Conflicts of interest: The authors declare no conflicts of interest.

Artificial intelligence: The authors declare that no artificial intelligence (AI) or AI-based tools were used in the preparation of this article.

Guevara-Noriega KA, Ramírez Ruiz J, Marcet Recolons M, Guevara-Noriega UR. Acquired Ondine's curse: first-time-reported complication of the endovascular treatment of the subclavian artery. Angiología 2026;78(3):126-127

DOI: 10.20960/angiologia.00782

Correspondence:
Kerbi Alejandro Guevara-Noriega. Vascular Surgery Department. Consorci Sanitari del Maresme.
Carr. de Cirera, 230. 08304 Mataró. Barcelona, Spain
e-mail: kerbiguevara@hotmail.com

©Copyright 2026 SEACV y ©Arán Ediciones S.L. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

INTRODUCTION

An 81-year-old male with significant cardiovascular risk factors was admitted for management of colon angiodysplasia (ascending colon), presenting with substantial blood loss and hemodynamic compromise.

CASE REPORT

During hospitalization, the patient developed acute symptoms in the left upper extremity, including cyanosis, coolness, and marked motor deficit with loss of strength up to the elbow, as well as sensory loss in the forearm and hand. The subclavian artery occlusion was suspected to result from local thrombosis of an atherosclerotic plaque in the context of hypovolemia. Urgent revascularization of the left subclavian artery was performed. The initial thrombectomy attempt using a Fogarty catheter was unsuccessful due to navigation failure. Due to the confirmed thrombotic etiology, an endovascular procedure was performed using a covered balloon-expandable stent to prevent distal embolization. Despite the technical success of the procedure, the patient subsequently developed neurological deterioration. Magnetic resonance imaging (T2-weighted MRI) revealed an infarction of the medulla oblongata involving the central respiratory center, consistent with a stroke. The etiology was attributed to thrombus migration through the vertebral artery during the intervention.

This case highlights the complexity and potential risks associated with endovascular revascularization in patients with significant comorbidities and underlines the importance of vigilant neurological monitoring following such procedures.

DISCUSSION

Ondine's curse encompasses all conditions characterized by the spontaneous onset of life-threatening hypoventilation. Although a congenital etiology is widely recognized, an iatrogenic focal lesion involving the dorsolateral segment of the medulla oblongata can reproduce this syndrome, with equally catastrophic consequences. This rare but serious complication must be considered when treating the prevertebral segment of the subclavian artery, as injury to this region may result in the development of Ondine's curse. Affected patients would require permanent respiratory support (Fig. 1).

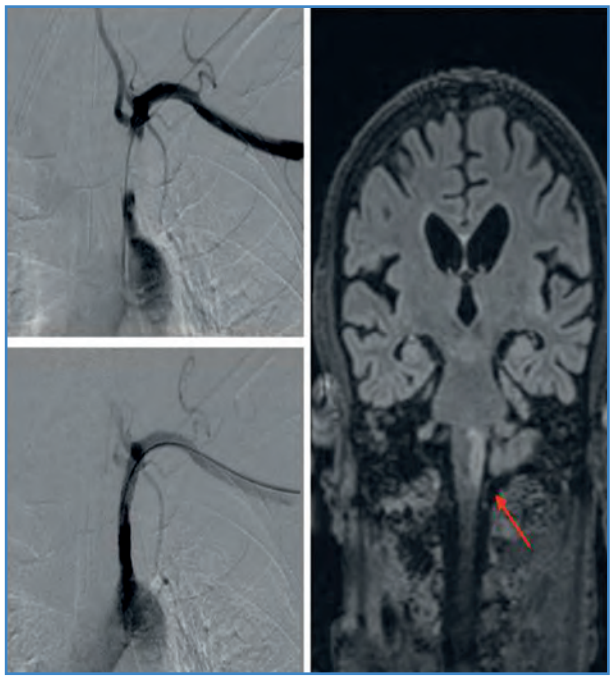

Figure 1.

RECOMMENDED REFERENCES

1. Aref H, Roushdy T, Zaki A, El Nahas N. Ondine's curse, a fatal infarction diagnosed by polysomnography and saved by ventilation: a case report. Egypt J Neurol Psychiatr Neurosurg 2021;57(1):72. DOI: 10.1186/s41983-021-00326-z
2. Olson TS, Woodson GE, Heldt GP. Upper airway function in Ondine's curse. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1992;118:310-2. DOI: 10.1001/archotol.1992.01880030098020
3. Schestatsky P, Teixeira LN. Acquired Ondine´s curse Case report. Arq Neuropsiquiatr 2004;62(2-B):523-7. DOI: 10.1590/S0004-282X2004000300027

ISSN (electrónico): 1695-2987 - ISSN (papel): 0003-3170

Angiología

Caso Clínico

Manejo conservador de la válvula aórtica transcatéter mal posicionada en un aneurisma de aorta abdominal infrarrenal

Conservative management of a malpositioned transcatheter aortic valve in an infrarenal abdominal aortic aneurysm

Ana Mayor Díaz, Nieves Aleicel Concepción Rodríguez, Verónica Morillo Jiménez, Jennifer Mondragón Zamora, Álvaro Fernández Heredero

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

Resumen

Introducción: la implantación transcatéter de la válvula aórtica (TAVI) es una alternativa al reemplazo quirúrgico en pacientes con estenosis aórtica severa, pero no está exenta de complicaciones, como la migración valvular.

Caso clínico: varón de 84 años con estenosis aórtica sintomática sometido a TAVI. Durante el procedimiento, la válvula se desplegó accidentalmente en la aorta abdominal infrarrenal aneurismática. Se implantó una segunda válvula correctamente. El paciente permaneció estable, asintomático y con pulsos periféricos presentes. La angiografía computarizada (angio TC) evidenció la primera válvula en una dilatación fusiforme de 3,6 a 4 cm de la bifurcación aórtica.

Discusión: la migración valvular hacia una aorta abdominal aneurismática es una complicación infrecuente. La decisión de manejo conservador se basó en la estabilidad clínica, la ausencia de isquemia distal y la localización estable del dispositivo. Este caso resalta la importancia de un enfoque individualizado y del seguimiento estrecho en complicaciones raras de TAVI, especialmente en pacientes frágiles en los que una reintervención podría tener alto riesgo.

Palabras clave:
Estenosis aórtica. TAVI. Aneurisma de aorta abdominal. Migración valvular.

Abstract

Introduction: transcatheter aortic valve implantation (TAVI) is an alternative to surgical replacement in severe aortic stenosis but carries risks such as valve migration.

Case report: an 84-year-old man with symptomatic aortic stenosis underwent TAVI. During the procedure, the valve was accidentally deployed in an infrarenal abdominal aortic aneurysm. A second valve was successfully implanted. The patient remained stable, asymptomatic, and with preserved peripheral pulses. CT angiography showed the first valve within a 3.6 cm fusiform aneurysm, 4 cm above the aortic bifurcation.

Discussion: valve migration into an aneurysmal abdominal aorta is extremely rare. Conservative management was chosen due to clinical stability, absence of distal ischemia, and stable valve position. This case highlights the importance of individualized management and close follow-up in rare TAVI complications, especially in frail patients at high surgical risk.

Keywords:
Aortic stenosis. TAVI. Abdominal aortic aneurysm. Valve migration.

Recibido: 01/07/2025 • Aceptado: 23/03/2026

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.

Mayor Díaz A, Concepción Rodríguez NA, Morillo Jiménez V, Mondragón Zamora J, Fernández Heredero Á. Manejo conservador de la válvula aórtica transcatéter mal posicionada en un aneurisma de aorta abdominal infrarrenal. Angiología 2026;78(3):128-131

DOI: 10.20960/angiologia.00798

Correspondencia:
Ana Mayor Díaz. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario La Paz. P.º de la Castellana, 261. 28046 Madrid
e-mail: anamayordiaz@gmail.com

©Copyright 2026 SEACV y ©Arán Ediciones S.L. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

INTRODUCCIÓN

La estenosis aórtica es la valvulopatía más frecuente en nuestro país. La implantación de una válvula aórtica transcatéter (TAVI) se ha desarrollado como una alternativa a su reemplazo quirúrgico en pacientes con estenosis aórtica severa sintomática, especialmente en aquellos con alto riesgo quirúrgico. Sin embargo, este procedimiento no está exento de complicaciones; entre las más frecuentes cabe destacar: hemorragias u otras complicaciones en el acceso vascular, ictus isquémicos o hemorrágicos, bloqueo auriculoventricular, infarto agudo de miocardio, derrame pericárdico o desplazamiento de la válvula aórtica de su lugar de implante Esta última complicación ocurre en aproximadamente un 0,5-1,5 %de los casos. El lugar de la migración es la aorta en un 0,3 % (1,2).

CASO CLÍNICO

Presentamos a un paciente varón de 84 años al que se implantó una TAVI por estenosis aórtica sintomática.

En el momento del procedimiento ocurrió un despliegue incidental de la válvula en la aorta abdominal infrarrenal, que era aneurismática. Se colocó una segunda válvula aórtica, en este caso, bien posicionada.

El paciente fue trasladado a la unidad de reanimación y se realizó una angiotomografía computarizada en la que se evidenció el dispositivo alojado en la dilatación fusiforme de la aorta abdominal infrarrenal de 3,6 cm de diámetro a unos 4 cm de la bifurcación aórtica (Figs. 1 y 2).

El paciente se mantuvo estable hemodinámicamente, asintomático y con pulsos periféricos presentes y simétricos.

