

Angiología

2026

Marzo/Abril

Volumen 78. Número 2. Págs. 53-102

▶ Editorial

- 53 Cajal y la anatomía vascular
Cajal and vascular anatomy
F. S. Lozano Sánchez, J. Muriel Fernández

▶ Originales

- 55 Aplicabilidad de la e-medicina en pacientes con enfermedad arterial periférica
Applicability of e-health in patients with peripheral artery disease
H. Montoya-Catalá, R. Fuente-Garrido, N. Moradillo-Renuncio, G. González-Pérez, S. Hojas-Gutiérrez, I. L. Agúndez-Gómez
- 60 Evaluación clínica y funcional en pacientes con resección de primera costilla por síndrome de estrecho torácico venoso
Clinical and functional evaluation of patients with first rib resection for venous thoracic outlet syndrome
A. Figúerez Marcos, A. Mínguez Bautista, K. D. Escoto Theodoracopoulos, F. Rocamora Horrach, R. Lara Hernández, P. Lozano Vilardell

▶ Revisión

- 70 Experiencia inicial en nuestro centro con la prótesis torácica con rama de Gore (TBE)
Early experience at our center with the Gore thoracic branch endoprosthesis (TBE)
B. García Nieto, J. A. Lechón Saz, N. Hidalgo Iranzo, J. Álvarez Gómez, I. Torres Nieto, A. C. Marzo Álvarez

▶ Casos Clínicos

- 79 Uso de dispositivos bifurcados ilíacos bilaterales con sello distal en la arteria glútea superior en un paciente con reemplazo aórtico previo. Reporte de un caso y revisión de la literatura
Bilateral iliac branch endografts with distal landing in the superior gluteal artery in a patient with prior aortic replacement: a case report and literature review
C. Torrealba Malpica, R. Gallardo Ossio, C. Orellana Gajardo, C. A. Bonomo Miranda, J. I. Torrealba Fonck
- 84 Aneurismas micóticos: ni aneurismas ni fúngicos: ¿qué son y cómo identificarlos?
S. T. Escobar-Narro, A. Aranaz-Murillo, M. E. Guillén Subirán, E. Sierra Beltrán, P. Briceño Torralba
- 89 Reparación abierta de aneurisma de aorta abdominotorácica de tipo IV con prótesis utilizando una nueva técnica modificada: *branch-first* con rama de perfusión axilar; primer caso en Colombia
Open repair of a type IV thoracoabdominal aortic aneurysm using a modified branch-first technique with axillary perfusion: first reported case in Colombia
M. Montoya, Ó. Hernández, F. Pulido, R. Tabares, J. L. Turizo, E. Fajardo
- 95 Infección de una endoprótesis de aorta y osteomielitis vertebral por *Streptococcus equi ssp. zooepidemicus* como severa complicación de la cirugía vascular de urgencias
I. Unzaga Rubio, S. Pérez Ricarte, R. Frigola Castro, M. Sukia Zufria, E. Martínez Aguilar

▶ Imagen Clínica del Mes

- 99 Ictus isquémico por trombo flotante carotídeo tras actividad deportiva
N. Hidalgo Iranzo, A. C. Fernández-Aguilar Pastor, J. Álvarez Gómez, I. Torres Nieto

▶ Carta al director

Bridge with Confidence¹

Advanta V12

Built for consistent, lasting success
in **FEVAR, BEVAR, and IBD procedures.**¹

Target Vessel Patency

IBD Aneurysmal Repair³



91% at 5 years

FEVAR/BEVAR²



96.2% at 8 years

www.getinge.com



Learn more about
Advanta V12

1. Data on File

2. Katsargyris et al. Long Term Outcomes of the Advanta V12 Covered Bridging Stent for Fenestrated and Branched Endovascular Aneurysm Repair in 1,675 Target Vessels. *European Journal of Vascular Endovascular Surgery* (2023) 66, 313 - e321.

3. PRESERVE II trial shows robust five-year outcomes. Lee A, MD. Presentation at Vascular Annual Meeting (VAM), 2024.

The Advanta V12 covered stent system is not available within the United States. Both the Advanta V12 and iCast® covered stent systems are manufactured by Atrium Medical Corporation / 40 Continental Blvd., Merrimack, NH 03054 USA / Tel. 1 (603) 880-1433 08/2025. 11/2025. PN012295 Rev.AA

Angiología



(Revista internacional de Medicina y Cirugía Vascul ar 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 Vascul ar (SEACV) y de los Cirujanos Vasculares de Habla Hispana (CVHH).

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

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



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

Suscripciones

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

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

ARÁN EDICIONES, S.L.

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

ARÁN

www.revistaangiologia.es

Angiología

(Revista internacional de Medicina y Cirugía Vascul 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
malonso@correo2@gmail.com

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

Carlos Esteban
(Medicina Vascul)

Alejandro Fabiani
(CELA)
Escuela de Medicina y Ciencias
de la Salud. Tecnológico de 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 Vascul)

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

Comité Editorial

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Fundación de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascul

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

Órgano Oficial de las Sociedades Autonómicas/Regionales:

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

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

Sumario

Vol. 78 Marzo-Abril N.º 2

Editorial

Cajal y la anatomía vascular F. S. Lozano Sánchez, J. Muriel Fernández.....	53
--	----

Originales

Aplicabilidad de la e-medicina en pacientes con enfermedad arterial periférica H. Montoya-Catalá, R. Fuente-Garrido, N. Moradillo-Renuncio, G. González-Pérez, S. Hojas-Gutiérrez, I. L. Agúndez-Gómez	55
Evaluación clínica y funcional en pacientes con resección de primera costilla por síndrome de estrecho torácico venoso A. Figuérez Marcos, A. Mínguez Bautista, K. D. Escoto Theodoracopoulos, F. Rocamora Horrach, R. Lara Hernández, P. Lozano Vilardell	60

Revisión

Experiencia inicial en nuestro centro con la prótesis torácica con rama de Gore (TBE) B. García Nieto, J. A. Lechón Saz, N. Hidalgo Irazo, J. Álvarez Gómez, I. Torres Nieto, A. C. Marzo Álvarez	70
--	----

Casos Clínicos

Uso de dispositivos bifurcados ilíacos bilaterales con sello distal en la arteria glútea superior en un paciente con reemplazo aórtico previo. Reporte de un caso y revisión de la literatura C. Torrealba Malpica, R. Gallardo Ossio, C. Orellana Gajardo, C. A. Bonomo Miranda, J. I. Torrealba Fonck	79
Aneurismas micóticos: ni aneurismas ni fúngicos: ¿qué son y cómo identificarlos? S. T. Escobar-Narro, A. Aranaz-Murill, M. E. Guillén Subirán, E. Sierra Beltrán, P. Briceño Torralba.....	84
Reparación abierta de aneurisma de aorta abdominotorácica de tipo IV con prótesis utilizando una nueva técnica modificada: <i>branch-first</i> con rama de perfusión axilar; primer caso en Colombia M. Montoya, Ó. Hernández, F. Pulido, R. Tabares, J. L. Turizo, E. Fajardo	89
Infección de una endoprótesis de aorta y osteomielitis vertebral por <i>Streptococcus equi ssp.</i> <i>zooepidemicus</i> como severa complicación de la cirugía vascular de urgencias I. Unzaga Rubio, S. Pérez Ricarte, R. Frigola Castro, M. Sukia Zufiría, E. Martínez Aguilar	95

Imagen Clínica del Mes

Ictus isquémico por trombo flotante carotídeo tras actividad deportiva N. Hidalgo Irazo, A. C. Fernández-Aguilar Pastor, J. Álvarez Gómez, I. Torres Nieto	99
---	----

Carta al Director

GEMAV: una sociedad científica consolidada R. Roca-Tey, J. Vallespín, A. Talens, S. Mendoza	101
--	-----

Summary

Vol. 78 March-April No. 2

Editorial

Cajal and vascular anatomy

F. S. Lozano Sánchez, J. Muriel Fernández..... 53

Originals

Aplicability of e-health in patients with peripheral artery disease

H. Montoya-Catalá, R. Fuente-Garrido, N. Moradillo-Renuncio, G. González-Pérez, S. Hojas-Gutiérrez,
I. L. Agúndez-Gómez 55

Clinical and functional evaluation of patients with first rib resection for venous thoracic outlet syndrome

A. Figuérez Marcos, A. Mínguez Bautista, K. D. Escoto Theodoracopoulos, F. Rocamora Horrach, R. Lara Hernández,
P. Lozano Vilardell 60

Review

Early experience at our center with the Gore thoracic branch endoprosthesis (TBE)

B. García Nieto, J. A. Lechón Saz, N. Hidalgo Iranzo, J. Álvarez Gómez, I. Torres Nieto, A. C. Marzo Álvarez 70

Case Reports

Bilateral iliac branch endografts with distal landing in the superior gluteal artery in a patient with prior aortic replacement: a case report and literature review

C. Torrealba Malpica, R. Gallardo Ossio, C. Orellana Gajardo, C. A. Bonomo Miranda, J. I. Torrealba Fonck 79

Mycotic aneurysms: neither true aneurysms nor fungal. What are they and how to identify them?

S. T. Escobar-Narro, A. Aranz-Murill, M. E. Guillén Subirán, E. Sierra Beltrán, P. Briceño Torralba..... 84

Open repair of a type IV thoracoabdominal aortic aneurysm using a modified branch-first technique with axillary perfusion: first reported case in Colombia

M. Montoya, Ó. Hernández, F. Pulido, R. Tabares, J. L. Turizo, E. Fajardo 89

Infection of an aortic endoprosthesis and vertebral osteomyelitis due to *Streptococcus equi ssp. zooepidemicus* as a severe complication of emergency vascular surgery

I. Unzaga Rubio, S. Pérez Ricarte, R. Frigola Castro, M. Sukia Zufiria, E. Martínez Aguilar 95

Clinical Image of the Month

An ischemic stroke due to floating carotid thrombus after sport activity

N. Hidalgo Iranzo, A. C. Fernández-Aguilar Pastor, J. Álvarez Gómez, I. Torres Nieto 99

Letter to the Editor

GEMAV: a consolidated scientific society

R. Roca-Tey, J. Vallespín, A. Talens, S. Mendoza 101



Cajal y la anatomía vascular

Cajal and vascular anatomy

Hemos llegado al final del Trienio Cajal, que, desde el año 2022, estaba destinado a conmemorar y celebrar la vida y el legado del mejor científico español de todos los tiempos.

Don Santiago Ramón y Cajal (Petilla de Aragón, Zaragoza, 1852 – Madrid, 1934) no fue solo un brillante científico, creador de la neurociencia moderna y Premio Nobel de Medicina y Fisiología (1906), sino que fue un auténtico artista. Posiblemente fue uno de los últimos polímatas del planeta Tierra: tenía amplios conocimientos sobre naturaleza, pintura, fotografía, ajedrez o hipnotismo.

Cajal, que era un mal estudiante, pactó con su padre continuar el bachillerato con la condición de matricularse en Dibujo. Su profesor León Abadías, discípulo de Madrazo y académico de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, vio en Cajal grandes aptitudes como pintor. La Medicina proporcionó a Cajal el desarrollo de esta pasión (1).

Sus hermosas ilustraciones de las estructuras nerviosas constituyen verdaderas piezas maestras de arte pictórico. El *New York Magazine*, en 2018, al comentar una exposición itinerante de Cajal por los Estados Unidos, colocó sus dibujos al nivel de los realizados por Leonardo y Miguel Ángel. Fueron definidos como “una combinación excepcional de rigor científico y expresividad artística” (2).

Entre su obra pictórica, en su época como alumno de medicina (h. 1870-72), destacan varios óleos sobre la anatomía vascular que hemos podido apreciar en una reciente exposición en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (actual sede del legado Cajal), y que deseamos compartir con todos los compañeros “vasculares” (Fig. 1). Es nuestro pequeño homenaje a este español universal.

Asimismo, hay que reseñar la existencia del *Atlas de anatomía de Cajal*, actualmente restaurado, que se conserva en la biblioteca general de la Universidad de Zaragoza. Es un enorme volumen (1385 × 950 × 9,5 cm y unos 60 kg de peso), con tapas de madera forradas de arpillera, lomos y cantoneras de piel y dos cierres metálicos, con 34 hojas que contienen 49 láminas en color; de ellas, las doce primeras tradicionalmente atribuidas a Cajal y realizadas entre 1877 y 1883. Están dibujadas en seco, al pastel, o con cretas o tizas, con algunos trazos de carboncillo, sobre papel grueso de color azul (3) (Fig. 2).

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

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

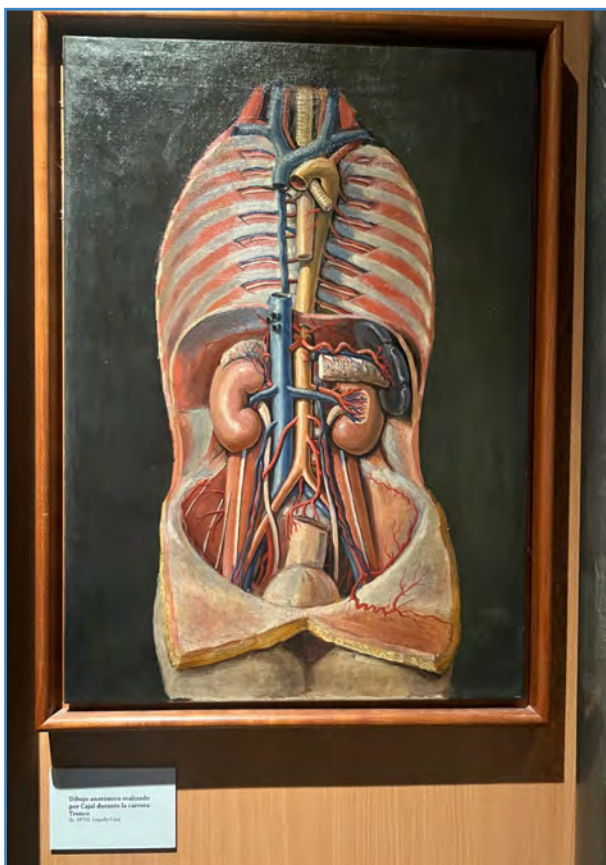


Figura 1. Tronco. Óleo (h. 1870). Perteneciente al Legado Cajal. Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid).

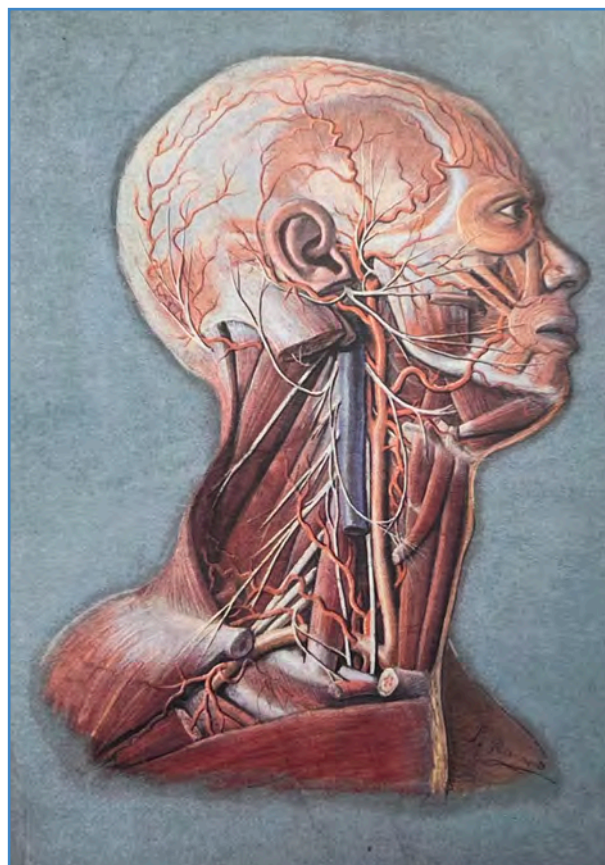


Figura 2. Lámina del Atlas anatómico. Biblioteca General de la Universidad de Zaragoza (1877-1883). En el ángulo inferior derecho puede apreciarse la firma de Cajal (S. Ramón).

Finalmente deseamos destacar, como se ha repetido durante este trienio, que la aportación de Cajal sigue viva. Baste resaltar que ejemplificó los ideales del humanismo y que fue un promotor incansable de la necesidad de educar la curiosidad científica, sobre todo entre los más jóvenes.

Francisco S. Lozano Sánchez¹, Jorge Muriel Fernández²

¹Servicio de Angiología, Cirugía Vasculosa y Endovascular. Complejo Asistencial Universitario de Salamanca. Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL). Catedrático Emérito de Cirugía Vasculosa. Universidad de Salamanca. Salamanca. ²Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. Universidad de Salamanca. Salamanca

BIBLIOGRAFÍA

1. Ramón y Cajal S. Recuerdos de mi vida. Historia de mi labor científica. Madrid: Alianza Editorial; 1981.
2. Alonso JR. Citas con Cajal. Palencia: Menoscuarto Ediciones; 2024.
3. Moralejo Álvarez R. El atlas anatómico de la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza. La recuperación de una pieza importante del patrimonio histórico universitario. *Pecia Complutense* 2012;9(16):89-95.



Original

Aplicabilidad de la e-medicina en pacientes con enfermedad arterial periférica

Applicability of e-health in patients with peripheral artery disease

Héctor Montoya-Catalá, Ruth Fuente-Garrido, Natalia Moradillo-Renuncio, Gonzalo González-Pérez, Sandra Hojas-Gutiérrez, Ignacio de Loyola Agúndez-Gómez

Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular. Hospital Universitario de Burgos. Burgos

Resumen

Introducción y objetivo: determinar si la e-medicina es aplicable a pacientes con enfermedad arterial periférica (EAP) del área de Burgos.

Material y métodos: pacientes con enfermedad arterial periférica (EAP) procedentes de consultas externas realizadas entre febrero y agosto de 2022. Se realizó un estudio descriptivo, transversal y unicéntrico realizado mediante encuestas telefónicas, con un total de 70 encuestas obtenidas.

Resultados: la edad media fue de 69,6 años (DS = 8,4); el 88,6 % ($n = 62$), varones. La puntuación media de sensación de dificultad al acceso hospitalario en una escala del 1 al 10 fue de 4,1 (DS = 3,1). El 97,1 % ($n = 68$) de los encuestados refería tener buena cobertura telefónica y un 54,3 % ($n = 38$) disponía de conexión a internet. El 90,0 % ($n = 63$) tenía teléfono móvil, de los que un 57,1 % tenían teléfonos inteligentes ($n = 36$). El 60,0 % de los encuestados indicaron querer realizar teleconsultas. De aquellos pacientes con algún dispositivo inteligente, el 82,9 % ($n = 34$) estaría dispuesto a utilizar aplicaciones de telemonitorización. El 48,6 % ($n = 34$), el 38,6 % ($n = 27$) y el 20,0 % ($n = 14$) afirmaron saber qué era Facebook, Instagram y un blog, respectivamente. El 22,8 % ($n = 16$) usaría Facebook como plataforma de divulgación científica, y el 12,8 % ($n = 9$) y el 5,7 % ($n = 4$) para Instagram y blogs, respectivamente.

Conclusiones: en nuestro medio, los pacientes con EAP mostraron interés en realizar teleconsultas y telemonitorización en caso de disponer de la tecnología necesaria. No existe interés en la divulgación científica a través de plataformas *online* en el momento actual.

Palabras clave:

Cirugía vascular.
e-medicina.
Telemedicina.
Enfermedad arterial
periférica.