Por todo ello, se decidió manejo conservador con controles clínicos y radiológicos periódicos, en los que el paciente ha permanecido asintomático, con exploración vascular normal y con diámetros estables del aneurisma.

DISCUSIÓN

El implante percutáneo de válvulas aórticas ha revolucionado el tratamiento de la estenosis aórtica severa, particularmente en pacientes de alto riesgo quirúrgico. No obstante, aunque su perfil de seguridad ha mejorado con los años, persisten complicaciones, como la migración valvular, que, aunque son infrecuentes, en las series contemporáneas son potencialmente graves (1,2).

En esta ocasión, la prótesis se localizó en la aorta abdominal infrarrenal aneurismática, una situación infrecuente que plantea consideraciones específicas desde el punto de vista vascular. En la angio TC abdominal se visualiza predominantemente el armazón metálico de la prótesis balón-expandible Myval,

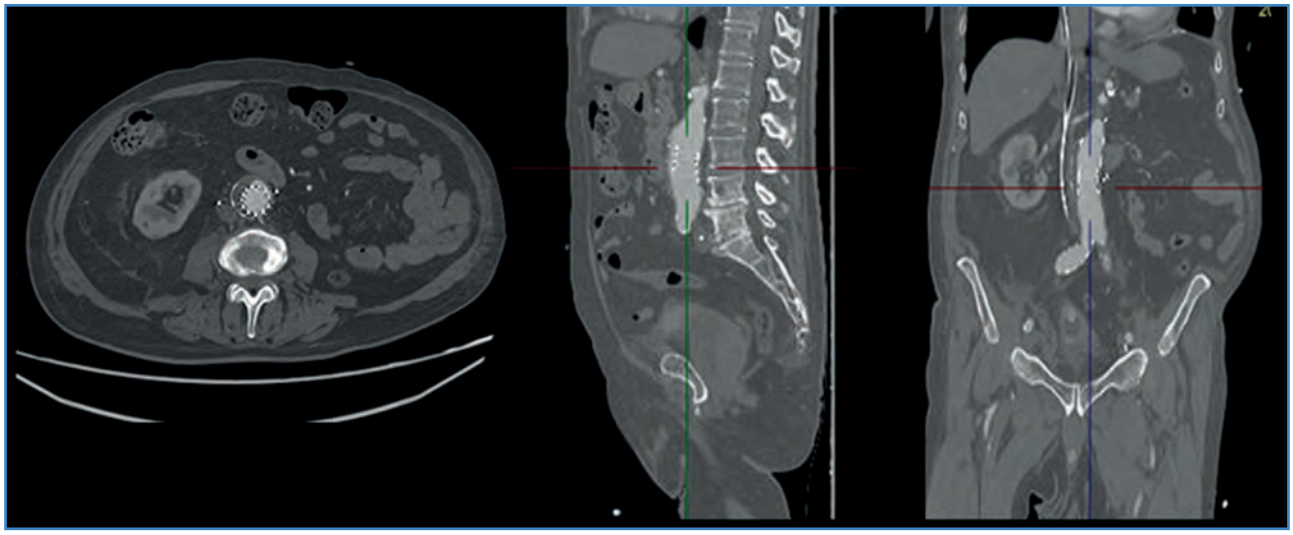

Figura 1. *Imágenes de angiografía computarizada en planos transversal, sagital y coronal de la aorta abdominal infrarrenal aneurismática en las que se visualiza TAVI mal posicionada.*

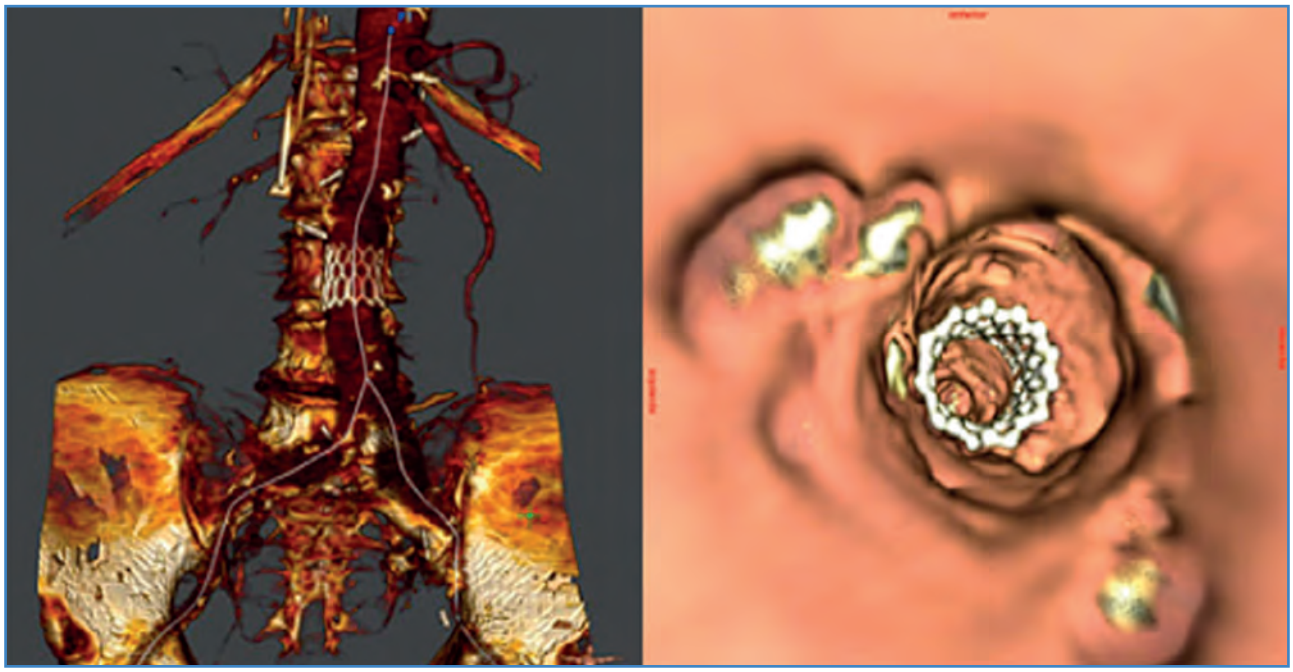

Figura 2. *Reconstrucción tridimensional de aorta abdominal infrarrenal aneurismática en la que se observa TAVI mal posicionada.*

fabricado en cobalto-cromo, mientras que los velos de pericardio bovino no son claramente distinguibles. Esta apariencia radiológica es esperable y refleja las características estructurales del dispositivo, en el que el componente metálico presenta alta radiopacidad en comparación con el tejido biológico (3).

La prótesis Myval es un dispositivo balón-expandible con un diseño de celdas abiertas y elevada fuerza radial, lo que condiciona su comportamiento una vez desplegada fuera de la posición valvular (3). En la aorta abdominal, una prótesis completamente expandida puede comportarse como una estructura intraluminal abierta, lo que permite el paso del flujo a través de su luz y, en ausencia de compromiso de ramas arteriales o desalineación significativa, sin generar gradientes hemodinámicos relevantes. Este comportamiento se ha descrito en series de casos de embolización valvular en las que dispositivos alojados en la aorta descendente o abdominal permanecen estables y hemodinámicamente bien tolerados a medio plazo (1,4).

No obstante, la localización en un aneurisma de aorta abdominal introduce factores adicionales que deben ser considerados. Entre las posibles complicaciones a largo plazo se incluyen la trombosis sobre la estructura protésica o mural, la embolización distal, la interacción crónica con la pared aneurismática (potencialmente favoreciendo fenómenos inflamatorios o de remodelado) y la interferencia con futuros procedimientos endovasculares, especialmente la reparación mediante EVAR (4,5). Asimismo, aunque la estabilidad posicional suele ser elevada en prótesis balón-expandibles debido a su fuerza radial, no puede descartarse completamente el riesgo de desplazamiento secundario (1).

En este contexto, la decisión de manejo conservador debe individualizarse y apoyarse en una evaluación multidisciplinar. En nuestro caso, la ausencia de compromiso hemodinámico, la estabilidad del dispositivo y la falta de complicaciones asociadas permitieron optar por una actitud expectante, con seguimiento clínico y radiológico estrecho, lo que pone de manifiesto que, en escenarios seleccionados, esta estrategia puede ser segura y eficaz (1,4).

En este escenario destaca la importancia del juicio clínico individualizado, especialmente en pacientes frágiles en los que una reintervención podría implicar un riesgo elevado. El seguimiento clínico y radiológico estrecho es fundamental para vigilar posibles complicaciones tardías, como trombosis, embolización distal o expansión aneurismática.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tay E, Gurvitch R, Wijeysinghe N, et al. Outcome of patients after transcatheter aortic valve embolization. J Am Coll Cardiol Intv 2011;4(2):228-34. DOI: 10.1016/j.jcin.2010.10.010
2. Eggebrecht H, Vaquerizo B, Moris C, et al. Incidence and outcomes of emergent cardiac surgery during transfemoral transcatheter aortic valve implantation (TAVI): insights from the European Registry on Emergent Cardiac Surgery during TAVI (EuRECS-TAVI). Eur Heart J 2018;39(8):676-84. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx713. A correction has been published: Eur Heart J 2018;39(24):2281. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx814
3. Santos-Martínez S, Amat-Santos IJ, Serrador A, et al. Prótesis aórtica percutánea con balón expandible Myval. Experiencia inicial en España. Rev Esp Cardiol 2020;73(7):596-7.
4. Alkhouli M, Alqahtani F, Bhatt DL, et al. Outcomes and resource utilization for nonelective versus elective transcatheter mitral valve repair. Am J Cardiol 2019;123(11):1889-91.
5. Wanhainen A, Van Herzeele I, Bastos Goncalves F, et al. Editor's Choice -- European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2024 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-Iliac Artery Aneurysms. Eur J Vasc Endovasc Surg 2024;67(2):192-331. DOI: 10.1016/j.ejvs.2023.11.002

ISSN (electrónico): 1695-2987 - ISSN (papel): 0003-3170

Angiología

Caso Clínico

Aneurisma sacular de la arteria carótida interna: reporte de un caso y revisión de la literatura

Sacular aneurysm of the internal carotid artery: report of a case and review of the literature

Carlos Luis Torrealba Malpica, Carla Pereira Mitrovic, Cristóbal Orellana Gajardo, Carolina Andrea Bonomo Miranda, Ricardo Gallardo Ossio

Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Metropolitano de la Florida Dra. Eloísa Díaz Insunza. Región Metropolitana, Chile

Resumen

Introducción: los aneurismas de la artería carótida extracraneal son una patología infrecuente: representa menos del 1 % de las cirugías carotídeas. Su principal causa es la degeneración aterosclerótica y su principal síntoma es el accidente cerebro vascular transitorio. Pueden resolverse por vía endovascular o por cirugía convencional.