Recibido: 22/07/2025 • Aceptado: 05/08/2025

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

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

Montoya-Catalá H, Fuente-Garrido R, Moradillo-Renuncio N, González-Pérez G, Hojas-Gutiérrez S, Agúndez-Gómez IL. Aplicabilidad de la e-medicina en pacientes con enfermedad arterial periférica. *Angiología* 2026;78(2):55-59

DOI: 10.20960/angiologia.00808

Correspondencia:

Héctor Montoya Catalá. Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular. Hospital Universitario de Burgos. Avda. Islas Baleares, 3. 09006 Burgos
e-mail: hjmontoya@saludcastillayleon.es

Abstract

Introduction and objective: to determine whether e-health is applicable to patients with peripheral artery disease (PAD) in the Burgos area.

Material and methods: patients with peripheral artery disease (PAD) from outpatient clinics between February and August 2022. We conducted a descriptive, cross-sectional, single-center study through telephone surveys, with a total of 70 completed surveys.

Results: mean age was 69.6 years (SD, 8.4); 88.6% ($n = 62$) were men. The mean perceived difficulty in accessing hospital care on a scale from 1 to 10 was 4.1 (SD, 3.1). A total of 97.1% ($n = 68$) reported good telephone coverage, and 54.3% ($n = 38$) had internet access. Mobile phone ownership was reported by 90.0% ($n = 63$), 57.1% ($n = 36$) of whom had smartphones. Overall, 60.0% of respondents expressed willingness to undergo teleconsultations. Among patients with a smart device, 82.9% ($n = 34$) were willing to use telemonitoring applications. A total of 48.6% ($n = 34$), 38.6% ($n = 27$), and 20.0% ($n = 14$) reported knowing what Facebook, Instagram, and a blog are, respectively. Regarding scientific dissemination, 22.8% ($n = 16$) would use Facebook, 12.8% ($n = 9$) Instagram, and 5.7% ($n = 4$) blogs.

Conclusions: in our setting, patients with PAD showed interest in teleconsultations and telemonitoring when the necessary technology is available. There is currently no interest in scientific dissemination through online platforms.

Keywords:

Vascular surgery.
e-health.
Telemedicine.
Peripheral artery disease.

INTRODUCCIÓN

El término *e-medicina* es un concepto que empezó a utilizarse a principios del siglo *xxi* y que engloba a distintas formas de práctica médica a distancia o “telemedicina” (1), como la divulgación científica a través de redes sociales o páginas web, la telemonitorización, la teleconsulta o la telerrehabilitación (2,3). La enfermedad arterial periférica (EAP) es una patología crónica que deriva de la afectación ateromatosa de las arterias del cuerpo, generalmente excluyendo la aorta y las arterias coronarias (4), y que en este estudio se centra en las arterias de los miembros inferiores. Los pacientes con EAP son una población de riesgo para padecer múltiples comorbilidades que pueden beneficiarse de la monitorización de los factores de riesgo cardiovascular y de otros parámetros de la salud, especialmente si así se consigue reducir el número de visitas hospitalarias (5).

El objetivo de este estudio es valorar la aplicabilidad de la telemedicina en pacientes con EAP en nuestro entorno.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio descriptivo, unicéntrico y transversal en el que se utilizó una encuesta creada por el Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular del Hospital Universitario de Burgos como método de obtención de datos. Se realizó

a pacientes con EAP procedentes de las consultas externas del hospital mediante llamadas telefónicas entre enero y febrero de 2023 a aquellos pacientes que habían tenido al menos una consulta presencial entre junio y diciembre de 2022. Se llamó a cada paciente hasta tres veces en aquellos casos en los que la llamada no fue exitosa al primer intento. Se excluyeron los pacientes que no pudiesen contestar a la encuesta por sí mismos, aquellos que viviesen en una residencia o aquellos que no diesen su consentimiento verbal expreso para participar. Se contactó con 119 pacientes, de los que se obtuvieron 70 encuestas. El consentimiento informado de participación y la recogida de datos se dieron de manera verbal antes de la realización de la encuesta.

La encuesta constaba de 6 variables (edad, sexo, clasificación Rutherford, distancia y tiempo estimado de traslado al hospital), que se recogieron desde la historia clínica electrónica del paciente (Tabla I), y 13 variables en forma de pregunta que se realizaron a los pacientes de manera consecutiva (Tablas II y III). Dichas variables se definen a continuación:

1. *Procedencia:* a los pacientes se les clasificó como procedentes de un área rural (< 10 000 habitantes) o área urbana (\geq 10 000 habitantes).
2. *Distancia calculada al hospital:* empleando Google Maps se midió la distancia entre la dirección del hospital y la del domicilio.
3. *Tiempo de traslado estimado:* empleando Google Maps se estimó el tiempo de traslado en coche desde el domicilio hasta el hospital.

4. *Dificultad de acceso hospitalario*: a los pacientes se les pidió que puntuasen, en una escala del 1 al 10, la percepción que tenían sobre la dificultad para acceder al hospital, en la que el valor 1 se definía como la mínima dificultad posible y el valor 10 como la máxima dificultad imaginable.
5. *Cobertura telefónica*: se le preguntó a los pacientes si creían tener buena cobertura de teléfono en su domicilio habitual.
6. *Móvil*: se le preguntó a los pacientes si disponían de un teléfono móvil.
7. *Smartphone*: a aquellos pacientes que disponían de un teléfono móvil se les preguntó si era un *smartphone*, especificando si tenían la posibilidad de instalar aplicaciones.
8. *Internet*: conexión a internet en su domicilio habitual.
9. *Otros dispositivos*: posesión de otros dispositivos inteligentes, como un Ipad, una tableta o un reloj inteligente.
10. *Redes sociales*: se les preguntó si sabían lo que es Facebook, Instagram o un blog, sin que necesariamente fueran usuarios.
11. *Telemonitorización*: a aquellos pacientes que disponían de un *smartphone* o de otro dispositivo inteligente se les preguntó si estarían dispuestos a utilizar alguna aplicación que estuviese conectada directamente con el hospital para realizar algún tipo de monitorización.
12. *Teleconsulta*: a aquellos pacientes que disponían de un *smartphone* o de otro dispositivo inteligente se les preguntó si estarían dispuestos a realizar consultas de manera telemática.
13. *Divulgación científica*: a aquellos pacientes previamente clasificados como "conocedores de alguna red social" se les preguntó si estarían dispuestos a aprender sobre su enfermedad arterial periférica a través de ellas.

Tabla I.

Datos demográficos		
<i>Variables categóricas</i>		
Procedencia	Urbana (85,7 %)	
Sexo	Hombre (88,6)	
Rutherford	≤ 3 (63,0 %)	
<i>Variables numéricas</i>		
Edad	69,6 años	DS 8,4
Distancia calculada al hospital	5,3 km	RI 2,8-80,9
Tiempo de traslado estimado	10,5 minutos	RI 7-65,0
Dificultad de acceso hospitalario	4,1	DS 3,1
n = 70; DS = desviación estándar; RI = rango intercuartílico.		

Tabla II.

Datos tecnológicos	
	Sí
Cobertura telefónica	97,2 %
Móvil	90,0 %
Smartphone	57,1 %
Internet	54,3 %
Otros dispositivos	20,0 %
Conocimiento de redes sociales:	
- Facebook:	48,6 %
- Instagram:	38,6 %
- Blog:	20,0 %

Tabla III.

Datos de e-medicina	
	Sí
Teleconsulta (70)	60,0 %
Telemonitorización (41)	82,9 %
Divulgación científica (34):	
- Facebook:	47,1 %
- Instagram:	26,5 %
- Blog:	11,2 %
Número entre paréntesis = número de observaciones.	

Las respuestas fueron tratados mediante un análisis estadístico conveccional utilizando el programa Stata®.

RESULTADOS

Debido a la distinta naturaleza de las preguntas, las respuestas se clasificaron en tres categorías para una presentación más clara: preguntas demográficas, preguntas sobre el capital tecnológico de los pacientes y preguntas relacionadas con la e-medicina.

La edad media de la muestra fue de 69,6 años (desviación estándar = 8,4); el 88,6 % ($n = 62$) se trataba de varones. El 85,7 % ($n = 60$) de la población provenía de un área urbana. La distancia calculada desde el domicilio hasta el hospital fue de 5,3 km (rango intercuartílico = 2,8-80,9 km), con un tiempo estimado de traslado de 10,6 minutos (rango intercuartílico = 7,0-56,0 minutos) y una puntuación media de sensación de dificultad al acceso hospitalario en una escala del 1 al 10 de 4,1 (desviación estándar = 3,1).

En la categoría de preguntas tecnológicas, hay que destacar que la mayoría de la población (97,1 %) disponía de buena cobertura telefónica, así como de un teléfono móvil (90,0 %). Por el contrario, poco más de la mitad de los encuestados poseía un teléfono inteligente (57,1 %) o la posibilidad de conectarse a internet desde su domicilio habitual (54,3 %). Únicamente 1 paciente de cada 5 poseía otro tipo de dispositivo inteligente. Además, cabe mencionar que la red social más conocida fue Facebook, que alcanzó tasas de casi el 50 % de los pacientes encuestados.

Respecto a las preguntas de e-medicina, el 60 % del total de los encuestados ($n = 70$) indicó que estaría interesado en realizar consultas de seguimiento de manera telemática. De aquellos pacientes con al menos 1 dispositivo inteligente ($n = 41$), el 82,9 % estaría dispuesto a realizar algún tipo de telemonitorización. Por último, entre aquellos pacientes que afirmaron conocer al menos una red social de las indicadas en el estudio ($n = 34$), el 47,1 % mostró interés por la divulgación científica a través de Facebook, el 26,5 % a través de Instagram y el 11,2 % a través de un blog *online*.

DISCUSIÓN

La atención por parte de un especialista en cirugía vascular, como ocurre con otras especialidades, está

concentrada sobre todo en áreas urbanas, lo que hace que el acceso a este tipo de servicios sea difícil para pacientes procedentes de áreas rurales (6). La sensación de dificultad al acceso hospitalario de nuestra muestra obtuvo una puntuación dentro de la mitad inferior de la escala utilizada, a pesar de que aproximadamente el 15 % de la población provenía de un área rural, y es más, la tasa de sensación de dificultad fue menor en la población procedente de áreas rurales respecto a la de áreas urbanas cuando se midieron por separado.

Para poder aplicar la telemedicina es necesario el uso de herramientas tecnológicas, lo que supone que los pacientes deben tener un conocimiento previo suficiente o una formación activa, específica y comprensible de las herramientas que vayan a utilizarse. Diversos estudios, como el de Gunther y cols. (7) o Mousa y cols. (8), tuvieron que excluir hasta el 32,5 % de los pacientes de su muestra porque mostraron falta de interés por la tecnología, no disponían de un teléfono inteligencia o no utilizaban sus aplicaciones. Una de las principales herramientas necesarias para la implementación de la telemedicina es internet. En España, el nivel de penetrancia de internet es del 91,7 %, posicionándose en el puesto n.º 14 del mundo (9). Según nuestro estudio, la penetrancia de cobertura telefónica estuvo cerca del 100 %, mientras que la penetrancia de internet apenas superó el 50 %, muy por debajo de la penetrancia previamente señalada, hecho que puede asociarse a la edad media de nuestra muestra.

En pacientes con cardiopatía crónica, la telemedicina se ha asociado con una reducción del tiempo de hospitalización, menor número de reingresos, menor tasa de mortalidad y mejores resultados clínicos, además de ser una medida coste efectiva (10). A pesar de que la telemedicina aplicada a la cirugía vascular no está tan desarrollada como en dicho campo, hay que apuntar que el número de publicaciones sobre este tema se ha incrementado notoriamente desde mediados de los 2020, como muestran 2 revisiones sistemáticas recientes (5,11). Además, Isabela Herrero y cols. (11) señalan una falta de publicaciones en España sobre este tema y lo proponen como una buena oportunidad para abrir líneas de investigación al respecto. Hasta el momento, la telemedicina aplicada en este ámbito parece asociarse con un menor número de visitas hospitalarias innecesarias, con una mejora de la evolución de la herida quirúrgica y con una mejora de la capa-

cidad funcional del paciente (12,13), así como con un posible impacto beneficioso sobre el medioambiente debido a la reducción en la emisión de polutantes (6).

En las revisiones sistemáticas previamente mencionadas, al menos el 65 % de los artículos publicados se centran en la teleconsulta o la telemonitorización posquirúrgica. Específicamente en la telemedicina aplicada a pacientes con EAP, la mayoría de estudios publicados utiliza algún tipo de telemonitorización para el seguimiento de lesiones o complicaciones relacionadas con la herida quirúrgica, o, por otro lado, se centran en la monitorización de programas de ejercicio para mejorar la sintomatología de claudicación intermitente (5). Si comparamos estos datos con nuestro estudio, la teleconsulta y la telemonitorización fueron las dos modalidades de telemedicina con mayor tasa de aceptación; la divulgación científica es la categoría con menor interés por parte de nuestra población. Ninguno de los artículos revisados para este estudio se centraba en la divulgación científica relacionada específicamente con la cirugía vascular.

A día de hoy, hay pocos estudios que ofrezcan información sobre la relación coste-efectividad a la hora de implementar sistemas de telemonitorización, y como señalan Gunther y cols. (7), la sostenibilidad de estos sistemas depende de su integración en el sistema de salud correspondiente y de su incorporación a la rutina diaria (13).

CONCLUSIONES

A pesar de que en nuestra muestra no existe percepción en la dificultad de acceso a las consultas hospitalarias, parece que los pacientes están abiertos a realizar teleconsultas y telemonitorización si se dispone de las herramientas necesarias. Por otro lado, la divulgación científica a través de internet no se muestra como una diana asistencial en el momento actual.

BIBLIOGRAFÍA

- Eisenbach G. What is e-health? *J Med Internet Res* 2001;3(2):E20. DOI: 10.2196/jmir.3.2.e20
- Leshner AP, Fakhry SM, DuBose-Morris R, Harvey J, Langston LB, Wheeler DM, et al. Development and evolution of a statewide outpatient consultation service: Leveraging telemedicine to improve access to specialty care. *Popul Health Manag* 2020;23(1):20-8. DOI: 10.1089/pop.2018.0212
- Van der Meij E, Anema JR, Otten RHJ, Huirne JAF, Schaafsma FG. The effect of perioperative E-health interventions on the postoperative course: A systematic review of randomised and non-randomised controlled trials. *PLoS One* 2016;11(7):e0158612. DOI: 10.1371/journal.pone.0158612
- Aboyans V, Ricco J-B, EL Bartelink M-L, Björck M, Brodmann M, Cohnert T, et al. 2017 ESC guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* 2018;71(2):111. DOI: 10.1016/j.rec.2017.12.014
- Haveman ME, Kleiss SF, Ma KF, Vos CG, Ünlü Ç, Schuurmann RCL, et al. Telemedicine in patients with peripheral arterial disease: is it worth the effort? *Expert Rev Med Devices* 2019;16(9):777-86. DOI: 10.1080/17434440.2019.1649595
- Paquette S, Lin JC. Outpatient telemedicine program in vascular surgery reduces patient travel time, cost, and environmental pollutant emissions. *Ann Vasc Surg* 2019;59:167-72. DOI: 10.1016/j.avsg.2019.01.021
- Gunter RL, Fernandes-Taylor S, Rahman S, Awoyinka L, Bennett KM, Weber SM, et al. Feasibility of an image-based mobile health protocol for postoperative wound monitoring. *J Am Coll Surg* 2018;226(3):277-86. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2017.12.013
- Mousa AY, Broce M, Monnett S, Davis E, McKee B, Lucas BD. Results of TeleHealth Electronic Monitoring for post discharge complications and surgical site infections following arterial revascularization with groin incision. *Ann Vasc Surg* 2019;57:160-9. DOI: 10.1016/j.avsg.2018.09.023
- Marketing 4 Ecommerce; 2015 [citado el 15 de enero de 2024]. Disponible en: <http://marketing4ecommerce.net>
- Kruse CS, Soma M, Pulluri D, Nemali NT, Brooks M. The effectiveness of telemedicine in the management of chronic heart disease - a systematic review. *JRSM Open* 2017;8(3):2054270416681747. DOI: 10.1177/2054270416681747
- Herrera Montano I, Presencio Lafuente E, Breñosa Martínez J, Ortega Mansilla A, Torre Díez I de la, Río-Solá MLD. Systematic review of telemedicine and eHealth systems applied to vascular surgery. *J Med Syst* 2022;46(12):104. DOI: 10.1007/s10916-022-01895-z
- Davins Riu M, Borràs Pérez X, Artigas Raventós V, Palomera Fanegas E, Serra Prat M, Alós Villacrosa J. Use of telehealth as a new model for following intermittent claudication and promoting patient expertise. *Telemed J E Health* 2018;24(10):773-81. DOI: 10.1089/tmj.2017.0226
- McDermott MM, Spring B, Berger JS, Treat-Jacobson D, Conte MS, Creager MA. Effect of a home-based exercise intervention of wearable technology and telephone coaching on walking performance in peripheral artery disease: The HO-NOR randomized clinical trial. *J Vasc Surg* 2018;68(3):933. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.07.014



Original

Evaluación clínica y funcional en pacientes con resección de primera costilla por síndrome de estrecho torácico venoso

Clinical and functional evaluation of patients with first rib resection for venous thoracic outlet syndrome

Ainhoa Figuérez Marcos, Agustín Mínguez Bautista, Krystell Daniela Escoto Theodoracopoulos, Francina Rocamora Horrach, Raúl Lara Hernández, Pascual Lozano Vilardell

Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular. Hospital Universitari Son Espases. Palma

Resumen

Introducción y objetivos: analizar la permeabilidad primaria, las escalas clínicas de funcionalidad (test de Villalta pre- y posquirúrgico y QuickDASH), los factores de riesgo y las complicaciones relacionados con el síndrome de estrecho torácico venoso (SETV) tratados mediante resección de primera costilla.

Metodología: estudio observacional retrospectivo de pacientes intervenidos entre 1997 y 2024.

Resultados: se analizaron 54 pacientes (51,9 % mujeres), con una media de edad de 34 años (DE: 12,5). El 55,6 % se diagnosticó en el brazo dominante. El 55,6 % realizaba movimientos repetitivos por actividad laboral o por deporte. Un paciente presentó costilla cervical y dos, síndrome antifosfolípido. Se objetivó asociación familiar en el 7,4 % de los casos. El 83,3 % debutó con síndrome de Paget-Schrötter, de los cuales al 100 % se le realizó fibrinólisis dirigida por catéter (FDC). En 25 pacientes se asoció ATP venosa y en 3 de ellos se implantó un *stent*. El 16,7 % presentaba estenosis sintomática de vena subclavia, de los que el 22,2 % se trató con ATP venosa. No hubo mortalidad asociada. La tasa de complicaciones posquirúrgica fue del 7,4 % (dos neumotórax, un síndrome de Horner y una lesión de vena subclavia). El tiempo medio de seguimiento fue de 149 meses (DE: 78). Se observó un 100 % de fracturas de *stents*. El test de Villalta mostró una reducción media de 17,45 puntos con respecto al valor preoperatorio, con un valor medio posoperatorio de 2,75 puntos (leve; DE: 3,5; prueba de Wilcoxon pareada, $p < 0,0001$, $r = 0,92$). El QuickDASH tuvo un resultado medio posoperatorio de 9,45 (DE: 15). La tasa de permeabilidad primaria fue del 100 %. El 71 % no presentó variación en el diámetro del brazo entre ambas extremidades en el seguimiento. El 12,9 % tuvo edema residual < 5 % y el 16,1 %, entre el 5 y el 10 %.

Conclusiones: la resección de la primera costilla en pacientes con SETV es una técnica eficaz para la reducción de la sintomatología evaluada a través de las escalas de funcionalidad (Villalta y QuickDASH), con una tasa de permeabilidad elevada en el seguimiento.

Palabras clave:

Síndrome de estrecho torácico venoso. Resección de primera costilla. Test de Villalta. QuickDASH. Paget-Schrötter.

Recibido: 26/08/2025 • Aceptado: 04/12/2025

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.

Figuérez Marcos A, Mínguez Bautista A, Escoto Theodoracopoulos KD, Rocamora Horrach F, Lara Hernández R, Lozano Vilardell P. Evaluación clínica y funcional en pacientes con resección de primera costilla por síndrome de estrecho torácico venoso. *Angiología* 2026;78(2):60-69

DOI: 10.20960/angiologia.00820

Correspondencia:

Ainhoa Figuérez Marcos. Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular. Hospital Universitari Son Espases. Ctra. de Valldemossa, 79. 07120 Palma
e-mail: ainhoaafm1995@gmail.com

Abstract

Introduction and objectives: to analyze primary patency and clinical functionality scales (pre- and postoperative Villalta test and QuickDASH), as well as risk factors and complications related to venous thoracic outlet syndrome (VTOS) treated by first rib resection.

Methods: retrospective observational study of patients operated on between 1997 and 2024.

Results: a total of 54 patients (51.9% women) were analyzed, with a mean age of 34 years (SD 12.5). The dominant arm was affected in 55.6% of cases. Repetitive upper limb movements due to occupational activity or sport were reported in 55.6% of patients. One patient had a cervical rib, and two had antiphospholipid syndrome. A family history was observed in 7.4% of cases. Paget-Schroetter syndrome was the initial presentation in 83.3% of patients; all of them (100%) underwent catheter-directed thrombolysis (CDT). In 25 patients, CDT was combined with venous angioplasty, and three required venous *stent* implantations. Symptomatic subclavian vein stenosis was observed in 16.7% of cases, with 22.2% undergoing venous angioplasty. There was no surgery-related mortality. The postoperative complication rate was 7.4% (two pneumothoraces, one case of Horner's syndrome, and one subclavian vein injury). The mean follow-up time was 149 months (SD 78). All venous *stents* (100%) experienced structural failure. The Villalta test showed a mean reduction of 17.45 points from the preoperative score, with a mean postoperative score of 2.75 (mild; SD 3.5; paired Wilcoxon test, $p < 0.0001$, $r = 0.92$). The mean postoperative QuickDASH score was 9.45 (SD 15). The primary patency rate was 100%. During follow-up, 71% of patients showed no difference in arm circumference between limbs. Residual edema $< 5\%$ was observed in 12.9% and between 5-10% in 16.1% of patients.

Conclusions: first rib resection in patients with VTOS is an effective technique for symptom reduction, as assessed by functionality scales (Villalta and QuickDASH), with a high long-term patency rate.

Keywords:

Venous thoracic outlet syndrome. First rib resection. Villalta test. QuickDASH. Paget-Schrötter.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de estrecho torácico (SET) es una patología infrecuente pero potencialmente incapacitante que afecta predominantemente a adultos jóvenes (20-50 años) (1). Su incidencia es aproximadamente del 8 % en la población general, más común en mujeres (70 %) (2). El subtipo más frecuente es el neurogénico (95 %), seguido del venoso (3-5 %) y del arterial (1-2 %) (3).

El síndrome de estrecho torácico venoso (SETV) representa una causa significativa de trombosis venosa profunda subclavia-axilar primaria (TVP-SA), conocida como síndrome de Paget-Schrötter. Se estima una incidencia de 1-2 casos por cada 100 000 habitantes/año. Aunque no es frecuente, puede ocasionar secuelas funcionales permanentes, como el síndrome posttrombótico (hasta en un 46 % de los casos), limitación en las actividades cotidianas y disminución en la calidad de vida (4,5). Su fisiopatología involucra la compresión extrínseca de la vena subclavia en su trayecto por el estrecho torácico por la pinza costoclavicular y más raramente por la inserción del tendón del pectoral menor (1).

El diagnóstico precoz y el tratamiento adecuado son fundamentales para prevenir complicaciones a largo plazo. Sin embargo, el manejo continúa siendo

un desafío por la falta de consenso. Aunque la fibrinólisis seguida de resección de la primera costilla es una estrategia ampliamente utilizada, existen controversias sobre sus resultados a largo plazo y complicaciones asociadas. Además, los estudios disponibles son limitados y suelen centrarse en pequeñas series de casos (6,7).

Dado el impacto del SETV en una población activa y la limitada evidencia sobre su tratamiento quirúrgico, este estudio analiza los resultados clínicos, funcionales y la permeabilidad primaria en pacientes sometidos a resección de la primera costilla, aportando datos que permitan optimizar el tratamiento de esta patología.

OBJETIVO

Los objetivos primarios de este estudio son evaluar la permeabilidad primaria y la recuperación funcional en pacientes con SETV tratados mediante resección de la primera costilla. Para ello, se analizarán las escalas clínicas de funcionalidad, incluyendo el test de Villalta en el período pre- y posoperatorio, así como el cuestionario QuickDASH.

Como objetivos secundarios, se analizarán los factores de riesgo asociados al desarrollo del SETV y las complicaciones posquirúrgicas relacionadas con el procedimiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión retrospectiva de pacientes con SETV sometidos a resección de primera costilla entre enero de 1997 y diciembre de 2024. Todos los pacientes se sometieron a resección de la primera costilla por vía transaxilar asociada a escalenectomía (Fig. 1). En un caso se asoció también resección de costilla cervical.

Los criterios de inclusión fueron pacientes con TVP-SA o estenosis sintomáticas de vena subclavia secundarias a SETV y tratados mediante resección de primera costilla. Se excluyeron a los pacientes con SET arterial o neurógeno, pacientes con SETV asintomático y aquellos tratados exclusivamente con anticoagulación o tratamiento fibrinolítico debido a alto riesgo quirúrgico por edad avanzada o comorbilidades médico-quirúrgicas significativas o por negarse a la intervención quirúrgica.

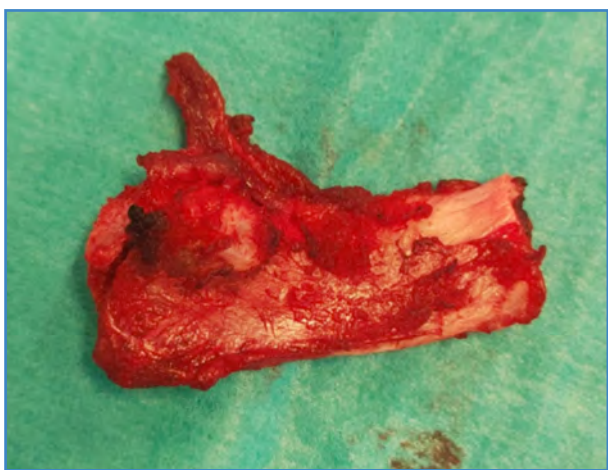


Figura 1. Fragmento intraoperatorio de primera costilla tras la resección quirúrgica.

Las TVP-SA se diagnosticaron por ecografía Doppler y se confirmaron posteriormente mediante flebografía. Por su parte, el diagnóstico de estenosis sintomática de la vena subclavia se basó en la presencia de síntomas clínicos de obstrucción venosa del miembro superior (edema, dolor, pesadez o circulación colateral) junto con evidencia radiológica de compresión significativa (estenosis $\geq 50\%$ o retraso del flujo) en angio TAC, flebografía o ecografía Doppler.

En nuestro protocolo de actuación, los pacientes diagnosticados con TVP-SA se tratan inicialmente

mediante fibrinólisis dirigida por catéter (FDC), con perfusión intravenosa de urocinasa a una dosis de 100 000 unidades por hora hasta disolución completa del trombo (Fig. 2). Tras la finalización de la fibrinólisis, se instaura tratamiento anticoagulante con heparina de bajo peso molecular (HBPM) durante 3-4 meses. Posteriormente, y tras suspender la anticoagulación, se procede a la intervención quirúrgica con resección de la primera costilla. En aquellos casos en los que se evidenció una estenosis residual durante la fibrinólisis se realizó una angioplastia con balón (Figs. 3 y 4).

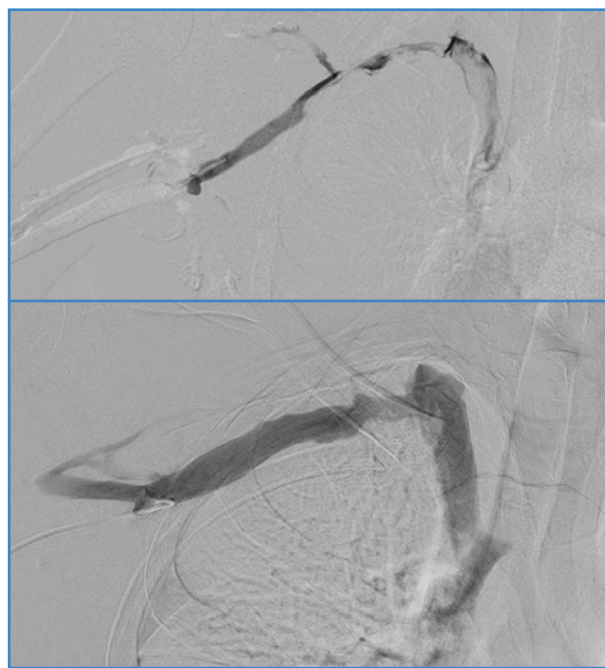


Figura 2. Flebografía que muestra trombosis del territorio venoso subclavio-axilar derecho con posterior repermeabilización después de tratamiento fibrinolítico.

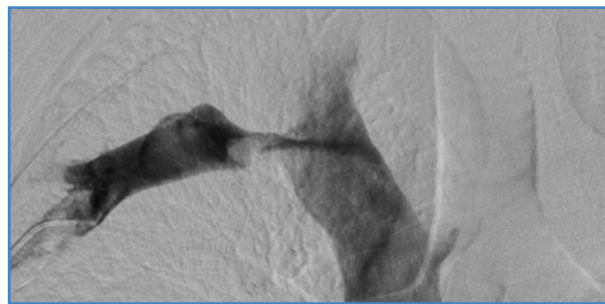


Figura 3. Flebografía con estenosis $> 50\%$ y defecto de repleción entre la clavícula y la primera costilla compatible con compresión extrínseca crónica del estrecho torácico.

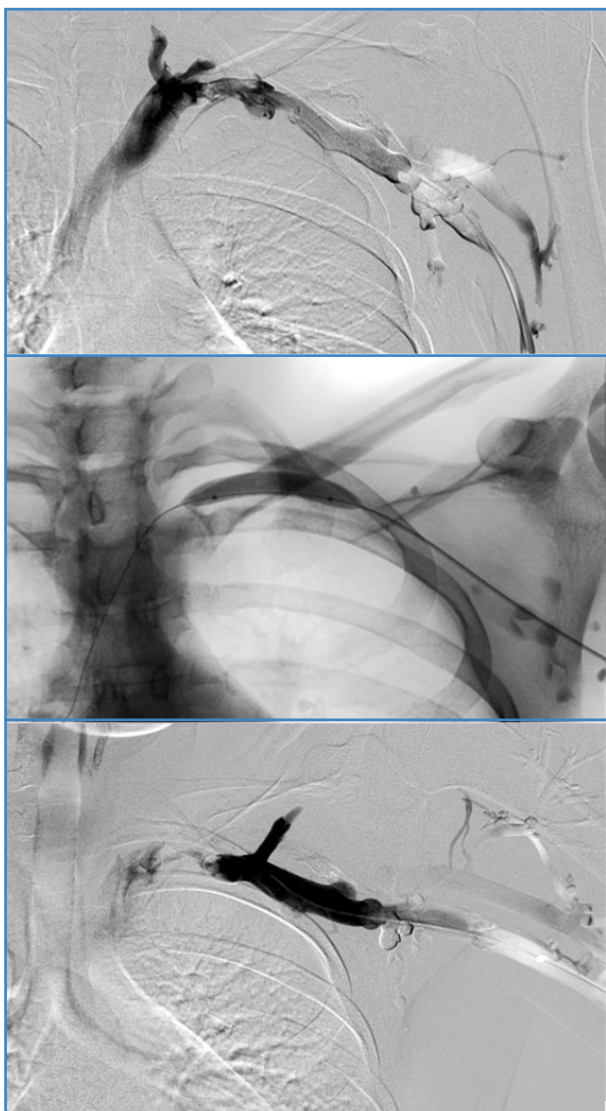


Figura 4. Estenosis residual venosa severa tras fibrinólisis. Angioplastia venosa y resultado.

La colocación de *stent* venoso se indicó en los casos con estenosis residual significativa tras múltiples angioplastias con balón cuando no se logró una restitución satisfactoria del flujo venoso. Este procedimiento se realizó únicamente en los primeros casos de la serie, ya que posteriormente su uso se abandonó al observarse una elevada tasa de fracturas y reestenosis del *stent* durante el seguimiento (15,16) (Fig. 5).

Las variables preoperatorias examinadas incluyeron edad, sexo, brazo afectado, factores asociados de riesgo (movimientos repetitivos secundarios a actividad laboral o deportiva) y test de Villalta.



Figura 5. Radiografía de tórax con evidencia de fractura del *stent* venoso en territorio subclavio-axilar derecho.

Los datos de tratamiento recopilados incluyeron asociación de tratamiento fibrinolítico dirigido por catéter (FDC), angioplastia (ATP) venosa y/o *stent* venoso.

Los datos posoperatorios fueron las complicaciones relacionadas con el procedimiento, tasa de permeabilidad primaria mediante ecografía Doppler realizada en el seguimiento, tasa de mortalidad asociada a la patología, test de Villalta (8), que permite diagnosticar y clasificar la gravedad del síndrome postrombótico (SPT; 5-9, SPT leve; 10-14, moderado, y ≥ 15 o presencia de úlcera venosa severo), cuestionario QuickDASH (7,9) que evalúa la discapacidad y los síntomas relacionados con la función del miembro superior (0 indica ausencia de discapacidad y 100, la mayor limitación funcional percibida por el paciente), y variación en el diámetro entre el brazo afectado y el brazo sano. Además, se estudió la asociación con trastornos de hipercoagulabilidad.

El protocolo de seguimiento consistió en una cita presencial al mes de la cirugía, a los seis meses y al año. En cada revisión se realizaba una anamnesis dirigida con aplicación del test de Villalta posoperatorio, exploración física y ecografía de control. En los casos con evolución favorable al año, los pacientes eran dados de alta del seguimiento.

Posteriormente, todos los pacientes incluidos en el estudio fueron convocados a una cita presencial en el periodo comprendido entre noviembre de 2024 y enero de 2025. Durante esta evaluación,

un cirujano vascular llevaba a cabo una ecografía venosa de miembros superiores, medición de los diámetros de ambos brazos y análisis de los factores de riesgo asociados y se recopilaban los datos de escalas de funcionalidad posquirúrgicos (test de Villalta y cuestionario QuickDASH).

Se creó una base de datos utilizando Microsoft Excel y el análisis de datos se realizó con el paquete comercial IBM SPSS Statistics 22.0.

Se calcularon medidas de tendencia central, dispersión y forma para todas las variables del conjunto de datos. Los resúmenes incluyeron media aritmética, mediana, moda, varianza, rango intercuartil, desviación estándar, mínimo y máximo correspondientes. Los datos categóricos se presentaron en tablas de frecuencia y se categorizaron según frecuencias absolutas, frecuencias relativas, frecuencias acumuladas y porcentajes.

Se estableció un nivel de significación estadística de $p < 0,05$. Se empleó el test de Wilcoxon para muestras apareadas en el análisis del test de Villalta

pre- y posoperatorio. Además, se realizó un análisis de supervivencia mediante curvas de Kaplan-Meier para evaluar la permeabilidad primaria, comparando los grupos mediante el test de *log-rank*.

RESULTADOS

75 pacientes fueron sometidos a resección de primera costilla entre enero de 1997 y diciembre de 2024. De ellos, 54 pacientes (72 %) fueron secundarios a SETV, 15 pacientes (20 %) a SET neurógeno y 6 pacientes (8 %) a SET arterial (Fig. 6).

La media de edad para el grupo de SETV fue de 34 años (rango: 13-66; DE 12,5), con una distribución equitativa entre ambos sexos, ya que el 51,9 % de los casos correspondió a mujeres. El 55,6 % presentó afectación en el brazo dominante, sin observarse una diferencia significativa en la lateralidad de la extremidad comprometida.

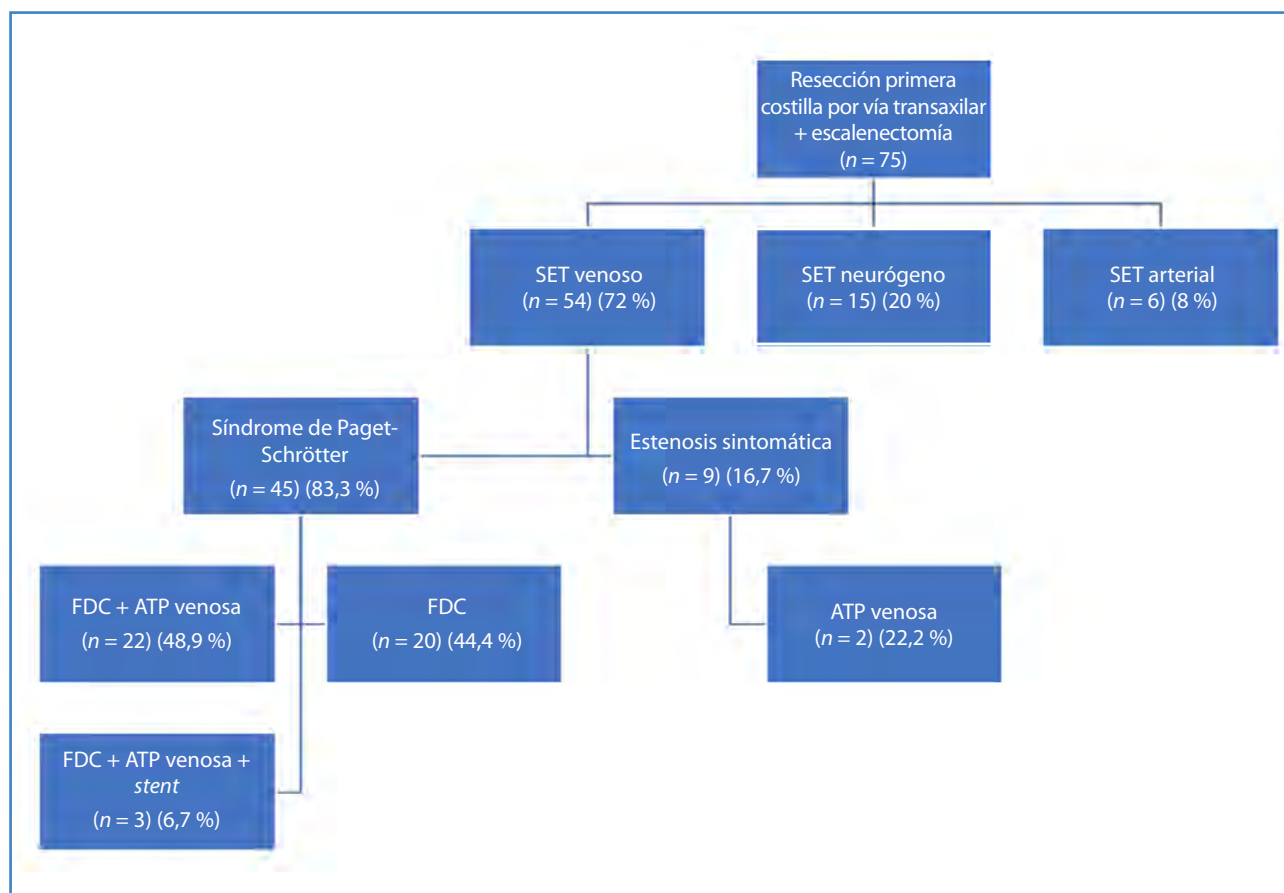


Figura 6. Criterios de inclusión y exclusión de los casos con SET venoso tratados mediante resección de primera costilla transaxilar asociada a escalenectomía.