Caso clínico: presentamos el caso de una paciente de 77 años que llegó al hospital debido a un aumento de volumen cervical derecho. En estudios de imágenes se evidenció un aneurisma sacular de la arteria carótida interna, que se reparó mediante una cervicotomía con resección y anastomosis primaria.

Discusión: aunque se trata de una patología poco frecuente, se sabe que la resección y anastomosis arterio-arterial en casos de arterias redundantes son una opción factible, con buena permeabilidad a largo plazo. Siempre que la condición del paciente lo permita, se recomienda la reparación de los aneurismas de la arteria carótida extracraneal. Aunque está descrito el tratamiento endovascular, se recomienda la reparación por abordaje convencional.

Palabras clave:
Aneurisma carotídeo. Aneurisma de carótida interna. Aneurisma. Carótida.

Abstract

Introduction: extracranial carotid artery aneurysms are a rare pathology, representing less than 1% of carotid surgeries. The main cause is atherosclerotic degeneration and the main symptom is transient isquemic attack. They can be resolved endovascularly or by conventional surgery.

Case report: we present the case of a 77-years-old patient who was referred for notice pulsatile mass in the right neck. Imaging studies revealed a saccular aneurysm of the internal carotid artery, which was repaired through a cervicotomy with resection and primary anastomosis.

Discussion: although it is a rare pathology, it is known that resection and arterio-arterial anastomosis in cases of redundant arteries are a feasible option with good long-term patency. Whenever the patient's condition allows it, repair of extracranial carotid artery aneurysms is recommended, although endovascular treatment is described, repair by conventional approach is recommended.

Keywords:
Carotid aneurysm. Internal carotid artery aneurysm. Aneurysm. Carotid.

Recibido: 06/11/2025 • Aceptado: 07/11/2025

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.

Torrealba Malpica CL, Pereira Mitrovic C, Orellana Gajardo C, Bonomo Miranda CA, Gallardo Ossio R. Aneurisma sacular de la arteria carótida interna: reporte de un caso y revisión de la literatura. Angiología 2026;78(3):132-135

DOI: 10.20960/angiologia.00834

Correspondencia:
Carlos Luis Torrealba Malpica. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Metropolitano de la Florida Dra. Eloísa Díaz Insunza. C/ Froilán Roa, 9645. La Florida. Región Metropolitana, Chile
e-mail: cltorrealba85@gmail.com

©Copyright 2026 SEACV y ©Arán Ediciones S.L. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

INTRODUCCIÓN

Se define como *aneurisma* una dilatación de más del 50 % del tamaño normal de una arteria (1). Con respecto al bulbo carotídeo, Jong lo definió de igual manera en 1989 (2).

La patología aterosclerótica de la arteria carótida extracraneal (ACEC) es bastante asidua; sin embargo, la patología aneurismática de este territorio es una enfermedad infrecuente: representa menos del 1 % de las cirugías realizadas en la carótida (3).

La presentación más frecuente de los aneurismas de la ACEC son los los ataques isquémicos transitorios (36 %) y masas palpables (31 %), entre otras (4-6).

El objetivo de esta publicación es presentar el caso de un aneurisma de la ACEC con resolución por abordaje convencional, así como reportar la clasificación actual y las distintas opciones quirúrgicas disponibles en la actualidad.

CASO CLÍNICO

Se presenta el caso de una paciente de 77 años de edad con antecedente de hipertensión arterial. Fue derivada a nuestra consulta externa por un aumento de volumen en la región cervical derecha. El examen físico evidenció una masa pulsatil inmóvil en la región cervical derecha de 4 × 4 cm aproximadamente. No se vio ninguna alteración neurológica. Se solicitó una angiotomografía con medio de contraste de cuello y cerebro (Fig. 1A) en la que se constató un aneurisma sacular dependiente de la arteria carótida interna derecha de 3 × 4 cm. Se completaron los estudios preoperatorios con un electrocardiograma y perfiles hematológicos, bioquímicos y hepáticos, así como un ecocardiograma. Ninguno reveló alteraciones significativas.

Se procedio a realizar la reparación del aneurisma por una cervicotomia longitudinal derecha. Se realizó una disección por planos hasta llegar a la arteria carótida común (ACC), la carótida externa (CE) y el aneurisma dependiente de la carótida interna (CI) (Fig. 1B), que fue cuidadosamente liberado de todos los tejidos adyacentes, identificando y respetando el nervio hipogloso durante toda la intervención. Antes de la anticoagulación sistémica con heparina no fraccionada (HNF) se procedió a realizar el control vascular de la ACC, la CI y la CE. Se completó la resección del aneurisma con porciones de las arterias aferente y eferente, realizando una reconstrucción por medio de una anastomosis termino-terminal con sutura corrida de polipropileno 7.0 continua.

La paciente despertó sin evidencia de focalidad neurológica en el examen físico. Se le dio el alta del centro asistencial a las 48 horas después de la cirugía sin evidencia de complicaciones.

La biopsia reportó un aneurisma carotídeo verdadero secundario a focos de aterosclerosis ateromatosa con focos de calcificación distrófica.

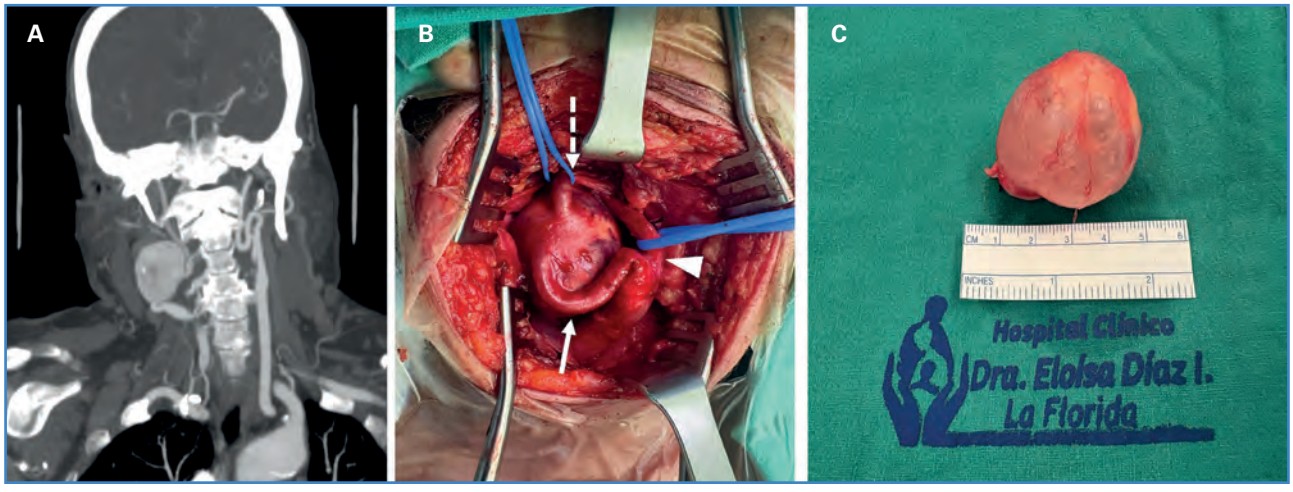

Figura 1. *A. Corte coronal de la angiotomografía preoperatoria en el que puede evidenciarse el aneurisma sacular dependiente de la arteria carótida interna. B. Imagen durante la operación del aneurisma. La punta de flecha señala la arteria carótida externa; la flecha continua y la punteada señalan la carótida interna en sus ramas aferente y eferente, respectivamente. C. Pieza operatoria llena con solución salina una vez resecada.*

DISCUSIÓN

Sir Astley Cooper realizó la primera reparación exitosa de un aneurisma carotídeo en Londres en 1808. Reportó el caso de un paciente de 50 años de edad con un aneurisma de la arteria carótida común realizando una ligadura de la artería próximal al aneurisma. El paciente falleció 14 años más tarde de una hemorragia cerebral. El mismo Cooper realizó la autopsia (7).

La etiología de los aneurismas carotídeos es bastante variada. Los más frecuentes son por degeneración aterosclerótica y habitualmente son en la bifurcación carotídea. Otras causas son trauma, disección carotídea, cirugía carótida previa, alteraciones del tejido conectivo e infección (8).

La presentación más frecuente de los aneurismas de la arteria carótida extracraneal son los los ataques isquémicos transitorios (36 %), masas palpables (31 %) y sintomatología neurológica por compresión de nervios craneales (15 %). Su rotura es infrecuente (4 %) (4-6).

Aunque algunos autores han sugerido el seguimiento de los casos de aneurismas pequeños como una opción, otros reportan complicaciones embólicas en hasta el 50 % de los casos con seguimiento, causando la muerte en un 65 % de estos (9). Por esta razón, siempre que las condiciones del paciente lo permitan, se recomienda su reparación (9). Se han descrito tratamientos endovasculares con *stents* cubiertos, incluso utilizando reversión de flujo (10) o embolizaciones si la anatomía lo permite. Sin embargo, no se dispone de reportes de permeabilidad a largo plazo con estas técnicas. Entre las opciones de reparación convencional se ha descrito la resección y la anastomosis termino-terminal, termino-lateral o reconstrucción con interposición de vena safena y/o material protésico (6-8).

La mayoría de las publicaciones que se refieren a esta patología son reportes de casos debido a su baja frecuencia. Sin embargo, las series más grandes registradas en la literatura de aneurismas de la ACEC se publicaron en los años 2000 y 2007, respectivamente: constaron de 67 y de 91 reconstrucciones carotídeas por aneurismas y/o pseudoaneurismas (4,5).

Más tarde, Attigah (6), en el año 2009, reporta una serie de 64 reconstrucciones en 57 pacientes, en la que incluso sugiere una clasificación anatómica única hasta la fecha (Fig. 2) con opciones de tratamiento según la ubicación anatómica del aneurisma. Propone 5 tipos de aneurismas según su ubicación y su extensión:

— *Tipo I (39 %):* dilatación aneurismática que compromete solo la ACI distal a la bifurcación carotídea. Plantea reparación con resección y anastomosis T-T frente a interposición de vena safena y/o material prótesico.

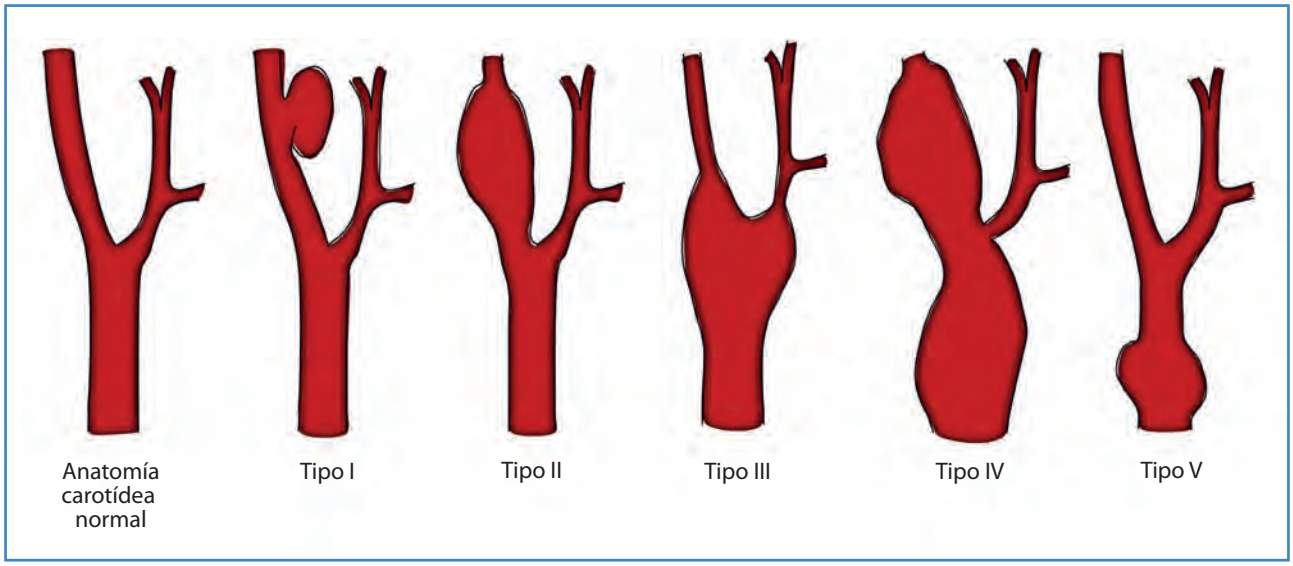

Figura 2. *Clasificación de Attigah de los aneurismas del sistema carotídeo extracraneal. Fuente: Aneurisma de la arteria carótida interna extracraneal: Reporte de un caso y revisión de la literatura Rev Chil Cir 2025; 77(1). Doi: DOI: 10.35687/s2452-454920250012397 Imagen reproducida con autorización del autor y del editor de la revista. Imagen: C. L. Torrealba; 2024.*

- *Tipo II (12,5 %):* dilatación aneurismática larga de la ACI que compromete desde bifurcación carotídea hasta la linea de Blaisdell. Sugiere su reparación con interposición de vena safena.
- *Tipo III (31 %):* dilatación aneurismática que compromete la ACI y la bifurcación carotídea. Plantea reparación con resección parcial y sutura del aneurisma y/o uso de material protésico, ya sea como parche o como interposición.
- *Tipo IV (7,8 %):* dilatación aneurismática que compromete la ACC y la ACI. Se recomienda la reconstrucción con interposición de vena safena.
- *Tipo V (9,7 %):* dilatación aneurismática que compromete solo la ACC. Sugiere la reparación con resección y anastomosis frente a la interposición de material protésico.

CONCLUSIÓN

El tratamiento quirúrgico de los aneurismas de la ACEC está asociado a una baja tasa de accidentes vasculares perioperatorios, así como a una baja tasa de lesiones neurológicas, y reporta buenos resultados a largo plazo. Aunque también se describe el tratamiento endovascular con buenos resultados en algunos casos, no se dispone de reportes de permeabilidad a largo plazo de este.

En la actualidad sigue recomendándose la reparación quirúrgica de estos aneurismas. El tratamiento con mayor seguimiento, y, por ende, con mayor permeabilidad estudiada, sigue siendo la reconstrucción con cirugía convencional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Attigah N, Külkens S, Zausig N, Hansmann J, Ringleb P, Hakimi M, et al. Surgical therapy of extracranial carotid artery aneurysms: long-term results over a 24-year period. Eur J Vasc Endovasc Surg 2009;37(2):127-33. DOI: 10.1016/j.ejvs.2008.10.020
2. El-Sabrout R, Cooley DA. Extracranial carotid artery aneurysms: Texas Heart Institute experience. J Vasc Surg 2000; 31(4):702-12. DOI: 10.1067/mva.2000.104101
3. Radak D, Davidović L, Vukobratov V, Ilijevski N, Kostić D, Maksimović Z, et al. Carotid artery aneurysms: Serbian multicentric study. Ann Vasc Surg 2007;21(1):23-9. DOI: 10.1016/j.avsg.2006.10.004
4. Jong KP, Zondervan PE, Van Urk H. A new method of quantifying extracranial carotid artery aneurysms. J Vasc Surg 1989;10(1):103-4. DOI: 10.1016/0741-5214(89)90293-0
5. Johnston KW, Rutherford RB, Tilson MD, Shah DM, Hollier L, Stanley JC. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. J Vasc Surg 1991;13(3):452-8. DOI: 10.1067/mva.1991.26737
6. Hertzer NR. Extracranial carotid aneurysms: a new look at an old problem. J Vasc Surg 2000;31(4):823-5. DOI: 10.1067/mva.2000.105675
7. Choi H, Koh S, Park B, Lee K, Lee YJ. Giant Aneurysm of the Internal Carotid Artery. Arch Neurol 2012;69(3):409-10. DOI: 10.1001/archneurol.2011.1138
8. Mukherjee D, Collins DT, Adams L. Resection of Internal Carotid Artery Aneurysm Under Neuroprotection With Flow Reversal Technique. Vasc Endovasc Surg 2020;54(4):378-81. DOI: 10.1177/1538574420911510
9. Rizwan M, Smith C, Faro S, Malas MB. Transcarotid artery stenting for carotid artery pseudoaneurysm using flow reversal technique. J Vasc Surg Cases Innov Tech 2018;4(2):115-8. DOI: 10.1016/j.jvscit.2018.01.005
10. Yoneyama T, Kawashima A, Sugiura M, Yamaguchi K, Itou K, Namioka A, et al. Technical options for the surgical management of extracranial carotid artery aneurysms. Three case reports. Neurologia Medico-Chirurgica 2012;52(4):208-12. DOI: 10.2176/nmc.52.208

ISSN (electrónico): 1695-2987 - ISSN (papel): 0003-3170

Angiología

Caso Clínico

Tratamiento endovascular de fístula aortobronquial mediante endoprótesis modificada por el médico y guiada por un modelo 3D

Endovascular treatment of an aortobronchial fistula using a physician-modified endograft guided by a 3D model abstract

Diego Ardiles López[1-3], Jeison Peñuela Arredondo[1,2,4], Marcelo Lagos Ferrada[3], Sebastián Alba Ospina[4], Manuel Espíndola Silva[1,4]

[1]Cirugía Vascular y Endovascular. Clínica Las Condes. Santiago, Chile. [2]Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital San Juan de Dios, Santiago, Chile. [3]Cirugía Vascular y Endovascular. Redsalud Mayor. Temuco, Chile. [4]Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Dipreca. Santiago, Chile

Resumen

Introducción: la fístula aortobronquial (FAB) es una complicación infrecuente y potencialmente mortal de los aneurismas aórticos abdominotorácicos. El manejo es particularmente desafiante en pacientes no aptos para reparación abierta. En escenarios urgentes en los que no se dispone de dispositivos personalizados, las endoprótesis modificadas por el médico (PMEG), guiadas por modelos impresos en tres dimensiones (3D), pueden ofrecer una solución rápida, precisa y específica para el paciente.