Se contactó telefónicamente con 44 pacientes (81,5 %), a quienes se les aplicó el test de Villalta y el cuestionario QuickDASH. De este grupo, 31 pacientes acudieron posteriormente a una consulta presencial, donde se les realizó una ecografía venosa y medición de diámetros de ambos miembros superiores. La pérdida de seguimiento se debió a cambios de domicilio a otras comunidades autónomas y a fallecimientos por causas ajenas a la patología estudiada. El tiempo medio de seguimiento fue de 149 meses (mín., 6; máx., 325; DE: 78).

En cuanto a los factores de riesgo asociados se objetivó que el 55,6 % realizaba movimientos repetitivos en dicha extremidad (22,3 % por actividad deportiva; 16,65 % por actividad laboral y 16,65 % por realizar ambas actividades). No se encontraron factores asociados de riesgo cardiovascular. Se realizaron estudios de coagulabilidad en todos los pacientes, y en 2 de ellos se objetivó síndrome antifosfolipídico. Se objetivó asociación familiar en el 7,4 % de los casos (4 pacientes: 2 eran hermanos y 2 madre e hija). No se llevaron a cabo estudios genéticos (Tabla I).

El 83,3 % de los pacientes presentó trombosis venosa profunda en la extremidad superior (síndrome de Paget-Schrötter), mientras que el 16,7 % fue diagnosticado con estenosis sintomática de la vena subclavia. Todos fueron sometidos a resección de la primera costilla por vía transaxilar en combinación con escalenectomía. Además, en un paciente se realizó de manera concomitante la resección de una costilla cervical.

En el total de pacientes con síndrome de Paget-Schrötter se realizó FDC durante una media de 53 horas (DE: 24); se asoció ATP venosa en el 48,9 % de los casos y ATP con colocación de *stent* en el 6,7 %. El tiempo medio entre la FDC y la cirugía fue de 4,6 meses (DE: 3,6), durante el que los pacientes permanecieron con tratamiento anticoagulante, que se prolongó de manera indefinida en 5 pacientes (11,1 %) debido a condiciones subyacentes: 2 por diagnóstico de síndrome antifosfolipídico, 2 por segundo episodio de trombosis venosa profunda o tromboembolismo pulmonar y 1 por fibrilación auricular.

Por su parte, el 22,2 % de los pacientes con estenosis sintomática de vena subclavia fueron tratados con ATP venosa antes de la intervención quirúrgica (Fig. 6).

La tasa de complicaciones posquirúrgicas fue del 7,4 %. Dos pacientes desarrollaron neumotórax que se resolvió tras la colocación de un drenaje torácico durante 72 horas. Otro paciente presentó síndrome de Horner por lesión del ganglio estrellado, manifestado por ptosis y miosis ocular, con resolución completa en un período de dos años sin necesidad de reintervención. Adicionalmente, se reportó un caso de desgarramiento de la vena subclavia tras la resección de una espícula ósea en el tubérculo de Lisfranc. La lesión, que se extendía hasta el tronco braquiocefálico, se reparó mediante plastia venosa con vena safena interna por abordaje supraclavicular. La estancia media hospitalaria fue de 88 horas (DE: 42).

Tabla I. Características demográficas y clínicas de los pacientes con SET venoso sometidos a resección de primera costilla ($n = 54$)

Edad media	34 (rango: 13-66; DE: 12,5)
Sexo	
Mujeres	28 (51,9 %)
Hombres	26 (48,1 %)
Factores de riesgo	
Movimientos repetitivos	30 (55,6 %)
Actividad deportiva (halterofilia, natación, pádel, baloncesto y balonmano)	12 (22,3 %)
Actividad laboral (camareros, fontaneros, carpinteros y reponedores de supermercados)	9 (16,65 %)
Ambos	9 (16,65 %)
Factores de riesgo cardiovascular	0 (0 %)
Hipercoagulabilidad	2 (3,7 %)
Asociación familiar	4 (7,4 %)

En el seguimiento a largo plazo, se evidenció una tasa del 100 % de fracturas en los *stents* implantados (Fig. 5). No se registraron casos de mortalidad asociada.

En todos los pacientes se calculó el test de Villalta en el período preoperatorio con una media de 20,2 puntos (SPT severo) (mín., 14; máx., 26; DE: 2,7), observándose un predominio de los parámetros “dolor”, “edema” y “ectasia venosa”.

A todos los pacientes con los que se contactó telefónicamente (44 pacientes) se les aplicó nuevamente el test de Villalta. El valor medio posoperatorio del test de Villalta fue de 2,75 puntos (leve; DE: 3,5), lo que representa una reducción promedio de 17,45 puntos respecto al valor preoperatorio. El puntaje de Villalta disminuyó significativamente tras la cirugía (mediana [RIQ] preoperatoria = 20 [18-23] frente a posoperatoria = 2 [0-5]; prueba de Wilcoxon pareada, $p < 0,0001$, $r = 0,92$). Los parámetros más frecuentes fueron dolor y parestesias en la categoría *leve* ($n = 8$) y pesadez en la categoría *moderada* ($n = 6$). Ningún paciente presentó síntomas clasificados como graves. El 77,2 % no presentaba SPT al seguimiento, y el 18,3 % presentaba SPT leve. Se observó un caso de SPT moderado y otro severo, aunque en este último no pudo determinarse con certeza si los síntomas eran atribuibles a la resección de la primera costilla, ya que coexistía un diagnóstico reciente de síndrome de hiperactivación del músculo pectoral menor, confirmado por traumatología, con indicación quirúrgica (tenotomía) y sintomatología compatible con ambas entidades.

Además, también se calculó el valor medio posoperatorio del QuickDASH, que fue de 9,45 puntos (mín., 0; máx., 75; DE: 15). El 47,7 % de los pacientes no refirió ninguna limitación funcional, mientras que el 50 % presentó una limitación inferior al 30. Solo un paciente obtuvo una puntuación de 75, coincidiendo con el caso de hiperactivación del pectoral menor previamente mencionado.

A la totalidad de los pacientes que asistieron a la consulta presencial (31 pacientes) se les realizó una ecografía venosa de miembros superiores, en la que se constató una tasa de permeabilidad primaria del 100 %. Se realizó un análisis de supervivencia mediante curvas de Kaplan-Meier para evaluar la permeabilidad primaria. Dado que no se registraron pérdidas de permeabilidad durante el periodo de seguimiento, la curva se mantuvo constante, con una tasa de permeabilidad primaria del 100 % a lo largo del tiempo (Fig. 7).

Asimismo, a dichos pacientes se les evaluó el diámetro medio de ambos brazos con el objetivo de identificar la presencia de edema residual. En el 71 % de los pacientes no se evidenció diferencia significativa en el perímetro braquial entre la extremidad intervenida y la contralateral, lo que se interpretó como ausencia de edema clínicamente relevante. El 12,9 % de los pacientes presentó un aumento del diámetro en la extremidad afectada inferior al 5 %, considerado como edema residual leve, mientras que el 16,1 % evidenció una diferencia entre el 5 y el 10 %, compatible con edema residual moderado. No se registraron casos con edema superior al 10 % (Tabla II).

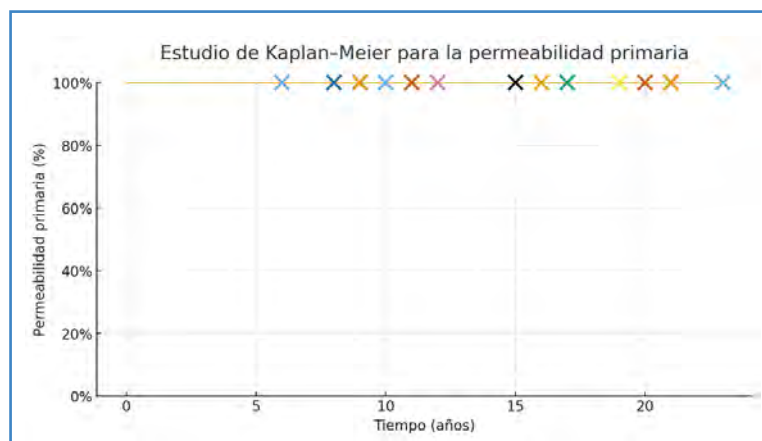


Figura 7. Curva de Kaplan-Meier para la permeabilidad primaria. A los 9 y 11 años se registraron dos marcas de censura correspondientes a fallecimientos por causas no relacionadas con la patología estudiada. El resto de marcas de censura representa pérdidas de seguimiento. La permeabilidad primaria del 100 % se mantiene durante todo el periodo de observación.

Tabla II. Resultados posoperatorios y seguimiento de los pacientes con SET venoso sometidos a resección de primera costilla ($n = 54$)

Tiempo medio de seguimiento (meses)	149 (rango: 6-325; DE: 78)
Estancia media hospitalaria (horas)	88 (DE: 42)
<i>Complicaciones posoperatorias</i>	4 (7,4 %)
Neumotórax	2 (3,7 %)
Síndrome de Horner	1 (1,85 %)
Lesión vena subclavia	1 (1,85 %)
<i>Complicaciones postratamiento endovascular</i>	
Fracturas de <i>stents</i>	3 (100 % de los <i>stents</i> implantados)
<i>Test de Villalta</i>	
Preoperatorio	20,2 (DE: 2,7)
Posoperatorio	2,75 (DE: 3,5)
QuickDASH posoperatorio	9,45 (DE 15)
<i>Edema residual posoperatorio</i>	
Sin edema	22 (71 %)
Edema leve (< 5 %)	4 (12,9 %)
Edema moderado (5-10 %)	5 (16,1 %)
Tasa de permeabilidad primaria	100 %
Tasa de mortalidad asociada	0 %

DISCUSIÓN

La resección de la primera costilla se ha descrito ampliamente como tratamiento definitivo del SETV, particularmente en pacientes con TVP-SA o síndrome de Paget-Schrötter. Diversos estudios avalan que la combinación de fibrinólisis y cirugía mejora significativamente los resultados clínicos y funcionales. Illig y cols. observaron mejoría sintomática y tasas elevadas de permeabilidad venosa cuando la intervención quirúrgica se realiza en las primeras dos semanas del diagnóstico (10). Asimismo, Urschel y Razzuk informaron de una tasa de éxito superior al 95 % en atletas jóvenes tras la resección de la primera costilla (11). Estudios recientes confirman estos hallazgos y respaldan la resección quirúrgica temprana como estrategia óptima de manejo, con resultados favorables de permeabilidad y baja recurrencia trombótica (12-14).

En nuestra serie, observamos una permeabilidad venosa primaria del 100 %, lo que coincide con los resultados óptimos descritos en otras series. Sin embargo, todos los *stents* venosos implantados se fracturaron. Estos hallazgos respaldan la contraindicación relativa del uso de *stents* en el sector costoclavicular, aun como medida puente, ante la falta de

beneficio estructural duradero, debido a la compresión extrínseca persistente y la movilidad dinámica de la región costoclavicular (15,16). Esto refuerza la resección ósea como tratamiento preferente, incluso en casos con estenosis venosa sin trombosis.

El test de Villalta, aunque ideado para miembros inferiores, se ha utilizado para evaluar SETV. Kayssi y cols. mostraron buena correlación entre su puntuación y la mejoría clínica en pacientes con Paget-Schrötter (17). En nuestro estudio, observamos una reducción significativa en la puntuación media del test de Villalta (de 20,2 a 2,75 puntos), con una tasa del 77,2 % de pacientes sin evidencia de síndrome posttrombótico.

Respecto a la evaluación funcional, el cuestionario QuickDASH permitió identificar limitaciones residuales leves en la mayoría de los casos. Molina y cols. aplicaron este mismo instrumento en una cohorte de pacientes jóvenes tratados quirúrgicamente por SET y hallaron puntuaciones promedio menores a 15 al seguimiento, lo que indica una buena recuperación funcional (18). En nuestra serie, el 97,7 % de los pacientes obtuvo una puntuación inferior a 30, y casi la mitad (47,7 %) no reportó ninguna limitación funcional.

En cuanto a las complicaciones posoperatorias, la tasa total fue del 7,4 %, comparable con lo reportado en la literatura, en la que se describen cifras de entre el 5 y el 10 % (19,20). El caso de lesión extensa de la vena subclavia que requirió plastia con safena fue excepcional y refleja la importancia de un abordaje multidisciplinario en centros con experiencia en cirugía vascular compleja. Del mismo modo, la aparición de síndrome de Horner, aunque infrecuente, ha sido previamente reportada como una complicación relacionada con la manipulación del plexo simpático durante la escalenectomía (21).

Finalmente, cabe destacar la relevancia del contexto ocupacional y deportivo en la etiología del SETV en nuestra cohorte. Más del 50 % de los pacientes realizaba actividades físicas o laborales con movimientos repetitivos del miembro superior, lo que es congruente con estudios previos que identifican estos factores como desencadenantes frecuentes en poblaciones jóvenes activas (22).

Como limitación de este estudio, debe mencionarse que se trata de un análisis retrospectivo con una muestra relativamente pequeña y la ausencia de un grupo control. Estos factores restringen la generalización de los resultados y limitan la capacidad de comparar la resección de la primera costilla con otras modalidades terapéuticas, como el tratamiento anticoagulante exclusivo. Sin embargo, a pesar de estas limitaciones, los resultados obtenidos respaldan la eficacia y la seguridad de la resección de la primera costilla como una intervención quirúrgica valiosa para el tratamiento de SETV, especialmente cuando se asocia con un tratamiento endovascular y anticoagulante inicial.

Serán necesarios futuros estudios prospectivos, multicéntricos y con mayor número de pacientes para validar estos hallazgos y proporcionar una evidencia más robusta sobre la eficacia y la seguridad de la resección de la primera costilla en comparación con otras opciones de tratamiento. La generación de evidencia adicional contribuirá a definir con mayor precisión el lugar de la resección de la primera costilla en el tratamiento del SETV, así como sus ventajas frente a otras modalidades terapéuticas.

CONCLUSIÓN

En conclusión, nuestros resultados confirman que la resección de la primera costilla, asociada a tratamiento endovascular inicial y terapia anticoagulante, es una estrategia eficaz y segura para el tratamiento del SETV. La mejoría clínica, funcional y hemodinámica a largo plazo es significativa, con baja tasa de complicaciones y excelente recuperación funcional en la mayoría de los casos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Durán Mariño JL, Pérez Carballo E, Pena Holguín J, Paulín Vera CM, Hollstein Cruz PH, García Colodro JM. Resultados del tratamiento quirúrgico del síndrome del estrecho torácico. *Angiología* 2014;66(3):119-24. DOI: 10.1016/j.angio.2013.12.002
2. Pacheco E, Rodríguez L, Pacheco E, Rodríguez L. Consideraciones para el examen clínico del síndrome de opérculo torácico neurogénico inespecífico. *Rev Soc Esp Dolor* 2020;27(5):316-23. DOI: 10.20986/resed.2020.3834/2020
3. Moore R, Lum YW. Venous thoracic outlet syndrome. *Vasc Med* 2015;20(2):182-9. DOI: 10.1177/1358863X14568704
4. Urschel HC, Kourlis H. Thoracic Outlet Syndrome: A 50-Year Experience at Baylor University Medical Center. *Baylor University Medical Center Proceedings* 2007;20(2):125-35. DOI: 10.1080/08998280.2007.11928267
5. Illig KA, Doyle AJ. A comprehensive review of Paget-Schroetter syndrome. *J Vasc Surg* 2010;51(6):1538-46. DOI: 10.1016/j.jvs.2009.12.022
6. Peek J, Vos CG, Ünlü Ç, Schreve MA, Van de Mortel RHW, De Vries JPPM. Long-Term Functional Outcome of Surgical Treatment for Thoracic Outlet Syndrome. *Diagnostics (Basel)* 2018;8(1):7. DOI: 10.3390/diagnostics8010007
7. Cordobès J, Lozano P, Torreguitart N, Lara R, Riera R, Julià J. Prospective study of the functional recovery after surgery of thoracic outlet syndrome. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;35:79-83. DOI: 10.1016/j.ejvs.2007.07.013
8. Villalta S, Prandoni P, Cogo A, Bagatella P, Piccioli A, Bernardi E, et al. Assessment of validity and reproducibility of a clinical scale for the post-thrombotic syndrome (the Villalta scale). *Haemostasis* 1994;24(3):158-62.
9. Gummesson C, Ward MM, Atroshi I. The shortened disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (QuickDASH): validity and reliability based on responses within the full-length DASH. *BMC Musculoskelet Disord* 2006;7:44. DOI: 10.1186/1471-2474-7-44
10. Illig KA, Doyle AJ. A comprehensive review of Paget-Schroetter syndrome. *J Vasc Surg* 2010;51(6):1538-47. DOI: 10.1016/j.jvs.2009.12.022

11. Urschel HC, Razzuk MA. Paget-Schroetter syndrome: what is the best management? *Ann Thorac Surg* 2000;69(6):1663-8. DOI: 10.1016/S0003-4975(00)01151-6
12. Hoexum F, Hoebink M, Coveliers HME, Wisselink W. Management of Paget-Schroetter Syndrome: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg* 2024;79(2):449-60. DOI: 10.1016/j.jvs.2023.11.026
13. Davies MG, Hart JP. Endovascular management of acute and subacute venous thoracic outlet syndrome. *Front Surg* 2024;11:1302568. DOI: 10.3389/fsurg.2024.1302568
14. Jones MR, Gasparis AP, Ryer EJ, et al. Outcomes of first rib resection and scalenectomy for venous thoracic outlet syndrome: a contemporary multicenter analysis. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord* 2024;12(3):415-24.
15. Melby SJ, Vedantham S, Narra VR, et al. Comprehensive surgical management of the thoracic outlet syndrome: outcomes of a multidisciplinary approach. *Ann Vasc Surg* 2008;22(4):470-7.
16. Patel NH, Stookey KR, Ketcham DB, Cragg AH. Endovascular management of Paget-Schroetter syndrome. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11(10):1287-92.
17. Kayssi A, Pope M, Vucemilo I, Roche-Nagle G. Thoracic outlet syndrome: current concepts and review of literature. *Vascular* 2012;20(6):426-35.
18. Molina JE, Hunter DW, Dietz CA. Protocols for Paget-Schroetter syndrome and late treatment of chronic subclavian vein obstruction. *Ann Thorac Surg* 2009;87(2):416-22. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2008.11.056
19. Likes K, Rochlin DH, Call D, Freischlag JA. Thoracic outlet syndrome: a controversial clinical condition. *Vasc Med* 2014;19(1):56-63.
20. Illig KA, Donahue D, Duncan A, et al. Reporting standards of the Society for Vascular Surgery for thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg* 2016;64(3):e23-e35. DOI: 10.1016/j.jvs.2016.04.039
21. Rochlin DH, Likes KC, Westdorp MD, et al. Complications following thoracic outlet decompression: a 10-year experience. *Ann Vasc Surg* 2013;27(8):1111-6.
22. Povlsen B, Hansson T. Treatment for thoracic outlet syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;(1):CD007218. DOI: 10.1002/14651858.CD007218.pub2



Revisión

Experiencia inicial en nuestro centro con la prótesis torácica con rama de Gore (TBE)

Early experience at our center with the Gore thoracic branch endoprosthesis (TBE)

Beatriz García Nieto², José Antonio Lechón Saz¹, Noemí Hidalgo Irazo¹, Jorge Álvarez Gómez¹, Inés Torres Nieto¹, Ana Cristina Marzo Álvarez¹

¹Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza. ²Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular. Hospital Universitario de Salamanca. Salamanca

Resumen

Introducción: la reparación endovascular de aorta torácica (TEVAR) puede requerir cubrir en un 40 % de los casos la arteria subclavia izquierda (ASI), lo que aumenta el riesgo de complicaciones neurológicas. En este contexto, la prótesis GORE® TAG® con rama, TBE (*Thoracic Branch Endoprosthesis*), es el primer dispositivo no customizado aprobado para la reparación de aorta con anclaje en zona 2 sin comprometer el flujo hacia ASI.