Caso clínico: describimos el caso de un varón de 77 años con antecedentes de reparación de aneurisma torácico reciente que consultó por hemoptisis masiva e inestabilidad hemodinámica. Se utilizó un modelo impreso en 3D de la aorta visceral para diseñar tres fenestraciones reforzadas en una endoprótesis estándar, que posteriormente fue reenvainada e implantada tras un realineamiento con endoprótesis torácica. El paciente tuvo una evolución posoperatoria sin incidentes, con resolución completa de los síntomas y evidencia de regresión del saco aneurismático en el seguimiento a los seis meses.

Discusión: la PMEG guiada por modelo 3D representa una opción valiosa y factible para el tratamiento endovascular urgente de aneurismas abdominotorácicos complicados; permite una reparación adaptada y segura en casos anatómicamente complejos.

Palabras clave:
Aneurisma aórtico abdominotorácico. Procedimientos endovasculares. Impresión 3D. *Stents*. Endoprótesis modificada por el médico. Fístula aortobronquial.

Recibido: 20/11/2025 • Aceptado: 19/02/2026

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.

Ardiles López D, Peñuela Arredondo J, Lagos Ferrada M, Alba Ospina S, Espíndola Silva M. Tratamiento endovascular de fístula aortobronquial mediante endoprótesis modificada por el médico y guiada por un modelo 3D. Angiología 2026;78(3):136-139

DOI: 10.20960/angiologia.00838

Correspondencia:
Diego Ardiles López. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital San Juan de Dios. C/ Huérfanos, 3255. Santiago. Región Metropolitana, Chile
e-mail: diego.ardiles.l@gmail.com

©Copyright 2026 SEACV y ©Arán Ediciones S.L. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Abstract

Introduction: aortobronchial fistula (ABF) is a rare and life-threatening complication of thoracoabdominal aortic aneurysms. Management is particularly challenging in patients who are not candidates for open repair. In urgent scenarios where, custom-made devices are not available, physician-modified endografts (PMEGs) guided by three-dimensional (3D) printed models can provide a rapid, precise, and patient-specific solution.

Case report: we describe the case of a 77-year-old man with a recent history of thoracic aneurysm repair who presented with massive hemoptysis and hemodynamic instability. A 3D-printed model of the visceral aorta was used to design three reinforced fenestrations in a standard endograft, which was subsequently re-sheathened and implanted after realignment with a thoracic endograft. The postoperative course was uneventful, with complete symptom resolution and evidence of aneurysm sac regression at the six-month follow-up.

Discussion: a 3D model-guided PMEG represents a valuable and feasible option for the urgent endovascular treatment of complex thoracoabdominal aneurysms, allowing a tailored and safe repair in anatomically challenging cases.

Keywords: Thoracoabdominal aortic aneurysm. Endovascular procedures. 3D printing. Stents. Physician-modified endograft. Aortobronchial fistula.

INTRODUCCIÓN

Las endoprótesis modificadas por el médico (PMEG) constituyen una alternativa eficaz para el tratamiento urgente de aneurismas aórticos complejos cuando no se dispone de dispositivos fenestrados personalizados. La precisión en la alineación de las fenestraciones es un factor crítico para el éxito técnico del procedimiento.

Los modelos impresos en 3D permiten reproducir con fidelidad la anatomía específica del paciente y han emergido como una herramienta útil para la planificación y la ejecución de reparaciones endovasculares complejas. Su uso puede mejorar la orientación espacial, facilitar la creación precisa de fenestraciones y aumentar la confianza procedimental, particularmente en contextos urgentes.

Se describe una técnica reproducible de modificación de endoprótesis guiada por modelo impreso en 3D, incluyendo aspectos técnicos clavea de planificación, fenestración y reenvainado.

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 77 años con antecedente de reparación endovascular previa de aneurisma de aorta torácica que presentó episodios de hemoptisis leve intermitente interpretados retrospectivamente como sangrado heraldo. Posteriormente consultó por hemoptisis masiva e inestabilidad hemodinámica, que se controló mediante politransfusión y reanimación agresiva, lo que permitió su estabilización transitoria.

La angiotomografía evidenció progresión aneurismática hacia compromiso abdominotorácico, con endofuga distal y afectación del segmento visceral. Además, se observó compresión del lóbulo inferior izquierdo con condensación pulmonar adyacente, hallazgos sugestivos de fístula aortobronquial (Fig. 1). El diagnóstico fue respaldado por broncoscopia, que evidenció la presencia de sangre fresca en el árbol

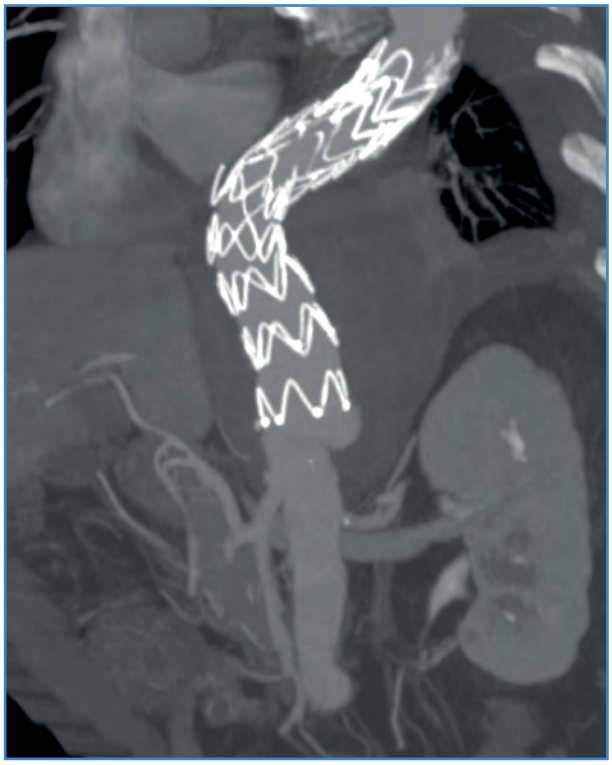

Figura 1. *Reconstrucción 3D multiplano de angiotomografía que muestra un aneurisma abdominotorácico con aparente rotura contenida. Se sospecha fístula aortobronquial dadas la clínica, la íntima relación con el área de consolidación en el lóbulo inferior del pulmón izquierdo y la posible broncoscopia.*

bronquial izquierdo, descartando diferenciales y sugiriendo el origen aórtico del sangrado.

Dadas la complejidad anatómica y la necesidad de resolución urgente en ausencia de dispositivos fenestrados disponibles de forma inmediata, se decidió realizar una reparación endovascular mediante una endoprótesis modificada por el médico utilizando un modelo anatómico impreso en 3D específico del paciente como guía para la creación y la alineación de las fenestraciones viscerales.

Descripción técnica

Segmentación y creación del modelo 3D

Los datos DICOM obtenidos mediante una angiotomografía se cargaron en OsiriX MD® para segmentación de la aorta visceral. La región de interés se exportó a *software* de posproceso para refinamiento geométrico y preparación para impresión.

El modelo se imprimió utilizando una impresora Creality K1®. El tiempo de segmentación y preparación fue de aproximadamente 40 minutos, y el tiempo de impresión de 60 minutos. El modelo fue esterilizado mediante óxido de etileno para su uso durante la operación.

Modificación de la endoprótesis

Se seleccionó una endoprótesis abdominal Treo®. El modelo 3D se utilizó como referencia física directa para determinar la ubicación exacta de las fenestraciones.

Se crearon tres fenestraciones correspondientes a:

— Arteria mesentérica superior.
— Arteria renal derecha.
— Arteria renal izquierda.

No se realizó fenestración del tronco celíaco dada su trombosis, en este caso. Las fenestraciones se realizaron mediante cauterio quirúrgico y posteriormente se reforzaron utilizando lazo Snare® y sutura ePTFE 5/0. La alineación se verificó directamente sobre el modelo impreso, confirmando la correspondencia anatómica (Fig. 2).

Finalmente se realizó el reenvaine del dispositivo utilizando Val-de-Crimp de válvulas cardíacas, lo que permitió una compresión uniforma y controlada de la endoprótesis.

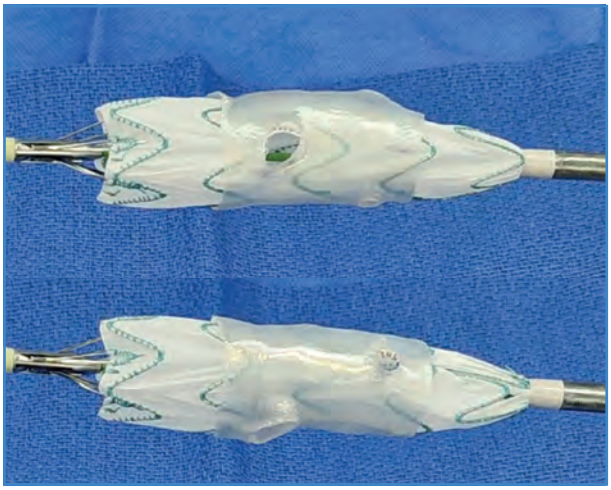

Figura 2. *Verificación final del alineamiento de las fenestraciones con el* ostium *visceral del modelo 3D.*

Despliegue del dispositivo

Se obtuvo acceso femoral percutáneo bilateral mediante técnica de precierre. Inicialmente se desplegaron dos endoprótesis torácicas para generar realineamiento y reducir el diámetro distal para el despliegue del dispositivo abdominal en su interior.

La endoprótesis modificada se introdujo y se desplegó parcialmente, lo que permitió la canulación secuencial de los vasos viscerales con posterior conexión con *stents* balón expandibles.

Finalmente, la endoprótesis fue completamente desplegada y se realizó la extensión ilíaca según los requerimientos anatómicos.

La angiografía final confirmó la correcta alineación de las fenestraciones, la permeabilidad de todas las ramas viscerales y la ausencia de endofugas.

DISCUSIÓN

La modificación de endoprótesis guiada por modelos impresos en 3D proporciona una referencia anatómica física específica del paciente, lo que permite mejorar la precisión en la ubicación de las fenestraciones y anticipar el comportamiento tridimensional del injerto, lo que aumenta la seguridad técnica del procedimiento. En este caso permitió la exclusión aneurismática efectiva y duradera, con regresión del 45 % del saco a los 6 meses (Fig. 3).

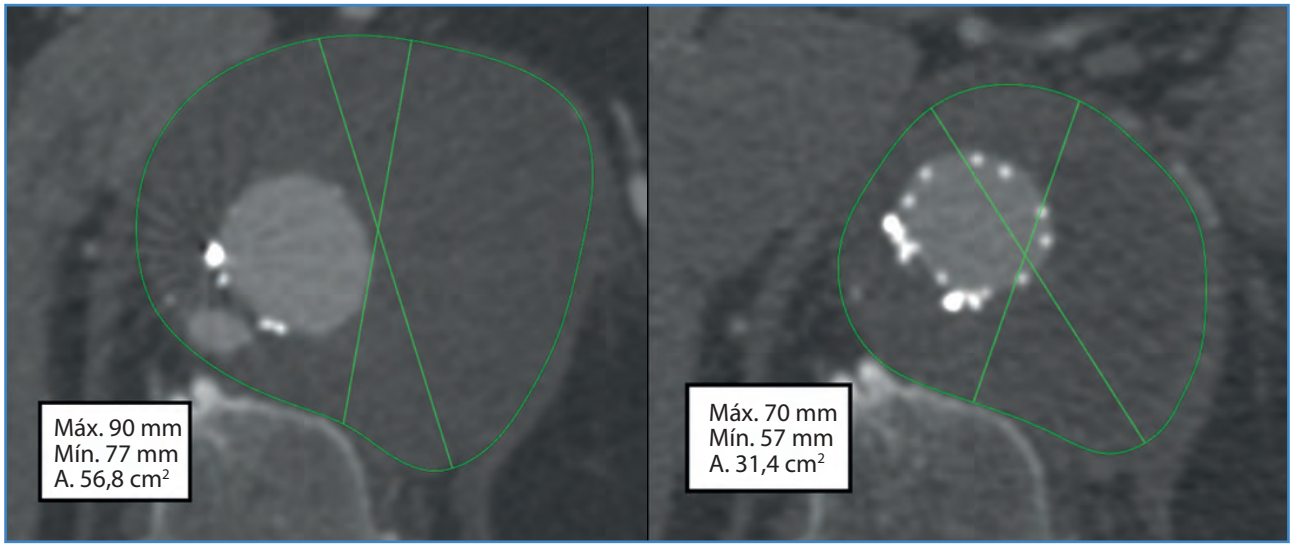

Figura 3. *Angiotomografía inicial (izquierda) y de seguimiento 6 meses después de la intervención (derecha) que muestra la remodelación positiva del saco aneurismático. El diámetro transverso mayor bajó de 90 a 70 mm, mientras que el área transversal se redujo de 56,8 a 31,4 cm². Esto representa una reducción aproximada del 45 %. Estos hallazgos son consistentes con una exclusión efectiva del aneurisma y su respectiva contracción.*

Esta técnica es particularmente útil en situaciones urgentes en las que no se dispone de dispositivos personalizados.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Coles-Black J, Barber T, Bolton D, et al. A systematic review of three-dimensional printed template-assisted physician-modified stent grafts for fenestrated endovascular aneurysm repair. J Vasc Surg 2021;74(1):296-306.e1. DOI: 10.1016/j.jvs.2020.08.158
2. Coles-Black J, Barber T, Chuen J. A Flexible 3D Printed Template to Assist with Physician Modified Endografts for FEVAR. Eur J Vasc Endovasc Surg 2021;61(4):699-700. DOI: 10.1016/j.ejvs.2020.11.018
3. Huang J, Li G, Wang W, et al. 3D printing guiding stent graft fenestration: A novel technique for fenestration in endovascular aneurysm repair. Vascular 2017;25(4):442-6. DOI: 10.1177/1708538116682913

ISSN (electrónico): 1695-2987 - ISSN (papel): 0003-3170

Angiología

Nota Histórica

Jean Fernel (1497-1558). Aportación al conocimiento de los aneurismas de aorta en su obra *Universa Medicina*

Jean Fernel (1497-1558). Contribution to the understanding of aortic aneurysms in his work "Universa Medicina"

Carlos Esteban Gracia

Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitari Germans Trias i Pujol. Badalona, Barcelona

INTRODUCCIÓN

Una buena definición de Jean Fernel (Fig. 1) sería considerarlo como un sabio del Renacimiento o quizás como un humanista. Nació en Montdidier en 1497, población situada al norte de París, adonde se trasladó para realizar su formación académica. Estudió filosofía, astronomía, matemáticas y medicina. Dejó obras escritas sobre todas estas materias y además fue profesor de Medicina en La Sorbona.

Se ha escrito sobre su contribución a la descripción de los aneurismas afirmando que lo hizo en 1542 cuando se publicó su primera obra médica, *De naturali parte medicinae. Libri septem*, lo que no es exacto, ya que en ese caso habría sido el primero en hacerlo. En realidad, lo hizo en su magna obra *Medicina,* en 1554 (Fig. 2). Y no realiza una descripción detallada como hizo Antoine Saporta el mismo año y haría también Vesalio un año después, sino que simplemente nombra la existencia de los aneurismas en diferentes partes del cuerpo.

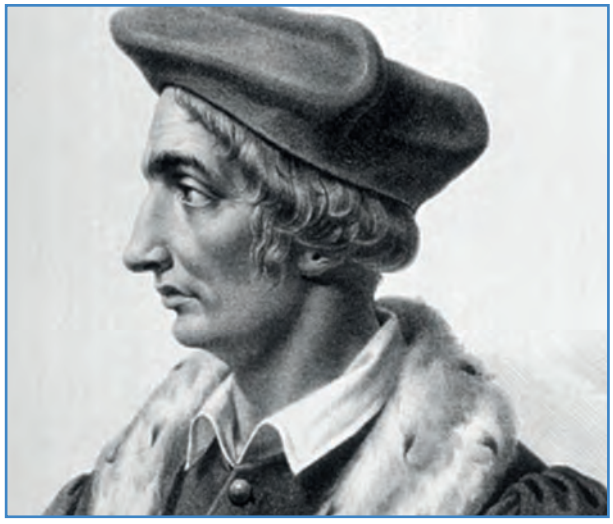

Figura 1. *Retrato de Jean Fernel (1497-1558).*

Pero además hay que reconocerle varias aportaciones de interés para la patología vascular. Hizo una distinción entre aneurismas verdaderos y falsos aneurismas, y también fue el primero en relacionar

Recibido: 22/08/2025 • Aceptado: 04/09/2025

Conflictos de interés: el autor declara no tener conflictos de interés.

Inteligencia artificial: el autor declara no haber usado inteligencia artificial (IA) ni nin-guna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Esteban Gracia C. Jean Fernel (1497-1558). Aportación al conocimiento de los aneurismas de aorta en su obra *Universa Medicina*. Angiología 2026;78(3):140-143

DOI: 10.20960/angiologia.00818

Correspondencia:
Carlos Esteban Gracia. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitari Germans Trias i Pujol. Carretera de Canyet, s/n. 08916 Badalona, Barcelona
e-mail: carlosestebangracia@gmail.com

©Copyright 2026 SEACV y ©Arán Ediciones S.L. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

IO. FERNELII
AMBIANI,
Medicina.
AD HENRICVM .II. GALLIARVM
REGEM CHRISTIANISSIMVM.
LVTETIÆ PARISIORVM,
APVD ANDREAM WECHELVM, SVB
PEGASO, IN VICO BELLOVACO.
1554
Cum Priuilegio Regis.

Figura 2. *Portada de* Medicina *(1554).*

la sístole cardíaca con el aumento del diámetro de las arterias.

En 1542 introdujo el término *fisiología* en *De naturali parte medicinae,* y en 1554 introdujo el término *patología* en *Medicina,* en el que redactó de forma sistemática todas las enfermedades conocidas en el siglo xvi por aparatos. Este libro tuvo un éxito inmediato que le dio mucho prestigio, tuvo múltiples ediciones (más de 30 durante más de 200 años) y le valió para que le nombraran médico de Enrique II de Francia. De hecho, en 1555 se publicó como texto independiente la segunda parte del libro, "Patología". Fue traducido al inglés en 1591 y al francés en 1650.

Aunque la fisiología de Fernel es galénica, es decir, se basa en el equilibrio de los humores y los elementos, creía que el cuerpo anatómicamente estaba formado por fibras, que evidentemente no podía ver, que formaban el soporte del cuerpo, y afirmaba que "la anatomía es a la fisiología lo que la geografía es a la historia, el teatro donde se desarrollan los acontecimientos", estableciendo así el concepto de fisiología tal y como lo entendemos actualmente.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es analizar y aclarar las aportaciones de Jean Fernel al conocimiento de los aneurismas de aorta.