Objetivo: evaluar los resultados clínicos y los radiológicos de la experiencia inicial en el Hospital Miguel Servet con la prótesis TBE.

Material y métodos: 7 pacientes tratados entre abril de 2024 y mayo de 2025 con la prótesis TBE. Se han recogido de manera retrospectiva los datos clínicos peroperatorios, los resultados técnicos y el seguimiento clínico y el radiológico de cada uno de ellos durante una mediana de seguimiento de 6 meses.

Resultados: éxito técnico del 100 %, sin mortalidad. Un evento neurológico leve y 2 complicaciones de accesos vasculares. Permeabilidad de la rama a ASI del 100 %. Una endofuga de tipo III tratada en segundo tiempo. Mediana de estancia hospitalaria de 5 días y seguimiento de 6 meses sin que se objetiven complicaciones.

Conclusiones: en nuestra experiencia, presentamos buenos resultados en cuanto a éxito técnico, mortalidad y tasa de reintervenciones con el uso de esta prótesis. Las complicaciones fueron mínimas y comparables al uso de otros dispositivos de arco.

Palabras clave:

Aorta torácica.
Zona 2 de Ishimaru.
Arteria subclavia izquierda. Tratamiento endovascular. GORE® TAG®. TBE (*Thoracic Branch Endoprosthesis*).

Recibido: 06/06/2025 • Aceptado: 08/01/2026

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.

García Nieto B, Lechón Saz JA, Hidalgo Irazo N, Álvarez Gómez J, Torres Nieto I, Marzo Álvarez AC. Experiencia inicial en nuestro centro con la prótesis torácica con rama de Gore (TBE). *Angiología* 2026;78(2):70-78

DOI: 10.20960/angiologia.00780

Correspondencia:

Beatriz García Nieto. Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular. Hospital Universitario Miguel Servet. P.º de Isabel la Católica, 1-3. 50009 Zaragoza e-mail: bea_gani@hotmail.com

Abstract

Introduction: thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) may require intentional coverage of the left subclavian artery (LSA) in up to 40% of cases, which may increase the risk of neurological complications. The GORE® TAG® Thoracic Branch Endoprosthesis (TBE) is the first off-the-shelf device approved for aortic repair with zone 2 landing, allowing preservation of LSA perfusion.

Objective: to evaluate the clinical and radiological outcomes of the initial experience with the TBE prosthesis at Miguel Servet Hospital.

Materials and methods: we retrospectively analyzed 7 consecutive patients treated with the TBE device between April 2024 and May 2025. Perioperative clinical data, technical outcomes, and clinical and radiological follow-up were collected. Median follow-up was 6 months.

Results: technical success was achieved in 100% of cases, with no mortality. One minor neurological event and 2 vascular access-related complications were observed. The LSA branch remained patent in all patients. One type III endoleak required secondary intervention. Median length of hospital stay was 5 days. No additional complications were observed during follow-up.

Conclusions: in our initial experience, the TBE device demonstrated favorable technical success, low complication rates, and no mortality. Outcomes were comparable to those reported with other aortic arch devices.

Keywords:

Thoracic aorta. Ishimaru zone 2. Left subclavian artery (LSA). TEVAR (Thoracic Endovascular Aortic Repair). GORE® TAG®. TBE (Thoracic Branch Endoprosthesis).

INTRODUCCIÓN

Los rápidos avances en los últimos 20 años, sumados al aumento de la experiencia en la reparación endovascular de la aorta torácica descendente (TEVAR), han hecho de esta técnica el tratamiento de elección de la patología aneurismática y de disecciones tipo B, así como de los traumatismos.

No siempre la anatomía resulta favorable y hasta en un 40 % de las ocasiones es preciso cubrir la arteria subclavia izquierda (ASI) para conseguir un buen sellado proximal (1).

Hoy en día, la revascularización preventiva de la ASI para evitar daños neurológicos asociados sigue siendo debatible. De acuerdo con las recomendaciones actuales de la Sociedad Europea de Cirugía Vascul ar (ESVS), la revascularización debe considerarse cuando quiere cubrirse intencionadamente la ASI en TEVAR electivo en aquellos pacientes con riesgo de complicaciones neurológicas (clase de recomendación IIA, nivel de evidencia B). Asimismo, la revascularización debe realizarse en aquellos casos en los que hay presencia de *bypass* coronario con arteria mamaria izquierda, una arteria vertebral izquierda dominante o un acceso arteriovenoso funcionante para hemodiálisis en la extremidad superior izquierda.

La prótesis GORE® TAG® con rama, TBE (*Thoracic Branch Endoprosthesis*), es el primer dispositivo no customizado aprobado, con marcado de Conformidad Europea (CE) y comercializado para la reparación

de patología de aorta descendente que necesita anclaje en zona 2 manteniendo el flujo hacia la ASI.

Este artículo presenta la experiencia inicial en nuestro centro, pionero en España, con dicho dispositivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Objetivos

Evaluar los resultados clínicos y radiológicos de la experiencia inicial en el Hospital Miguel Servet con la prótesis GORE® TAG® con rama (TBE).

Criterios de inclusión de los pacientes y requisitos anatómicos

Entre los criterios clínicos de inclusión se encontraban aquellos pacientes que presentaban enfermedad de la aorta torácica que requería anclaje proximal en zona 2 de Ishimaru con anatomía adecuada para implantar la TBE.

En cuanto a los requisitos anatómicos para el implante del dispositivo TBE, de acuerdo con las instrucciones de uso del fabricante, se requiere un mínimo de 20 mm de zona de anclaje aórtica proximal tras la salida de la carótida común izquierda y un diámetro superior a 16 mm, así como más de 6 mm de diámetro ASI. El acceso femoral o ilíaco mínimo debe ser de 6,7 mm (20 Fr) y un braquial izquierdo de 1,65 mm (5 Fr), lo que hace posible poder acceder por radial.

Pacientes

Desde abril de 2024 hasta mayo de 2025 se han tratado a 7 pacientes con la prótesis TBE en nuestro centro. Se han recogido los datos clínicos perioperatorios y el resultado técnico, así como el seguimiento clínico y radiológico de manera retrospectiva de cada uno de ellos. Las características clínicas de los pacientes se muestran en la tabla I.

Características y diseño de la prótesis

La endoprótesis torácica Gore®TAG® con rama es un dispositivo modular autoexpandible de politetrafluoroetileno (PTFEe) reforzada en toda su longitud por un filamento de nitinol y con bandas radiopacas de oro para su visualización radioscópica. Consta

de un componente aórtico con su parte más proximal descubierta, capaz de anclarse a la zona 2; una rama interna precanulada en la curvatura mayor, disponible en 2 tamaños, donde se implantará el *stent* autoexpandible para la ASI, la carótida izquierda o el tronco braquicefálico según la zona de anclaje, y un extensor aórtico proximal opcional (2) (Fig. 1).

Técnica quirúrgica

En todos los casos, mediante anestesia general llevada a cabo por el grupo de cardiotorácica de nuestro hospital, realizamos el procedimiento de manera percutánea, previo implante de marca-pasos temporal a través de la yugular derecha. Las intervenciones se realizaron en nuestro quirófano programado habitual con arco de radioscopia en C, como a continuación describimos.

Tabla I. Características clínicas de los pacientes y anatomía de la patología aórtica

	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Paciente 5	Paciente 6	Paciente 7
Sexo	Varón	Mujer	Varón	Mujer	Varón	Mujer	Hombre
Edad (años)	51	64	51	59	74	74	72
Antecedentes personales	Fumador Asma con inhaladores Dislipemia	HTA Hipertiroidismo subclínico Dislipemia	Dislipemia	Fumadora HTA	HTA Cáncer próstata curado	HTA Dislipemia Hipotiroidismo Síndrome de Sjogren	HTA Diabetes Miocardiopatía dilatada Linfoma no Hodgkin en remisión completa Dislipemia
Clase funcional NYHA	I	II	I	I	I	II	I
Indicación para TBE	Aneurisma sacular de cayado	Dissección aórtica tipo B Aneurisma fusiforme hemiarco distal	Pseudoaneurisma postraumático 7 x 12 mm Istmo aórtico	Hematoma intramural con úlcera penetrante	Hematoma intramural y úlcera penetrante 9 mm	Hematoma intramural y dilatación de cayado	Fuga IA tras exclusión de AATA (CTAG + E-NSIDE)
Diámetro aórtico máximo	50 mm	60 mm	25 mm	29 mm	28 mm	55 mm	58,8 mm (crecimiento saco de 6 mm en 7 m)
Distancia cuello proximal a carótida izquierda	27 mm	30 mm	24 mm	28 mm	27 mm	24 mm	25 mm



Figura 1. Prótesis torácica con rama de Gore. Presenta un cuerpo principal con una rama retrógrada para el implante del stent autoexpandible a ASI y una extensión aórtica proximal opcional.

Se realiza heparinización sistémica con 1 mg de heparina no fraccionada por kg de peso para obtener un tiempo de coagulación activado (ACT) de unos 250-300 segundos y este va controlándose y ajustándose por protocolo por parte de anestesia. La perfusión cerebral intraoperatoria se controla mediante espectroscopia cercana al infrarrojo; en nuestro centro usamos el sistema INVOS™.

Las especificaciones sobre la intervención pueden verse en la tabla II.

Punción percutánea ecoguiada de arteria radial izquierda por donde va a progresar el introductor de 5 Fr y la guía de 0,035 mm Jagwire Boston® de 450 cm de longitud hacia la aorta descendente. Punción ecoguiada de accesos femorales: uno, para la colocación de catéter *pigtail*, y otro, para introducir catéter lazo hasta la aorta descendente para realizar maniobra de *through-and-through*. En los casos de disección, nos ayudamos de ultrasonido intravascular (IVUS) para tener la certeza de que la guía siempre está en luz verdadera. A continuación, por el lado del *through-and-through* se sube en paralelo una guía Terumo hidrofílica de 0,035 mm para intercambio por una guía Lunderquist y, tras ello, la colocación de un introductor DrySeal acorde al tamaño de la prótesis.

Seguidamente, se progresa TBE sobre ambas guías (el sistema presenta un puerto precanulado por donde debe introducirse la guía Jagwire), man-

teniendo tensión sobre el *through-and-through* y controlando que no se crucen. Este paso es fundamental para evitar la rotación de la endoprótesis y conseguir una buena orientación de la rama. Una vez comprobado su buen posicionamiento mediante arteriografía, se procede al despliegue de la endoprótesis en zona 2 sin necesidad de realizar estimulación ventricular rápida.

Posteriormente, se implanta *stent* para la rama de ASI y se moldea.

En los casos en los que era necesario cubrir una mayor longitud de aorta torácica, tras implantar la TBE se prosiguió con la extensión distal con cTAG®.

Finalmente, se realiza arteriografía de control para comprobar la correcta posición de los componentes, la exclusión de la patología y la permeabilidad de la rama a ASI. Mediante fluoroscopia se retira el material endovascular. Cierre de acceso femoral de la TBE mediante Perclose ProGlides™, Mynxgrip™ para el otro acceso femoral y compresión manual radial.

Definiciones

El éxito técnico se ha definido como el despliegue y el implante correctos de la endoprótesis en zona 2, manteniendo la permeabilidad de la ASI y sin apreciar endofugas de tipo I o III detectadas en la arteriografía final (3).

El éxito clínico se ha definido como la ausencia de eventos neurológicos, trombosis de componente, conversión a cirugía abierta y muerte secundaria al tratamiento (3).

La mortalidad perioperatoria se ha definido como aquella ocurrida dentro de los primeros 30 días tras la intervención; el accidente cerebrovascular, como déficit neurológico con una duración superior a 24 horas diagnosticado por un neurólogo o confirmado por técnica de imagen (3).

Seguimiento

A los pacientes se le realizó angio TC de control antes del alta hospitalaria y posteriormente a los 6 meses, y al año se les hará un nuevo control con angio TC y evaluación clínica asociada.

Tabla II. Resumen de las características técnicas de cada intervención

	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Paciente 5	Paciente 6	Paciente 7
Marcapasos temporal	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Drenaje de líquido cefalorraquídeo	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Acceso ASI (punción ecoguiada)	Sí 5 Fr	Sí 5 Fr	Sí 5 Fr	Disección humeral. 5 Fr	Disección humeral. 5 Fr	Disección humeral. 5 Fr	Disección humeral. 5 Fr
Acceso AFC derecha (punción ecoguiada)	Sí 20 Fr	Sí 22 Fr	Sí 22 Fr	Sí 24 Fr	Sí 24 Fr	Sí 26 Fr	Disección femoral. 24 Fr
Acceso AFC izquierda (punción ecoguiada)	Sí 5 Fr	Sí 5 Fr	Sí 5 Fr	Sí 5 Fr	Sí 5 Fr	Sí 5 Fr	No (eje obstruido) Punción radial derecha 5 Fr
Éxito técnico	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Tamaño TBE (mm)	34 x 150	37 x 150	31 x 150	34 x 150	34 x 150	40 x 150	37 x 150
Tamaño rama ASI (mm)	8 x 12	8 x 10	8 x 10	8 x 10	8 x 10	8 x 12	8 x 12
Extensión distal	No	CTAG 37 x 150 31 x 100	No	CTAG 34 x 200	CTAG 34 x 100 31 x 150	CTAG 40 x 200 40 x 150	CTAG 40 x 200
Extensión proximal	No	No	No	No	No	No	No

RESULTADOS

La edad media de los pacientes fue de 63 años (51-74), con una incidencia de 4 varones y 3 mujeres. Entre las comorbilidades más frecuentes encontramos hipertensión ($n = 5$), dislipemia ($n = 4$) y antecedente de tabaquismo ($n = 2$). 3 pacientes presentaban enfermedades endocrinas (hipertiroidismo subclínico o hipotiroidismo) y 2 tenían antecedentes oncológicos (cáncer de próstata curado y linfoma no Hodgkin en remisión). Un paciente con miocardiopatía dilatada y otro, asma bronquial. En cuanto a la situación funcional, la mayoría se encontraba en clase I de la NYHA, salvo 2 pacientes clasificados como de clase II.

Patología aórtica

Las indicaciones para el tratamiento con TBE incluyeron: aneurisma sacular del cayado ($n = 1$), disección de tipo B crónica con aneurisma fusiforme ($n = 1$), pseudoaneurisma postraumático ($n = 1$), hematoma intramural con úlcera penetrante ($n = 2$) y sin úlcera, pero con cayado dilatado ($n = 1$), y una fuga de tipo IA después de reparación previa de aneurisma abdominotorácico con endoprótesis de ramas internas ($n = 1$).

Las características clínicas de los pacientes y las de la anatomía de la patología aórtica se muestran en la tabla I.

Implante de la endoprótesis TBE

En todos los casos, el despliegue de la prótesis lo realizamos bajo estimulación ventricular rápida a 180 lpm para conseguir una tensión arterial sistólica en torno a 50-60 mmHg.

Realizamos drenaje profiláctico de líquido cefalorraquídeo en aquellos pacientes en los que cubrimos una longitud superior a 150 mm de aorta torácica descendente a fin de evitar la isquemia medular ($n = 3$).

En 2 de los casos se realizó pequeño abordaje de arteria humeral izquierda para realizar el *through-and-through*; en el resto se hizo por punción radial ecoguiada.

Los tamaños de las endoprótesis implantadas se reflejan en la tabla II.

Durante los procedimientos no se detectaron alteraciones de la perfusión cerebral intraoperatoria en ningún paciente. El tiempo medio de la intervención fue de unos 120 a 240 minutos.

En la figura 2 se observan secuencias de la arteriografía de control antes y después de la exclusión del aneurisma de nuestro primer paciente.

Resultados posoperatorios

Hemos presentado 2 complicaciones a nivel de acceso vascular: un pseudoaneurisma femoral izquierdo tratado mediante inyección percutánea de trombina y una isquemia aguda del miembro

inferior derecho requirió trombectomía femoropoplítea y plastia femoral con parche biológico.

Una paciente presentó un infarto insular izquierdo en las primeras 24 horas, con mínima hemiparesia facial al alta. La misma paciente tuvo un segundo episodio transitorio de hipersomnolencia sin hallazgos radiológicos ni déficit persistente.

Durante el ingreso, hemos podido observar un caso de síndrome posimplantación y una cefalea secundaria a punción de drenaje cefalorraquídeo, que cedió con tratamiento conservador.

No se detectaron endofugas intraoperatorias. En un paciente, en el angio TC realizado antes del alta hospitalaria se visualizó una fuga de tipo III a nivel de la unión entre la rama del componente principal y el *stent* autoexpandible para la ASI, por lo que se programó un segundo tiempo en el que se modeló con *molding and occlusion balloon* (MOD).

Los pacientes pasaron de 24 a 48 horas en la unidad de reanimación y, desde su salida a nuestra planta de hospitalización, los pacientes deambularon sin incidencias.

La mediana de estancia hospitalaria fue de 6 días (3-9).

Seguimiento

Desde abril de 2024, cuando realizamos el primer caso, hasta mayo de 2025 la mediana de seguimiento ha sido de 6 meses (1-13).



Figura 2. A. Reconstrucción de TC preoperatorio de nuestro primer paciente intervenido. B. Control final intraoperatorio tras implante de endoprótesis. C. Reconstrucción de TC posoperatorio realizado a la semana de la intervención.

Tabla III. Resultados posoperatorios y del seguimiento de cada paciente

	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Paciente 5	Paciente 6	Paciente 7
Sangrado posoperatorio	No	No	No	No	No	No	No
Complicaciones acceso vascular	Pseudoaneurisma femoral izquierdo	No	No	No	No	No	Sí Isquemia aguda MID
Déficit neurológico (transitorio o permanente)	No	Sí. Infarto insular izquierdo	No	No	No	No	No
Endofugas de tipo I o III al alta	No	No	No	No	No	Tipo III	No
Otros eventos	No	Síndrome posimplantacional	No	No	Cefalea pospunción. Drenaje LCR	No	No
Reintervenciones	No	No	No	No	No	Sí Modelaje Trilobe/MOD Fuga III	Sí Trombectomía femoropoplítea derecha
Mortalidad	No	No	No	No	No	No	No
Estancia hospitalaria posoperatoria (días)	3	3	5	6	6	9	6
Tiempo de seguimiento (hasta mayo de 2025)	13 meses	10 meses	7 meses	6 meses	6 meses	5 meses	1 mes

No hubo mortalidad ni complicaciones en el seguimiento.

En el angio TC de control antes del alta todos los pacientes presentan correcta exclusión de su patología aórtica, con permeabilidad de la rama a ASI.

En la tabla III se muestra un resumen de los resultados posoperatorios y del seguimiento de cada paciente.

DISCUSIÓN

Este artículo describe la experiencia inicial en el uso del sistema Gore® TAG® con rama (TBE) en nuestro centro. Todos los pacientes a los que se les im-

plantó esta endoprótesis cumplían las instrucciones de uso del fabricante.

Este dispositivo está diseñado para no tener que inducir al paciente estimulación ventricular rápida, pero debido a nuestra amplia experiencia en TEVAR y al disponer de un grupo específico de anestesia de cardiotorácica, preferimos implantar marcapasos temporal para tener una mejor visualización y control del despliegue de la prótesis.

Como aspecto técnico a resaltar para evitar el cruce de guías, recomendamos que, una vez se ha posicionado el introductor, se retire la guía principal y se realice el *through-and-through*. A continuación, mientras se tensa el *through-and-through*, se sube guía hidrofílica; sobre esta, se sube el catéter y se intercam-

bia por guía rígida Lunderquist. En el primer paciente no realizamos esta secuencia y tuvimos complicaciones para subir la endoprótesis, ya que se cruzaban las guías reiteradamente. Finalmente se realizó la inserción de guías según la secuencia indicada y se consiguió buen posicionamiento de la prótesis. En el resto de nuestros casos se siguió la secuencia indicada y en todos ellos conseguimos una buena navegación de la endoprótesis, sin enredo de las guías.

El éxito técnico perioperatorio tras el implante de la TBE en nuestra muestra fue del 100 %. En relación a las complicaciones, hemos reportado un evento neurológico permanente no incapacitante; un pequeño infarto insular izquierdo dentro de las primeras 24 horas tras realizar el procedimiento, valorado y tratado de manera conservadora por Neurología. Como secuela, la paciente presenta hemiparesia facial inferior derecha que ha ido mejorando con los meses. El accidente cerebrovascular, que se produce a la hora de la manipulación del arco aórtico, ya sea por embolia de material sólido o por aire del sistema de liberación de la endoprótesis, es una complicación grave, descrita en la reparación endovascular, con tasas de entre el 0 y el 14 % (4). Para minimizar su riesgo, existen varias técnicas, como la utilización de filtros o el purgado con dióxido de carbono del sistema de liberación. En nuestro caso, al limitarnos a trabajar sobre la zona 2, no empleamos ninguna técnica de protección. En la literatura encontramos que la frecuencia de estas complicaciones con la TBE, incluso en patología aórtica aguda (5), se asemeja a la experiencia inicial con otros dispositivos con rama para el arco, así como en TEVAR estándar sin afectación del arco. Asimismo, estos datos son comparables a la revascularización mediante *bypass* extraanatómico de ASI (6).

Durante el seguimiento la mortalidad que presentamos fue nula y no observamos complicaciones radiológicas. La permeabilidad de la rama ha sido del 100 % en el seguimiento de los pacientes, con una exclusión completa de su patología. Hemos objetivado una endofuga de tipo III. En la bibliografía revisada observamos una frecuencia más elevada de este tipo de endofugas con el uso de la TBE que en los procedimientos simples de TEVAR. Esto se debe a la conexión entre el portal para la rama del componente aórtico y del *stent* autoexpandible de la ASI, por lo que es muy importante moldear con balón

esta zona, como realizamos en nuestra paciente 6 en un segundo tiempo tras su diagnóstico. Este tipo de endofugas requiere seguimiento hasta determinar cuántas de ellas son autolimitadas y cuántas pueden requerir una reintervención futura (6,7).

En la actualidad existen otras estrategias endovasculares para la preservación de la ASI, como dispositivos con rama no customizados de tipo Castor/Crator, la fenestración *in situ* o la modificación de endoprótesis antes de la implantación (*Physician-modified endovascular grafts*). Estas alternativas han mostrado resultados aceptables en series seleccionadas, especialmente en anatomías complejas o en casos urgentes; sin embargo, presentan una mayor variabilidad técnica, con dependencia de la experiencia del cirujano y, en algunos casos, implican un uso fuera de las indicaciones aprobadas o modificaciones manuales, lo que conlleva posibles imitaciones regulatorias (8-12). En este contexto, la TBE constituye, actualmente, el único dispositivo no customizado aprobado en Europa para la preservación dirigida de la ASI en la reparación de patología aórtica que precisa anclaje en zona 2.

Limitaciones del estudio

Nuestro estudio presenta las limitaciones propias de una serie inicial, unicéntrica y con un número reducido de pacientes. No obstante, representa uno de los primeros análisis de la experiencia temprana con el uso de la TBE en España.

Como consecuencia, la curva de aprendizaje aún está en curso y, por el momento, solo en cirugías electivas. No tenemos conclusiones sobre la durabilidad y los resultados a largo plazo debido a que, al tratarse de una técnica novedosa, hemos tenido un corto periodo de tiempo de seguimiento, pero confirma que los primeros resultados son comparables a los descritos en centros internacionales con mayor casuística (8).

CONCLUSIONES

Los resultados de la reparación endovascular con el sistema Gore® TAG® con rama en una población

de pacientes seleccionados con una anatomía favorable son prometedores. En nuestra experiencia, presentamos muy buenos resultados en cuanto al éxito técnico, la mortalidad y la tasa de reintervenciones. Si tenemos en cuenta los eventos neurológicos descritos, nuestros resultados son comparables con los reflejados en la literatura actual en el uso de otros dispositivos de arco e incluso de revascularización mediante *bypass* extraanatómico. La experiencia clínica y el seguimiento son todavía limitados en España; no obstante, estudios internacionales avalan su eficacia y su seguridad a falta de resultados a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Squiers JJ, DiMaio JM, Schaffer JM, et al. Surgical debranching versus branched endografting in zone 2 thoracic endovascular aortic repair. *J Vasc Surg* 2022;75(6):1829-1836.e3. DOI: 10.1016/j.jvs.2021.12.068
2. Liang NL, Dake MD, Fischbein MP, et al. Midterm Outcomes of Endovascular Repair of Aortic Arch Aneurysms with the Gore Thoracic Branch Endoprosthesis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2022;64(6):639-45. DOI: 10.1016/j.ejvs.2022.08.003
3. Fillinger MF, Greenberg RK, McKinsey JF, et al; Society for Vascular Surgery Ad Hoc Committee on TEVAR Reporting Standards. Reporting standards for thoracic endovascular aortic repair (TEVAR). *J Vasc Surg* 2010;52(4):1022-33,1033.e15. DOI: 10.1016/j.jvs.2010.07.008
4. Czerny M, Schmidli J, Adler S, et al. Current options and recommendations for the treatment of thoracic aortic pathologies involving the aortic arch: an expert consensus document of the European Association for Cardio-Thoracic surgery (EACTS) and the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Cardiothorac Surg* 2019;55(1):133-62. DOI: 10.1093/ejcts/ezy313
5. DiLosa K, Pozolo C, Heafner T, et al. Early experience with the Gore TAG thoracic branch endoprosthesis for treatment of acute aortic pathology. *J Vasc Surg Cases Innov Tech* 2023;10(1):101363. DOI: 10.1016/j.jvscit.2023.101363
6. Dake MD, Brinkman WT, Han SM, et al. Outcomes of endovascular repair of aortic aneurysms with the GORE thoracic branch endoprosthesis for left subclavian artery preservation. *J Vasc Surg* 2022;76(5):1141-9.e3. DOI: 10.1016/j.jvs.2022.05.014
7. Dake MD, Fischbein MP, Bavaria JE, et al. Evaluation of the Gore TAG thoracic branch endoprosthesis in the treatment of proximal descending thoracic aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2021;74(5):1483-90.e2. DOI: 10.1016/j.jvs.2021.04.025
8. Makaroun MS, Dillavou ED, Kee ST, et al. Endovascular treatment of thoracic aortic aneurysms: results of the phase II multicenter trial of the GORE TAG thoracic endoprosthesis. *J Vasc Surg* 2005;41(1):1-9. DOI: 10.1016/j.jvs.2004.10.046
9. Guo W, Zhu Y, Sun L, et al. Endovascular repair of aortic arch pathologies using the Castor single-branched stent graft. *J Vasc Surg* 2018;68(1):21-9.
10. Canaud L, Gandet T, Ozdemir BA, et al. In situ fenestration of thoracic stent grafts for aortic arch branch preservation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014;148(6):2866-71.
11. Oderich GS, Ribeiro M, Reis de Souza L, et al. Physician-modified endografts for the treatment of aortic arch disease. *J Vasc Surg* 2017;65(6):1604-15.
12. Rohlffs F, Tsilimparis N, Detter C, et al. Techniques and outcomes of fenestrated and branched endovascular repair in the aortic arch. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2019;58(1):10-22.



Caso Clínico

Uso de dispositivos bifurcados ilíacos bilaterales con sello distal en la arteria glútea superior en un paciente con reemplazo aórtico previo. Reporte de un caso y revisión de la literatura

Bilateral iliac branch endografts with distal landing in the superior gluteal artery in a patient with prior aortic replacement: a case report and literature review

Carlos Torrealba Malpica¹, Ricardo Gallardo Ossio¹, Cristóbal Orellana Gajardo¹, Carolina Andrea Bonomo Miranda¹, José Ignacio Torrealba Fonck²

¹Hospital Clínico Metropolitano La Florida Dra. Eloísa Díaz Insunza. Santiago, Chile. ²Universitätsklinikum Eppendorfer-Hamburg (UKE). Hamburgo, Alemania

Resumen

Introducción: los aneurismas aórticos abdominales se asocian a aneurismas ilíacos hasta en un 40 % de los casos. En pacientes con antecedentes de cirugía aórtica previa debe conservarse la irrigación hipogástrica para prevenir complicaciones isquémicas. Los DBI pueden utilizarse incluso cuando se planifique una zona de sello distal en ramas de la arteria hipogástrica, garantizando un sello adecuado.

Caso clínico: se presenta el caso de un paciente de 68 años de edad con antecedente de reemplazo aórtico por aneurisma abdominotorácico. En el seguimiento se constata desarrollo de aneurismas ilíacos comunes bilaterales e hipogástrico izquierdo. Se realizó una reparación endovascular con el uso de DBI bilaterales, realizando el aterrizaje distal en la arteria glútea superior en uno de los lados.

Discusión: el uso de DBI uni- o bilaterales en pacientes con antecedente de cirugía de reemplazo aórtico es una técnica segura que puede utilizarse para mantener la irrigación hacia una o ambas arterias hipogástricas.

Palabras clave:

Dispositivo bifurcado ilíaco. Dispositivo ramificado ilíaco. Arteria glútea superior.

Recibido: 12/06/2025 • Aceptado: 05/08/2025

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

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

Torrealba Malpica C, Gallardo Ossio R, Orellana Gajardo C, Bonomo Miranda CA, Torrealba Fonck JI. Uso de dispositivos bifurcados ilíacos bilaterales con sello distal en la arteria glútea superior en un paciente con reemplazo aórtico previo. Reporte de un caso y revisión de la literatura. *Angiología* 2026;78(2):79-83

DOI: 10.20960/angiologia.00786

Correspondencia:

Carlos Torrealba Malpica. Hospital Clínico Metropolitano La Florida Dra. Eloísa Díaz Insunza. Froilán Roa, 6542. 8242238 La Florida. Región Metropolitana, Chile
e-mail: citorrealba85@gmail.com

Abstract

Introduction: abdominal aortic aneurysms are associated with iliac aneurysms in up to 40% of cases. In patients with prior aortic surgery, preservation of hypogastric perfusion is recommended to reduce the risk of ischemic complications. Iliac branch devices (IBDs) may be used even when distal sealing is performed in branches of the hypogastric artery, ensuring an adequate seal.

Case report: we present a 68-year-old patient with a history of thoracoabdominal aortic replacement. During follow-up, bilateral common iliac aneurysms and a left internal iliac aneurysm were identified. Endovascular repair was performed using bilateral IBDs, with distal landing in the superior gluteal artery on one side.

Discussion: the use of unilateral or bilateral IBDs in patients with prior aortic replacement is a safe and effective strategy to preserve antegrade flow to one or both hypogastric arteries.

Keywords: Iliac branch device. Iliac branch endograft. Superior gluteal artery.

INTRODUCCIÓN

Los aneurismas aórticos abdominales se asocian a aneurismas ilíacos hasta en un 40 % de los casos (1). Aunque la embolización de las arterias hipogástricas suele tolerarse bien, se han descrito casos de complicaciones isquémicas. La última guía de la ESVS recomienda siempre mantener el flujo al menos a una arteria hipogástrica y a ambas en caso de antecedente de cirugías de reemplazo aórtico (2). En caso de no disponer de anatomía favorable para el sello distal en la arteria hipogástrica utilizando dispositivos bifurcados ilíacos (DBI), se ha reportado con éxito la realización del sello distal en ramas terminales de esta (3-5).

CASO CLÍNICO

Se presenta el caso de un paciente masculino de 68 años de edad, con antecedentes de hipertensión arterial y reemplazo de aorta abdominotorácica por aneurisma Crawford II a través de una toracofrenolaparotomía, realizado utilizando una prótesis de dacrón con ramas individuales para puentes de arterias viscerales (Terumo Aortic, Glasgow, Reino Unido) y, hacia distal, prótesis de dacrón bifurcada con anastomosis distales en ambas arterias ilíacas comunes. A los 4 años de seguimiento se evidenció dilatación aneurismática de ambas arterias ilíacas comunes, mayor del lado izquierdo (de 45 milímetros) y de la arteria ilíaca interna izquierda, de hasta 41 milímetros (Fig. 1A). Se decidió realizar una reparación endovascular de los aneurismas con el uso de DBI bilateralmente para mantener el flujo anterógrado hacia ambas arterias ilíacas internas por el antecedente de reemplazo aórtico.

Se abordó por vía femoral bilateral con técnica percutánea utilizando dispositivos Perclose Prostyle® (Abbott Vascular, Lake Bluff, IL, EE. UU.). Se realizó una aortografía y luego una angiografía selectiva de la arteria ilíaca interna izquierda (Fig. 1B y 1C) y embolización del tronco anterior de esta utilizando 3 *coils* Nester® (Cook medical, Bloomington, IN, EE. UU.) de 6 y 7 mm para garantizar una zona adecuada de sello en la arteria glútea superior. A continuación, se implantó un dispositivo bifurcado Zenith® Iliac Branch Device (ZBIS; Cook medical, Bloomington, IN, EE.UU.) de 12 × 12 × 45 y dos *stents* cubiertos balón expansibles (VBX, W.L. Gore & associates, Flagstaff, Arizona, EE. UU.) de 8 × 59 mm, haciendo el sello distal en la arteria glútea superior. Se prefirió utilizar este DBI del lado izquierdo debido a la menor longitud de su cuerpo, ya que al cuerpo del DBI de Gore le habría afectado la importante angulación (93°) entre la prótesis de dacrón y la arteria ilíaca común nativa (Fig. 1A y 1B).

Posteriormente se procedió a la reparación endovascular del eje ilíaco derecho utilizando el dispositivo GORE® EXCLUDER® iliac Branch (W.L. Gore & associates, Flagstaff, Arizona, EE. UU.), de 23 × 13 × 14,5 mm. Como componente hipogástrico se utilizó un *stent* cubierto balón expansible (VBX, W. L. Gore & associates, Flagstaff, Arizona, EE. UU.), de 11 × 79 mm, por el diámetro de la arteria ilíaca interna.

Hacia proximal se utilizó una prótesis GORE® EXCLUDER® de 31 × 130 mm a través del acceso femoral derecho, con una rama puente de 23 × 100 mm (W.L. Gore & associates, Flagstaff, Arizona, EE. UU.), y hacia izquierda, una rama puente de 16 × 140 mm (W.L. Gore & associates, Flagstaff, Arizona, EE. UU.). Se realizó la angiografía final (Fig. 2A), que reveló un *endoleak* de tipo II. El paciente despertó de la ciru-

gía sin secuelas neurológicas. Fue dado de alta del centro a las 48 horas. Se realizaron controles tomográficos a los 30 días y luego a los 12 meses (Fig. 2B)

que confirmaron la disminución del diámetro de los sacos aneurismáticos, de 41 a 31 milímetros, y ausencia de *endoleaks*.

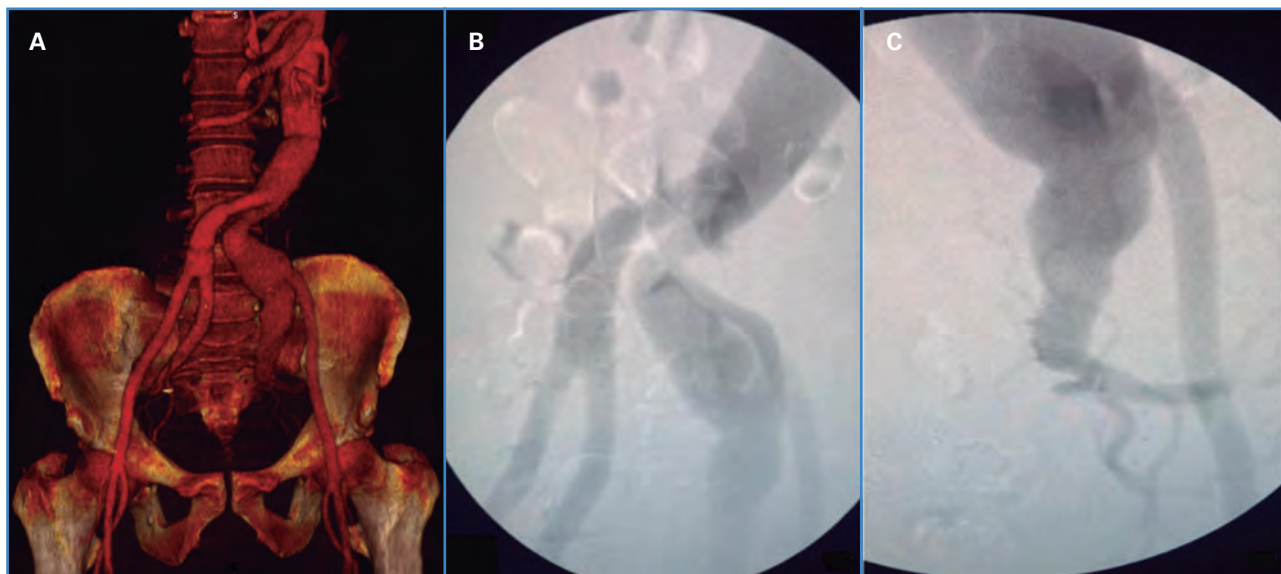


Figura 1. A. Reconstrucción tridimensional de la angiografía preoperatoria. Nótese los aneurismas de las arterias ilíacas común e interna izquierda. De igual manera se aprecia la angulación entre la prótesis de dacrón y la arteria ilíaca común izquierda. B. Primera angiografía realizada durante el procedimiento. C. Angiografía selectiva de la arteria ilíaca interna izquierda en la que se ve el gran aneurisma y los troncos anterior y posterior.