Universa Medicina (1554)

El libro está dividido en tres partes, "*Physiologiae*", "*Pathologia*" y "*Therapeutices*". Para el análisis y la revisión del texto se ha utilizado la primera edición de la obra, de 1554, así como la segunda edición en francés de la segunda parte, "Patología", que apareció en 1660.

En el Libro V de la patología (1), "*De partium morbis et sintomatis*" ("Sobre las enfermedades y síntomas de los órganos"), el capítulo 12 habla de las afecciones del corazón. Dice textualmente:

> La palpitación inmoderada del corazón es una fuerte sacudida en la diástole y la sístole, causando molestias. Es tan intensa que a menudo se ha observado que las costillas cercanas al tórax se desplazan. Frecuentemente, también las partes situadas sobre el pecho han sido desplazadas de su posición original; en ocasiones, incluso se ha visto que una arteria se dilata hacia afuera en forma de aneurisma del tamaño de un puño, en la cual se podía percibir la pulsación tanto por el tacto como por la vista. Así, en esta afección del corazón, todas las arterias se agitan violentamente y, en ocasiones, se dilatan, especialmente las situadas sobre el cuello. A veces, este síntoma se presenta de manera intermitente en reposo, pero se agrava considerablemente con el ejercicio excesivo, el calor, los baños, el acto sexual, la embriaguez, el comercio con vino y las bajadas de temperatura.

Hay que tener en cuenta, como ya se ha comentado, que la patología de Fernel es galenista, se basa en el desequilibrio de los humores, y que no se ha

descrito todavía la circulación mayor de la sangre, por lo que no se conoce la verdadera función de las arterias. Podemos apreciar como la descripción es de un aneurisma de la aorta ascendente o abdominotorácica por la localización que refiere y que se aprecia mejor con las situaciones que "taquicardizan" al paciente. Probablemente se trate de un aneurisma sifilítico por la época en la que está descrito y por la localización.

Continúa así:

> Los antiguos atribuyeron por completo la causa de esto al exceso de sangre o a la infiltración de humores abundantes en el pericardio. Sin embargo, en aquellos que han sido examinados con precisión, la palpitación ha revelado la presencia de bilis espesa, que en otras circunstancias se evacuaría de forma natural y se vertería en las arterias. En dos individuos que fueron súbitamente arrebatados por una muerte repentina mientras realizaban ejercicio intenso, se descubrió que esta bilis se había concretado en una especie de tofos negros. En otros casos, se ha observado que la bilis se ha filtrado a través de las vísceras, acumulándose frecuentemente en el bazo. Por esta razón, los más propensos a este síntoma son aquellos que sufren de melancolía hipocondríaca y aquellos en quienes el bazo está sobrecargado de bilis amarilla. En estos individuos, la palpitación se percibe de manera notable y molesta en la zona del bazo y el páncreas. De ahí que esta arteria esté empapada de humores y que el efecto de la irritación dependa de la pulsación arterial, cuyo vicio dañino debe ser eliminado.

Además, dice bien claro que se deben a un acúmulo de bilis en los vasos. Parece un intento de explicar cómo se forman los aneurismas. Fernel practicaba autopsias, por lo que seguro que había visto algún aneurisma disecado, fisurado o roto, y parece que describe una infliltración de sangre de los tejidos abdominales. O quizás está haciendo una descripción del trombo fibroso que se encuentra dentro de los aneurismas y que se identificaría con el acúmulo de bilis amarilla en la arteria. Fernel creía que había un correlación clara entre los síntomas y los hallazgos necrópsicos

En el libro VII de la patología, "*De externis corporis afectibus*" ("Afecciones de las partes externas del cuerpo"), el capítulo 3 se titula "*Tumores, tubercula atque pustula ex pituita*", que traducimos como "Hinchazones, tubérculos y pústulas por flema" (por *pituita* se entendía un humor viscoso y acuoso que segregan ciertos órganos, especialmente de la nariz y los bronquios). Aquí podemos encontrar la descripción más conocida en la literatura que Fernel hizo sobre los aneurismas. En este capítulo se habla del diagnóstico diferencial de varios tipos de tumoraciones, como edemas, ganglios, tumores, abscesos, etc., y describe las diferencias clínicas entre ellos. También habla de tumoraciones de la piel, que pueden ulcerarse, y seguidamente nos describe lo siguiente:

> Las varices y los aneurismas pertenecen a este grupo (de tumoraciones) debido a la afinidad de las causas que los producen. Las varices son una dilatación excesiva; es más frecuente en las piernas que en otras partes del cuerpo. La vena está llena de sangre espesa y grosera; la parte aparece lívida o negra, y también hinchada, pero sin dolor: el tumor cede inmediatamente a la presión de los dedos y pronto regresa. Puede ser causada por un golpe, por una contusión, por un esfuerzo excesivo, por el trabajo y los viajes; algunas veces están repletas como en las mujeres embarazadas.
>
> El aneurisma es una dilatación de una arteria que se forma cuando se llena de sangre espirituosa. Este existe a veces en las partes externas, en las manos, pies, alrededor de la garganta y el pecho. Es diferente de las venas varicosas, ya que se acompaña de un gran latido, turgente y a menudo doloroso. Cuando se presiona la tumoración, la materia que está dentro se escapa fácilmente. A veces ocurre en las arterias internas, especialmente debajo del pecho, alrededor del bazo y del mesenterio, donde a menudo se nota un latido violento. Apenas se puede creer que una vena o una arteria se rompa y se abra por estas afecciones como algunos se imaginan. Porque si la sangre de una vena o de una arteria ya no estuviera contenida en ellos, pronto se corrompería y se pudriría, y sería un tumor de otro tipo.

Nos hace una descripción similar a la del libro V y nos habla de la diferencia entre las varices y los aneurismas, teniendo en cuenta que ambos son tumoraciones que se diferencian por la clínica y la exploración.

DISCUSIÓN

Aunque está referido en la literatura que Jean Fernel habla posiblemente de aneurismas de aorta y de otras localizaciones en 1542 (2), creo que dicha afirmación no es exacta. En 1542 publica su obra *De naturali parte medicinae*, en la que explica el concepto de *fisiología* y que será la primera parte de la obra *Medicina*. Es en 1554 cuando publicará *Medicina,* en la que sí que podemos considerar que habla de aneurismas e intuir que habla de aneurismas de aorta en la segunda parte de la obra, "*Pathologia*".

Para interpretar correctamente este texto no hay que olvidar que Fernel es galenista; es decir, su fisiología se basa en los humores y su patología en un desequilibrio de estos. Hasta 1628 no se publica *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*, por lo que faltan aún algo más de 70 años para que William Harvey dé a conocer la circulación mayor y muchos más para que sus teoría fueran aceptadas por la mayoría.

En el texto distingue claramente entre arterias y venas y dice que son dilataciones que se deben a las mismas causas, pero que tienen diferente comportamiento clínico, para acabar afirmando que, si se rompieran y la sangre saliera, entonces ya estaríamos hablando de otra enfermedad.

Nos dice que el aneurisma es una dilatación de la arteria que se forma porque se llena de sangre "espirituosa", y seguidamente nos habla de las localizaciones más frecuentes: "Partes externas, manos y pies, alrededor de la garganta y el pecho [...]. A veces ocurre en las arterias internas, especialmente debajo del pecho, alrededor del bazo y del mesenterio, donde a menudo se nota un latido violento". Aquí podemos observar que está hablando, por una parte, de aneurismas periféricos, probablemente aneurismas postraumáticos, y también de aneurismas verdaderos, probablemente aneurismas sifilíticos, pero no puede afirmarse que haga una clara distinción entre aneurismas verdaderos y pseudoaneurismas, como algunos autores han sugerido, aunque sí que dice de forma clara que los aneurismas son una dilatación de las arterias, por lo que entendemos que de todas su capas.

CONCLUSIONES

Queda claro que, aunque Fernel no explica exactamente su función, distinguía perfectamente dos tipos de tumoraciones vasculares (las varices y los aneurismas), que había conocido los síntomas de aneurismas de aorta abdominotorácica y periféricos y que probablemente había realizado autopsias a pacientes con aneurismas aórticos, seguramente sifilíticos, que se habían disecado o quizás roto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fernelii i. Medicina. Paris; 1554.
2. Suy R. The varying morphology and aetiology of arterial aneurysms. A historical review. Acta Chir Belg 2006;106:354-60.

ISSN (electrónico): 1695-2987 - ISSN (papel): 0003-3170

Angiología

Imagen Clínica del Mes

Síndrome de May-Thurner como causa de trombosis venosa profunda

May-Thurner syndrome as a cause of deep vein thrombosis

Camilo Espinel Ortiz[1], Gianmarco Camelo Pardo[2], Fabián Moreno[3], Edgar Fabián Manrique Hernández[4]

[1]Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Fundación Cardiovascular de Colombia. Santander, Colombia. [2]Servicio de Urgencias. Fundación Cardiovascular de Colombia. Santander, Colombia. Universidad Areandina. Bogotá, Colombia. [3]Servicio de Radiología. Fundación Cardiovascular de Colombia. Santander, Colombia. [4]Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina. Hospital Internacional de Colombia. Santander, Colombia

CASO CLÍNICO

Mujer de 42 años sin antecedentes patológicos, pero con hospitalización previa (de 2 meses de duración) por un trauma en el miembro inferior derecho que requirió osteosíntesis de rodilla. Ingresó inicialmente por un cuadro clínico de 10 días caracterizado por dolor en la región inguinal izquierda que se extendió a toda la extremidad, acompañado de edema y asimetría en el miembro inferior ipsilateral que se fue intensificando, por lo que acudió a consulta, donde se valoró la posibilidad de un cuadro de trombosis venosa. Se realizó un Doppler venoso de miembro inferior, que informó de trombosis venosa aguda extensa, tanto superficial como profunda (Fig. 1), por lo que fue remitida a nuestra institución para su valoración por el servicio de cirugía vascular. Se realizó una angiotomografía de abdomen y de miembros inferiores, con hallazgo de vena ilíaca externa izquierda dilatada al compararla con la contralateral y con disminución en el realce, con aparente defecto de llenado en su interior, que se extendía hasta la vena femoral común. Se asocia a cambios inflamatorios en el plano graso adyacente sugestivos de trombosis de la vena femoral común y edema difuso del tercio proximal del muslo (Fig. 2). En una nueva valoración, dadas la estabilidad, la ausencia de signos de hipoperfusión y la mejoría clínica, con disminución del dolor, se indicó anticoagulación y control ambulatorio.