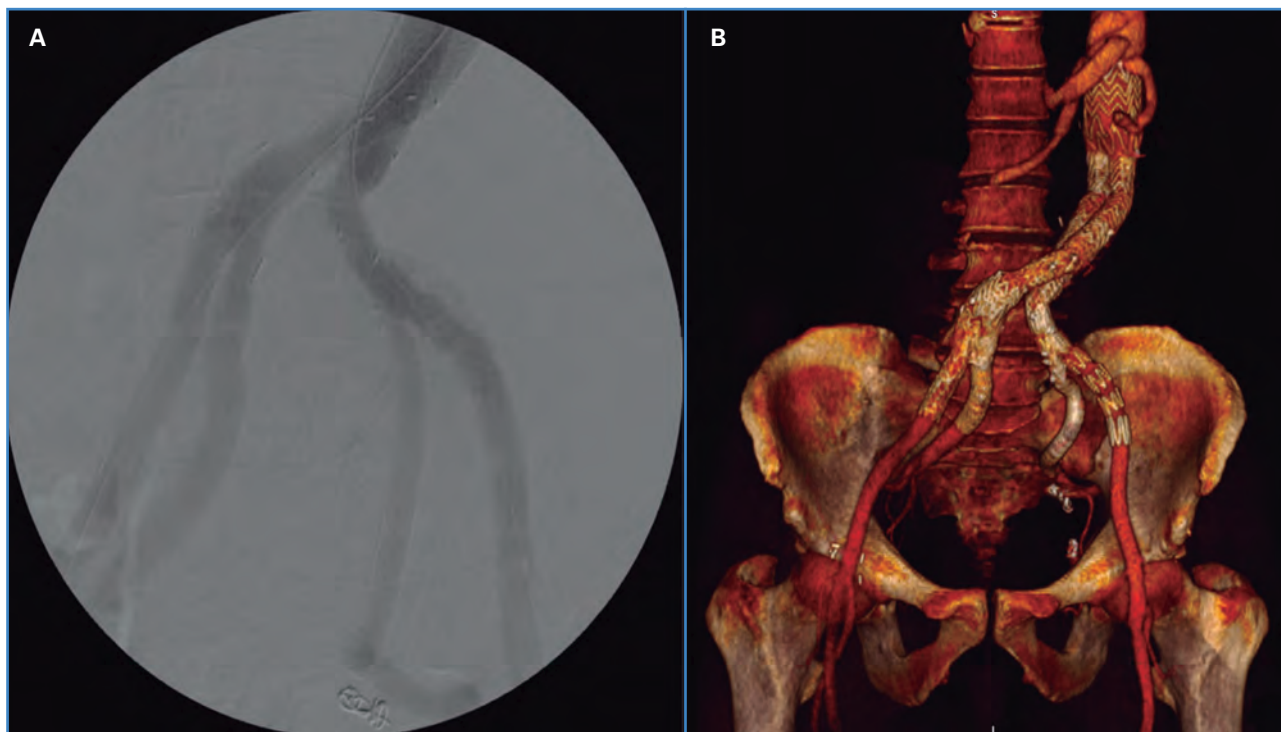


Figura 2. A. Angiografía final del procedimiento B. Reconstrucción tridimensional de la angiografía posoperatoria a los 12 meses del procedimiento. Nótese los coils en el tronco anterior de la arteria ilíaca interna izquierda.

DISCUSIÓN

Los aneurismas ilíacos representan del 0,4 al 1,9 % de todos los aneurismas y están asociados hasta en un 40 % de los casos con aneurismas aórticos concomitantes. Entre un 70 % y un 90 % de estos se desarrollan en la arteria ilíaca común; solamente entre un 10 y 18 % involucran a la arteria ilíaca interna (1,2,6).

La embolización de las arterias hipogástricas está asociada a una morbilidad de entre un 8 y un 33 %, aproximadamente. La claudicación glútea es la complicación más habitual. Aunque menos frecuente, también se describen como complicaciones la isquemia mesentérica, pélvica y espinal, particularmente en pacientes con extensas reparaciones aórticas (2,6).

La Sociedad Europea de Cirugía Vasculare (ESVS) recomienda en su última guía, siempre que sea técnicamente factible y no comprometa el sello distal, mantener el flujo anterógrado hacia al menos una arteria ilíaca interna durante la reparación endovascular de aneurismas aórticos abdominales con la finalidad de disminuir las complicaciones isquémicas. Se hace especial énfasis en mantener la irrigación hacia ambas arterias ilíacas internas en pacientes con antecedente de reemplazos aórticos previos (2).

En un análisis en el que se incluyeron 1251 casos de distintos tipos de reemplazo aórtico en un periodo de 12 años se analizaron los factores de riesgo para desarrollar isquemia medular. Esta se presentó en un 2,9 % de los casos. Su incidencia variaba según el tipo de reparación realizada. Se concluyó que el principal factor de riesgo para desarrollar síntomas neurológicos precoces fue haber ocluido al menos un territorio de irrigación colateral (arterias vertebrales y/o hipogástricas) medular durante el procedimiento (7).

La serie más larga publicada que demuestra la seguridad y la efectividad de los DBI en pacientes operados de cirugía aórtica, quienes en el seguimiento desarrollan *endoleaks* de tipo IIb y/o enfermedad ilíaca, cuenta con 75 pacientes de diversos centros, en quienes se implantaron 88 DBI, de los que 13 fueron bilaterales. Se reportó un éxito técnico del 100 % de los casos con un seguimiento promedio de 47 meses, sin mortalidad relacionada

con la patología aórtica; se reportó una reintervención de 11 casos, 5 por *endoleaks*, 4 por trombosis del DBI y 2 por estenosis. Se concluyó que el implante de los DBI en pacientes con cirugía aórtica previa es un procedimiento seguro de realizar (8).

Diversas series han demostrado que el éxito técnico y la permeabilidad a mediano y largo plazo de los DBI son adecuados, aun cuando estos se implantan en un segundo tiempo en pacientes con antecedentes de cirugías de reemplazo aórtico (1,9). Incluso múltiples reportes mencionan el uso de estos dispositivos bilateralmente, manteniendo su efectividad cuando el sello distal se realiza en ramas de la arteria hipogástrica por razones anatómicas (8,10).

BIBLIOGRAFÍA

1. Cao Z, Zhu R, Ghaffarian A, Wu W, Weng C, Chen X, et al. A systematic review and meta-analysis of the clinical effectiveness and safety of unilateral versus bilateral iliac branch devices for aortoiliac and iliac artery aneurysms. *J Vasc Surg* 2022;76(4):1089-98.e8. DOI: 10.1016/j.jvs.2022.03.005
2. Wanhainen A, Van Herzele I, Bastos Goncalves F, Bellmunt Montoya S, Berard X, Boyle JR, 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
3. D'Oria M, Tenorio ER, Oderich GS, Mendes BC, Kalra M, Shuja F, et al. Outcomes of the Gore Excluder Iliac Branch Endoprosthesis Using Division Branches of the Internal Iliac Artery as Distal Landing Zones. *J Endovasc Ther* 2020;27(2):316-27. DOI: 10.1177/1526602820905583
4. Kontopodis N, Tzirakis K, Galanakis N, Ioannou CV. Bilateral Isolated Common and Internal Iliac Artery Aneurysms Treated with Iliac Branch Endoprostheses Using the Gluteal Arteries as Distal Landing Zones. *Vasc Specialist Int* 2023;39:20. DOI: 10.5758/vsi.230048
5. Jerkku T, Mohammed WM, Kapetanios D, Czihal M, Tsilimparis N, Banafsche R. Extension of Iliac Branch Device Repair Into the Superior Gluteal Artery Is a Safe and Effective Maneuver. *Ann Vasc Surg* 2020;62:195-205. DOI: 10.1016/j.avsg.2019.06.013
6. Torrealba Malpica CL, Bonomo Miranda CA, Gallardo Osio R, Orellana Gajardo CA. Técnicas de preservación de la arteria hipogástrica en EVAR: Dispositivo bifurcado ilíaco y alternativas. *Rev Cir (Mex)* 2024;77(1). DOI: 10.35687/s2452-454920250012310
7. Eagleton MJ, Shah S, Petkosevek D, Mastracci TM, Greenberg RK. Hypogastric and subclavian artery patency affects onset and recovery of spinal cord ischemia asso-

- ciated with aortic endografting. *J Vasc Surg* 2014;59(1):89-95. DOI: 10.1016/j.jvs.2013.07.007
8. Spath P, Cardona-Gloria Y, Torsello G, Gallitto E, Öz T, Beropoulis E, et al. Use of Secondary Iliac Branch Devices after Previous Endovascular Abdominal and Thoraco-Abdominal Aortic Aneurysm Repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2023;65(6):819-26. DOI: 10.1016/j.ejvs.2023.01.033
9. Mastroilli D, Mezzetto L, Antonello M, D’Oria M, Simone G, Isernia G, et al. Results of iliac branch devices for hypogastric salvage after previous aortic repair. *J Vasc Surg* 2023;78(4):963-72.e2. DOI: 10.1016/j.jvs.2023.06.008
10. Tajima Y, Goto H, Akamatsu D, Serizawa F, Suzuki S, Horii S, et al. Prevention of Buttock Claudication by Preserving Antegrade Bilateral Superior Gluteal Arterial Blood Flow in EVAR for Aorto-Iliac Aneurysm Accompanied by Bilateral Internal Iliac Artery Aneurysms. *Ann Vasc Dis* 2022;15(1):53-7. DOI: 10.3400/avd.cr.21-00107



Caso Clínico

Aneurismas micóticos: ni aneurismas ni fúngicos: ¿qué son y cómo identificarlos?

Mycotic aneurysms: neither true aneurysms nor fungal. What are they and how to identify them?

Sofía Thais Escobar-Narro¹, Amalia Aranaz-Murillo², María Eugenia Guillén Subirán¹, Elena Sierra Beltrán¹, Paloma Briceño Torralba¹

¹Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza. ²Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Comarcal de Alcañiz. Alcañiz, Teruel

Resumen

Introducción: el pseudoaneurisma micótico es una patología poco frecuente pero potencialmente mortal, especialmente cuando se produce su rotura. Este trastorno se caracteriza por la dilatación y la degeneración de la pared arterial, sin incluir sus tres capas (a diferencia del aneurisma), como consecuencia de una infección previa, diseminada a través del torrente sanguíneo. Aunque el término "micótico" sugiere erróneamente una causa fúngica, en realidad puede ser provocado por cualquier patógeno infeccioso, de los que el *Staphylococcus* es uno de los más comunes.

Caso clínico: presentamos el caso clínico de un paciente con aneurisma micótico cuya lesión se atribuyó inicialmente por error a un origen postraumático. Aunque el diagnóstico de esta entidad no sigue un algoritmo estandarizado, se basa en la combinación de datos clínicos, pruebas de laboratorio y de imagen. El angio TC es la técnica inicial de elección en casos de urgencia, ya que proporciona hallazgos radiológicos sensibles y específicos, como la detección de su forma sacular con la inflamación de los tejidos blandos, además de ser útil para evaluar su extensión.

Discusión: aunque un cultivo positivo puede ayudar a confirmar el diagnóstico, su negatividad no lo excluye. La presentación clínica suele ser inespecífica. El tratamiento combina antibioterapia intravenosa y abordaje quirúrgico o endovascular. Esta revisión se enfoca en proporcionar una mejor comprensión actualizada de la patología para facilitar su diagnóstico temprano y adecuado.

Palabras clave:

Aneurisma micótico. Pseudoaneurisma infeccioso. Aneurisma infectado. TC.

Recibido: 12/05/2025 • Aceptado: 19/10/2025

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

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

Escobar-Narro ST, Aranaz-Murillo A, Guillén Subirán ME, Sierra Beltrán E, Briceño Torralba P. Aneurismas micóticos: ni aneurismas ni fúngicos: ¿qué son y cómo identificarlos? *Angiología* 2026;78(2):84-88

DOI: 10.20960/angiologia.00815

Correspondencia:

Sofía Thais Escobar-Narro. Departamento
Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario
Miguel Servet. C/ Isabel la Católica, 1-3.
50009 Zaragoza
e-mail: sofiaescobar03@gmail.com

Abstract

Introduction: mycotic pseudoaneurysm is a rare but potentially life-threatening condition, particularly in cases of rupture. It is characterized by dilation and degeneration of the arterial wall without involvement of all three layers (unlike true aneurysms), as a consequence of a prior infection disseminated through the bloodstream. Although the term "mycotic" misleadingly suggests a fungal origin, it can in fact be caused by any infectious pathogen, with *Staphylococcus* being among the most common.

Case report: we present the case of a patient with a mycotic pseudoaneurysm, initially misattributed to a post-traumatic origin. Although there is no standardized diagnostic algorithm, diagnosis relies on a combination of clinical findings, laboratory tests, and imaging studies. CT angiography is the first-line technique in emergency settings, as it provides sensitive and specific radiological features, such as a saccular morphology with surrounding soft tissue inflammation, and allows assessment of disease extent.

Discussion: while positive cultures may help confirm the diagnosis, negative results do not exclude it. Clinical presentation is often nonspecific. Treatment consists of prolonged intravenous antibiotic therapy combined with surgical or endovascular management. This review aims to provide an updated understanding of the condition to facilitate early and accurate diagnosis.

Keywords:

Mycotic aneurysm.
Infectious
pseudoaneurysm.
Aneurysm infected.
CT.

INTRODUCCIÓN

El aneurisma micótico, aunque poco frecuente, puede tener un desenlace fatal si su diagnóstico se retrasa. Su identificación es difícil, en parte porque su denominación puede inducir a error al sugerir una etiología fúngica. En realidad, describe la morfología sacular adquirida por la pared arterial tras una infección, tal como fue descrito por William Osler en 1885. Representa solo el 0,8-2,5 % de los aneurismas abdominotorácicos, pero en un 60 % de ellos la rotura es su primera manifestación (1). Se presenta el caso de un paciente de 64 años diagnosticado inicialmente de pseudoaneurisma postraumático tras un accidente de tráfico, cuya evolución y hallazgos radiológicos posteriores permitieron identificar un pseudoaneurisma micótico.

CASO CLÍNICO

Varón de 64 años, diabético, con antecedente de flemón dental reciente. Tras accidente de tráfico, se le realizó angio TC y estudio venoso por protocolo de politraumatismo, en el que se identifica formación pseudoaneurismática dependiente de la arteria subclavia derecha (Fig. 1A-C). Se interpretó como postraumático y se trató mediante técnica endovascular (Fig. 1D-E).

Dos semanas después acudió a Urgencias por dolor torácico intenso, cervicalgia, dolor escapular

y braquialgia con frialdad en la extremidad superior derecha, sin fiebre. Se realizó nuevo angio TC, que evidenció colecciones compatibles con abscesos (Fig. 2A-B). Estos hallazgos y la mala evolución clínica hicieron sospechar origen micótico. Ocho días después, otro angio TC mostró aumento de colecciones mediastínicas y extrapleurales y trombo en vena cava superior (Fig. 2C).

Análiticamente presentaba leucocitosis y VSG elevadas. Los hemocultivos fueron positivos para *Staphylococcus aureus*, lo que confirmó la etiología infecciosa. Se consideró el flemón dentario como fuente primaria y el accidente como factor desencadenante de la lesión vascular.

Posteriormente, el paciente se derivó a un centro de referencia en otra comunidad autónoma, donde se llevó a cabo la sustitución de la aorta ascendente distal y del arco aórtico proximal hasta el *ostium* de la arteria carótida izquierda mediante la implantación de un injerto de dacrón de 28 mm (Fig. 2D-E, flecha roja). En la misma operación se realizó la resección del pseudoaneurisma en el tronco braquiocefálico, junto con la retirada de la endoprótesis carotídea y los *coils* previamente colocados. Asimismo, se procedió a la ligadura de la arteria carótida común derecha. Tras un posoperatorio inicial en la UCI, el paciente fue trasladado nuevamente a nuestro centro para completar la pauta antibiótica y continuar con la rehabilitación. Dos meses después muestra una evolución clínica favorable, con disminución de las colecciones paramediastínicas (Fig. 2F).

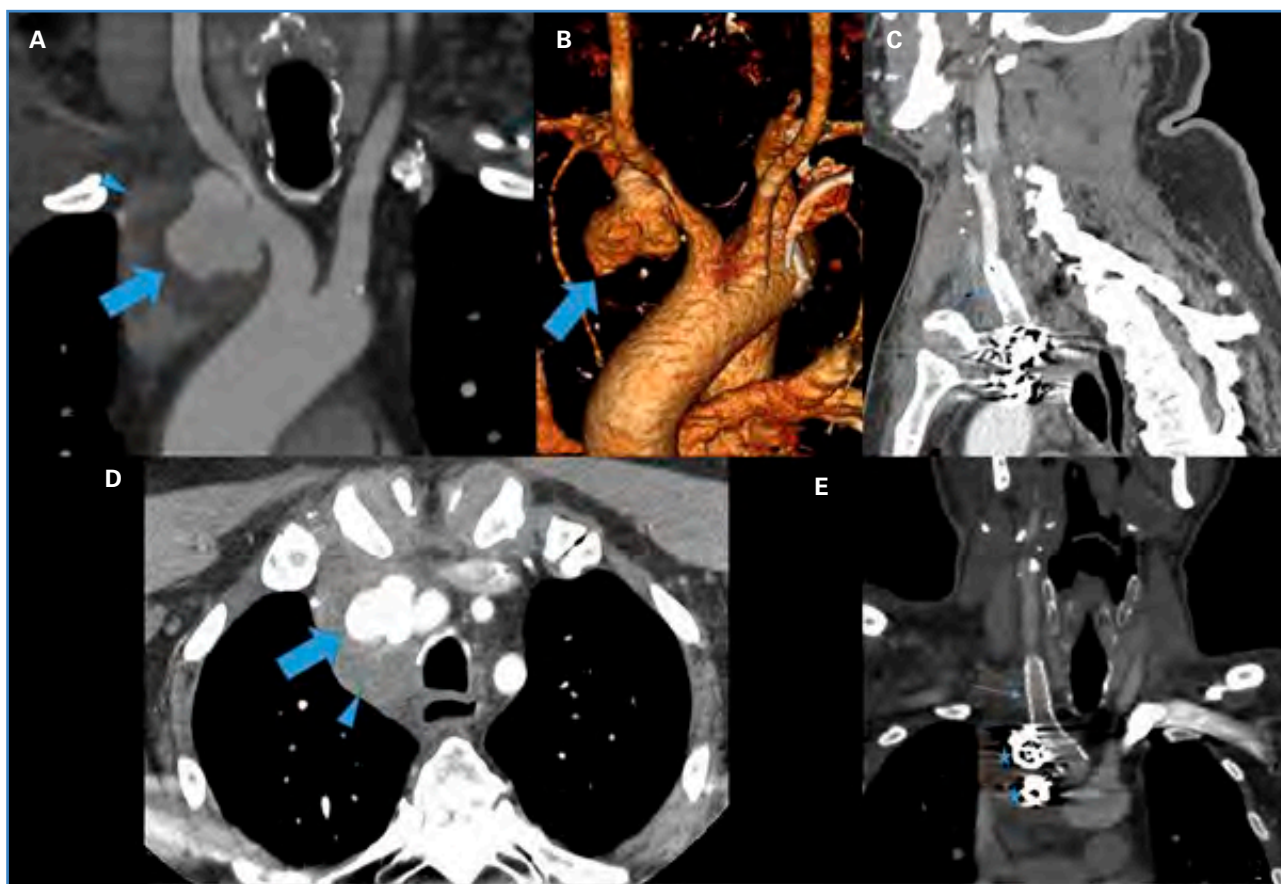


Figura 1. Imágenes del pseudoaneurisma postraumático antes y después de su exclusión. A. Reconstrucción coronal del tronco braquiocefálico derecho de TC con contraste i. v. Pseudoaneurisma en origen de arteria subclavia derecha cuyo cuello no guarda relación con bifurcación de TBC (flecha), con componente de partes blandas circundante como tejido inflamatorio (cabeza de flecha). B. Reconstrucción en 3D visualizándose pseudoaneurisma (flecha). C. Imagen de TC en corte axial con contraste i. v. Se visualiza imagen pseudoaneurismática (flecha azul) rodeada de tejido inflamatorio circundante (cabeza de flecha). D y E. Reconstrucción sagital de TC: reconstrucción coronal con contraste i. v. en la que se visualiza stent (flecha fina) y artefacto por material de embolización (estrellas). Se visualiza colección extrapleurales y otra a nivel cervical superior. También se visualiza la colocación de stent previo que excluía aneurisma (flecha) visualizado en arteria subclavia derecha. E. Se visualiza stent excluido previamente de pseudoaneurisma (flecha) con material de embolización (asteriscos).

DISCUSIÓN

El pseudoaneurisma micótico es más frecuente en varones (edad media: 65 años), asociado a factores como tabaquismo y diabetes (2). La morbimortalidad es elevada por su tendencia a la rotura; afecta más a arterias femorales, aorta, esplánicas y cerebrales (3). La diseminación hematogena es común. *S. aureus* y *Salmonella* son responsables de hasta el 40 % de los casos (1).