DISCUSIÓN

El síndrome de May-Thurner es una patología infrecuente en la que existe compresión de la vena ilíaca izquierda que causa compromiso en el flujo sanguíneo venoso. Esto puede aumentar y causar trombosis venosa profunda (TVP) en la pierna izquierda.

Recibido: 05/07/2025 • Aceptado: 18/03/2026

Agradecimientos: agradecemos a todas las personas que hicieron parte de este estudio aportando de diferentes maneras en 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.

Espinel Ortiz C, Camelo Pardo G, Moreno F, Manrique Hernández EF. Síndrome de May-Thurner como causa de trombosis venosa profunda. Angiología 2026;78(3):144-146

DOI: 10.20960/angiologia.00800

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

©Copyright 2026 SEACV y ©Arán Ediciones S.L. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

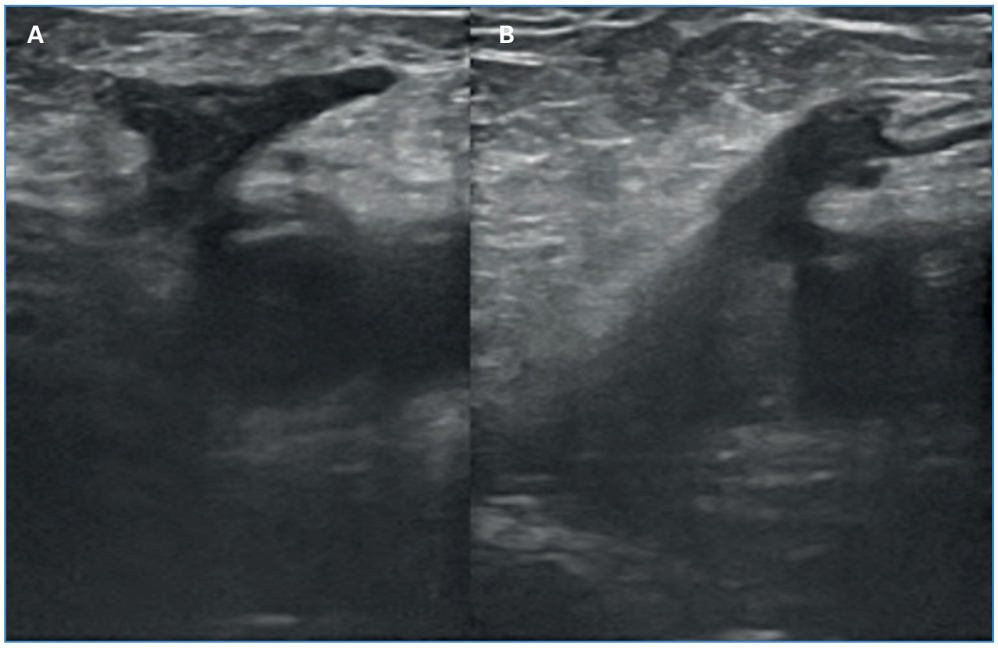

Figura 1. *Estudio Doppler en modo B (bidimensional) de miembros inferiores; evaluación compresiva venosa. A. Vaso sin compresión. B. Vaso bajo presión del transductor (maniobra de compresión), con la que se evidenció la presencia de trombosis venosa femoral.*

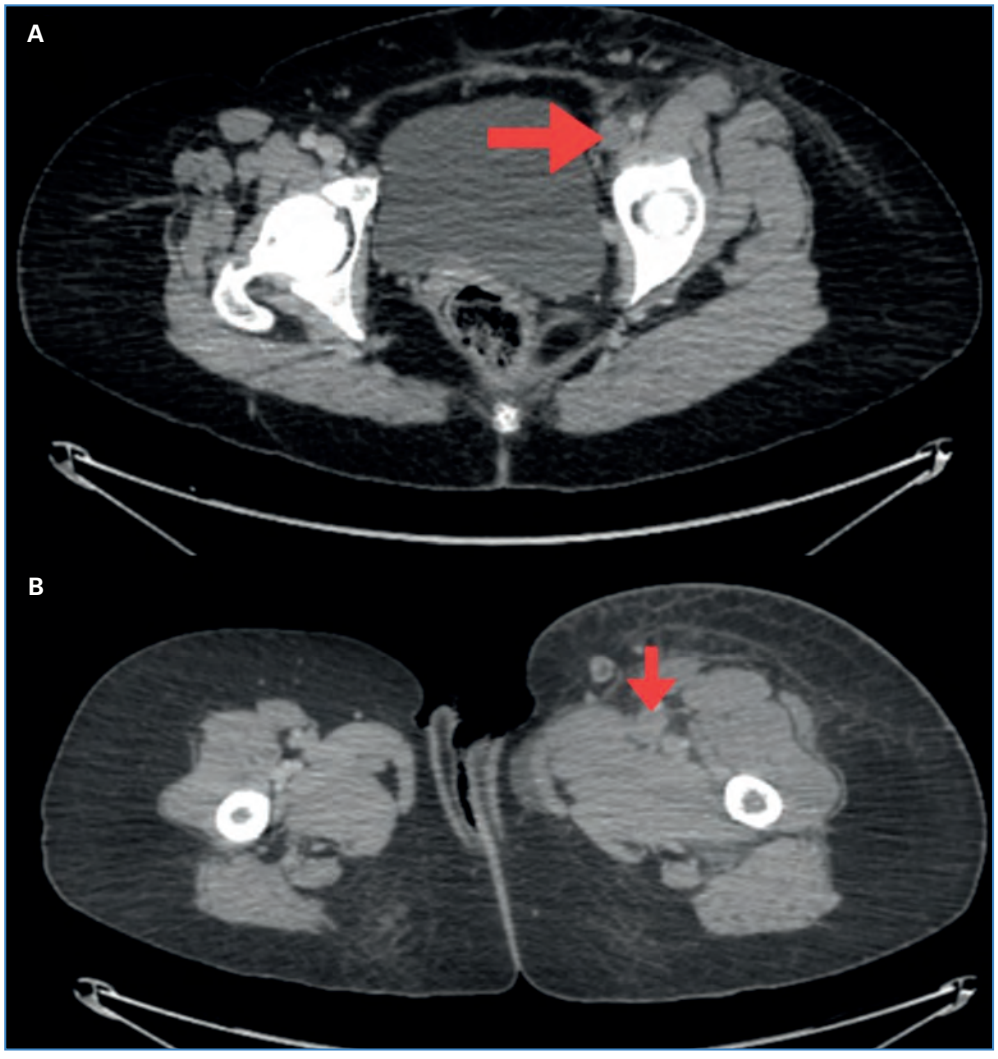

Figura 2. *Angiotomografía de abdomen y de miembros inferiores. A. Trombosis de vena ilíaca externa. B. Trombosis vena femoral izquierda.*

Su presentación clínica puede ser variable. Generalmente se presenta dolor a nivel abdominal o de miembros inferiores acompañado de edemas, parestesias, edema y limitación en la extremidad inferior afectada. Su diagnóstico se realiza a través de estudios de imagen, como la ecografía Doppler, tomografía computarizada (TC) o resonancia magnética (RM), que permiten visualizar la compresión venosa. El Doppler es un método rápido y con menos costo.

Dentro de los tratamientos se encuentran la anticoagulación, el manejo analgésico y, en algunos casos, es necesaria la intervención quirúrgica o endovenosa, lo que permite eliminar la compresión venosa con el implante de stents. El manejo multidisciplinario es crucial y una intervención temprana puede prevenir complicaciones como la embolia pulmonar.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Akinleye A, Kwaah P, Poku-Adusei J, Kavandi H, Norman K. May-Thurner syndrome: A case of extensive unprovoked left lower extremity deep vein thrombosis (DVT). Radiol Case Rep 2023;19(2):680-3. DOI: 10.1016/j.radcr.2023.11.027
2. Fereydooni A, Stern JR. Contemporary treatment of May-Thurner Syndrome. J Cardiovasc Surg (Torino) 2021;62(5):447-55. DOI: 10.23736/S0021-9509.21.11889-0
3. Knuttinen MG, Naidu S, Oklu R, Kriegshauser S, Eversman W, Rotellini L, et al. May-Thurner: diagnosis and endovascular management. Cardiovasc Diagn Ther 2017;7(Suppl.3):S159-64. DOI: 10.21037/cdt.2017.10.14
4. Poyyamoli S, Mehta P, Cherian M, Anand RR, Patil SB, Kalva S, et al. May-Thurner syndrome. Cardiovasc Diagn Ther 2021;11(5):1104-11. DOI: 10.21037/cdt.2020.03.07