No existen criterios diagnósticos universales. Se considera la combinación de hallazgos clínicos, de laboratorio, imagen e intraoperatorios (4):

— *Clínicos*: inespecíficos; la triada fiebre-leucocitosis-masa palpable se presenta en un 40 % de los casos (1).

— *Laboratorio*: elevación de reactantes de fase aguda; hemocultivos positivos en un 50-70 % de los casos (3), como en el nuestro.

— *Imagen*: es la principal herramienta diagnóstica. El angio TC destaca por su rapidez, estudio del tejido perivascular y carácter no invasivo. Permite valorar extensión, anatomía vascular y complicaciones. En fase arterial, el pseudoaneurisma aparece hiperdenso; en fase venosa, disminuye la densidad. Los signos característicos incluyen (1,5-7):

- Dilatación pseudoaneurismática sacular con cuello estrecho y contornos lobulados, sin afectación de las tres capas arteriales.
- Masa mal definida por hematoma/absceso con inflamación de tejidos adyacentes.

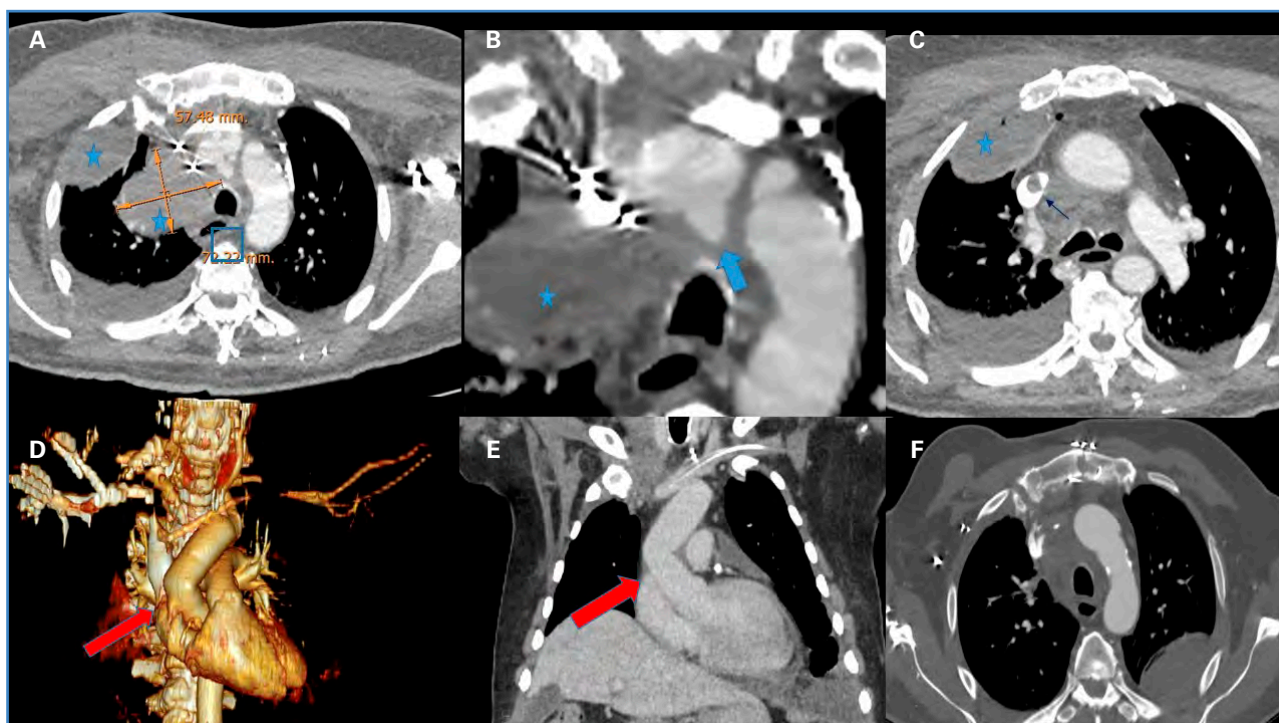


Figura 2. A, B y C. Imágenes de pseudoaneurisma de nueva aparición a las semanas tras previamente haber sido excluido con colecciones. D, E y F. Imágenes de control tras dos meses de la intervención quirúrgica. A. Imagen TC en corte axial con contraste i. v. Se visualizan dos colecciones, una paramediastínica y otra extrapleurales (estrellas), en pared torácica anterior derecha. Además, se observa la aparición de un nuevo pseudoaneurisma en pared posterior de TBC (cuadrado). B. Imagen aumentada de TC corte axial con contraste iv donde se observa con más detalle pseudoaneurisma de novo (flecha) y colección paramediastínica (estrella). C. Imagen TC con contraste iv en corte axial. Se visualiza trombosis de vena cava superior (flecha negra) y derrame pleural bilateral, de mayor cuantía en hemitórax derecho. En este corte además se observa la colección extrapleurales con componente gaseoso (estrella). D. Reconstrucción en 3D de TC con contraste iv de control donde se visualiza la sustitución de la aorta ascendente distal (flecha roja). E. Imagen TC con contraste con reconstrucción MPR en corte coronal de la sustitución de la aorta ascendente distal (flecha roja). F. Imagen TC con contraste i. v. en corte axial. Mejoría de colecciones paramediastínicas.

- Líquido perianeurismático, disrupción de calcio en la pared y, en algunos casos, gas intramural o erosión ósea.

La rápida progresión radiológica refuerza la sospecha (8).

Otras pruebas incluyen angiografía por sustracción digital (invasiva), RMN con gadolinio (alta precisión, pero costosa) y ecografía Doppler (útil en extremidades; signo *yin yang*) (1,5,6).

El tratamiento combina antibioterapia intravenosa prolongada con cirugía o terapia endovascular (1). En este paciente, el tratamiento endovascular inicial fue transitorio. La recurrencia y la aparición de abscesos motivaron reconsiderar la estrategia y considerar una opción terapéutica más agresiva, concretamente con el reemplazo del segmento de aorta afectado. La terapia endovascular puede ser útil en pacientes de alto riesgo quirúrgico, con mayor supervivencia a corto plazo, sin diferencias significativas a largo plazo (9).

CONCLUSIÓN

Este caso subraya la importancia de sospechar un pseudoaneurisma micótico ante evolución atípica o mala respuesta al tratamiento. La sospecha temprana y el angio TC son esenciales para reducir el riesgo de complicaciones fatales, como la rotura.

BIBLIOGRAFÍA

1. Urbano J, Antonia Arjonilla M. Aneurismas micóticos: diagnóstico radiológico y alternativas terapéuticas. *Radiología* 2002;44(7):273-9. DOI: 10.1016/s0033-8338(02)77818-1
2. Zhang N, Xiong W, Li Y, Mao Q, Xu S, Zhu J, et al. Imaging features of mycotic aortic aneurysms. *Quant Imaging Med Surg* 2021;11(6):2861-78. DOI: 10.21037/qims-20-941
3. Majeed H, Ahmad F. Mycotic aneurysm. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.

4. Sörelius K, di Summa PG. On the diagnosis of mycotic aortic aneurysms. *Clin Med Insights Cardiol* 2018;12:1179546818759678. DOI: 10.1177/1179546818759678
5. Dos Santos Nogueira AC, González Salgado C, Dos Santos Nogueira FB, Do Amaral SI, Rabischoffsky A. Pseudoaneurismas: cuándo y cómo tratarlos. *Arq Bras Cardiol* 2013;26(4):289-307.
6. Moreno Real D, De Araújo Martins-Romêo D. Imaging of pseudoaneurysms: Key diagnostic findings, causes and complications. *Radiol (Engl Ed)* 2025;67(2):202-13. DOI: 10.1016/j.rxeng.2024.07.002
7. Jesinger RA, Thoreson AA, Lamba R. Abdominal and pelvic aneurysms and pseudoaneurysms: Imaging review with clinical, radiologic, and treatment correlation. *Radiographics* 2013;33(3):E71-96. DOI: 10.1148/rg.333115036
8. Robles de la Osa D, Calderón González C, Oviedo Gómez V, Martín Escuer P, Álvarez Tundidor S, Velasco Pilar R, et al. Pseudoaneurisma micótico de cayado aórtico de rápido crecimiento y secundario a bacteriemia por *Staphylococcus aureus* sensible a la meticilina y asociada a catéter de hemodiálisis. *Nefrol* 2022;14(01):80-5.
9. Sörelius K, Wanhainen A, Furebring M, Björck M, Gillgren P, Mani K, et al. Nationwide study of the treatment of mycotic abdominal aortic aneurysms comparing open and endovascular repair. *Circulation* 2016;134(23):1822-32. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024021



Caso Clínico

Reparación abierta de aneurisma de aorta abdominotorácica de tipo IV con prótesis utilizando una nueva técnica modificada: *branch-first* con rama de perfusión axilar; primer caso en Colombia

Open repair of a type IV thoracoabdominal aortic aneurysm using a modified branch-first technique with axillary perfusion: first reported case in Colombia

Mariana Montoya, Óscar Hernández, Felipe Pulido, Raquel Tabares, Jorge Luis Turizo, Ernesto Fajardo

Hospital Universitario Mayor. Mederi. Bogotá, Colombia

Resumen

Introducción: los aneurismas de aorta abdominotorácica (AATA) tienen compromiso de la aorta torácica descendente y de la aorta abdominal, aunque son poco frecuentes (5-10 % de todos los aneurismas), y tienen una alta morbilidad. Se han descrito diferentes técnicas quirúrgicas tanto endovasculares como abiertas para su corrección. Se presenta un caso de un AATA Crawford IV que, por las características del paciente, se interviene quirúrgicamente con técnica de *branch-first*.

Caso clínico: paciente masculino de 63 años sin antecedentes que ingresa por un cuadro de tres días de dolor lumbar irradiado hacia fosa iliaca derecha. La angiotomografía de abdomen evidenció un aneurisma de aorta abdominotorácica de tipo IV de Crawford con ampolla prerruptura. Debido a la anatomía del paciente, se decide manejo quirúrgico con técnica de *branch-first* y prótesis hecha a mano ramificada con rama de perfusión axilar. Debido a la falta de prótesis en Colombia, se creó de manera manual con cinco ramas exclusivas para perfusión visceral y se modificó el orden de las anastomosis, lo que redujo aún más el tiempo de isquemia global. El paciente no presentó complicaciones.

Discusión: a pesar de que en las últimas décadas se ha preferido el manejo endovascular en pacientes jóvenes que requieren una corrección definitiva o en pacientes con anatomía difícil, la técnica abierta para la corrección del AATA es una opción válida. Encontramos que la técnica *branch-first* tiene múltiples ventajas, sobre todo el tiempo mínimo de isquemia visceral. La técnica *branch-first*, utilizando una prótesis hecha a mano con rama de perfusión axilar, es una técnica segura y con buenos resultados, ya que garantiza la perfusión visceral y mantiene la estabilidad del paciente sin necesidad de circulación extracorpórea.

Palabras clave:

Aneurisma de aorta abdominotorácica. Reparación de AATA. Técnica modificada de *branch-first*. Cirugía aórtica abierta.

Recibido: 20/08/2025 • Aceptado: 04/09/2025

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.

Montoya M, Hernández Ó, Pulido F, Tabares R, Turizo JL, Fajardo E. Reparación abierta de aneurisma de aorta abdominotorácica de tipo IV con prótesis utilizando una nueva técnica modificada: *branch-first* con rama de perfusión axilar; primer caso en Colombia. *Angiología* 2026;78(2):89-94

DOI: 10.20960/angiologia.00817

Correspondencia:

Mariana Montoya. Grupo de Cirugía Vascular.
Hospital de Mederi. C/ 24, 29-45. Bogotá, Colombia
e-mail: nana.montoya21@gmail.com

Abstract

Introduction: thoracoabdominal aortic aneurysms (TAAAs) involve both the descending thoracic and abdominal aorta. Although uncommon—accounting for approximately 5%–10% of all aortic aneurysms—they are associated with substantial morbidity and mortality. Multiple surgical strategies, including endovascular and open approaches, have been described for their management. We report a case of a Crawford type IV TAAA treated with a modified branch-first open repair technique.

Case report: a 63-year-old man with no significant medical history presented with a 3-day history of lumbar pain radiating to the right iliac region. Computed tomography angiography demonstrated a Crawford type IV TAAA with features suggestive of impending rupture. Given the patient's anatomy (type IV aneurysm with early visceral vessel bifurcation) and preserved functional status, open surgical repair was selected. A modified branch-first technique was performed using a custom-made branched graft with an axillary perfusion limb, following multidisciplinary evaluation by Cardiology, Pulmonology, and Nephrology teams. In the absence of commercially available branched grafts in Colombia, a graft with 5 dedicated visceral branches was manually constructed. The sequence of anastomoses was adapted to minimize total ischemia time. The postoperative course was uneventful.

Discussion: despite the widespread adoption of endovascular techniques, open repair remains an important option in younger patients requiring durable repair or in those with complex anatomy unsuitable for endovascular treatment. The branch-first technique offers several advantages, particularly in reducing spinal cord and visceral ischemia. The use of a custom-made branched graft with an axillary perfusion limb allows continuous visceral perfusion and hemodynamic stability without the need for extracorporeal circulation.

Keywords:

Thoracoabdominal aortic aneurysm. TAAA repair. Modified branch-first technique. Open aortic surgery.

INTRODUCCIÓN

Los aneurismas de aorta abdominotorácica (AATA) se definen por el compromiso continuo de la aorta torácica descendente y de la aorta abdominal. Representan del 5 % al 10 % de todos los aneurismas de aorta torácica (AAT). La mayoría son fusiformes y se clasifican según Crawford en 5 tipos. El tipo IV compromete la aorta abdominal desde el nivel del diafragma hasta la bifurcación aórtica (1). La mortalidad perioperatoria tras la reparación abierta oscila entre el 4 % y el 16 %. Además, las complicaciones posoperatorias suelen ser graves e incluyen insuficiencia renal aguda, paroplejía, infarto de miocardio y ventilación prolongada (2).

La reparación abierta del AATA sigue siendo uno de los mayores desafíos quirúrgicos debido a que se comprometen estructuras vitales, como las ramas viscerales/renales y las arterias segmentarias. En este artículo describimos una técnica modificada de reparación abierta de AATA de tipo *branch-first* con una prótesis casera ramificada con rama de perfusión axilar diseñada por el Dr. E. Fajardo que evita el uso de circulación extracorpórea (CEC) y disminuye el tiempo de isquemia visceral, el de sangrado y otras complicaciones.

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 63 años sin antecedentes que ingresa por un cuadro de tres días de dolor lumbar irradiado hacia la fosa ilíaca derecha. La angiografía de abdomen evidenció un aneurisma de aorta abdominotorácica de tipo IV de Crawford con pérdida del anillo calcificado a nivel infrarenal derecho, lo que sugiere una ampolla de prerruptura (Fig. 1).



Figura 1. Angio TAC de abdomen con AATA.

Después de un debate del equipo multidisciplinario, se consideró apto para cirugía abierta. Se propuso manejo quirúrgico con técnica de *branch-first* y prótesis casera ramificada con rama de perfusión axilar.

La planificación del injerto se realizó con reconstrucción usando *software* médico (Osirix MD). Se midieron los diámetros de los vasos viscerales, la longitud de arco, la posición horaria y la distancia entre ellos. La construcción de la prótesis se realizó de acuerdo con la posición de los vasos viscerales, con cinco ramas exclusivas para la perfusión visceral (Fig. 2).

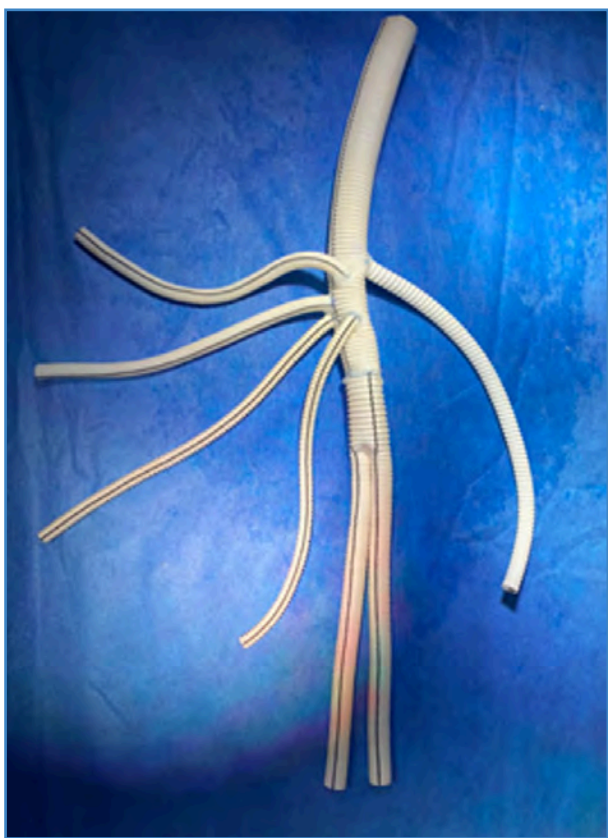


Figura 2. Construcción de la prótesis. Autoría propia.

Se realizó una incisión infraclavicular izquierda hasta exponer la arteria axilar, logrando una anastomosis término lateral con técnica de anclaje usando una prótesis de dacrón anillada de 8 x 600 mm (VUP Medical) con Prolene 6-0, realizando anastomosis secuencial con la rama de perfusión de la prótesis casera y cubriéndose con loban.

Se realizó incisión abdominotorácica desde el octavo espacio intercostal hasta el ombligo.

El diafragma fue dividido con incisión radial y se efectuó rotación visceral medial para exponer la aorta abdominotorácica. Se hizo disección proximal y distal para identificar y reparar las arterias ilíacas; la aorta torácica descendente sana fue disecada y rodeada. La disección y la reparación de las arterias viscerales se realizó con clampeo selectivo y secuencial de las ramas, manteniendo perfusión visceral mediante la rama de perfusión de la arteria axilar: primero el tronco celíaco (23 minutos de isquemia), luego la arteria mesentérica superior (23 minutos) y la arteria renal izquierda (22 minutos) (Figs. 3 y 4).



Figura 3. Imagen durante la operación: rama de perfusión visceral. Autoría propia.

Se clampearon las arterias ilíacas comunes derecha e izquierda y la aorta torácica sana previamente disecada. Se abrió el saco aneurismático, se retiró el trombo y se realizó control lumbar con seda 4-0. Se realizó la anastomosis de la arteria renal derecha desde su *ostium* a la rama del injerto con Prolene

6-0, con un tiempo de isquemia de 28 minutos. Durante el procedimiento se realizó protección renal con manitol y solución a 4 °C.

Se informó de una isquemia de las extremidades, por lo que se decidió realizar anastomosis término-terminal a las arterias ilíacas izquierda y derecha de la prótesis bifurcada con Prolene 5-0, recuperando la perfusión de las extremidades y observando resolución de la morfología de las ondas en el neuromonitoreo durante la operación, con 42 minutos de isquemia (Fig. 5).

Finalmente, se realizó la anastomosis proximal término-terminal de la aorta abdominotorácica con Prolene 4-0, sin tiempo de isquemia (Fig. 6).

El paciente fue trasladado a la UCI, donde permaneció tres días. La ventilación mecánica se retiró el primer día posoperatorio y se inició por vía oral al segundo día. Fue dado de alta al sexto día posoperatorio sin complicaciones. El seguimiento mediante imágenes mostró una reparación satisfactoria de la aorta, con adecuada perfusión de las ramas viscerales. El paciente retomó su estilo de vida activo a las cuatro semanas de la cirugía.

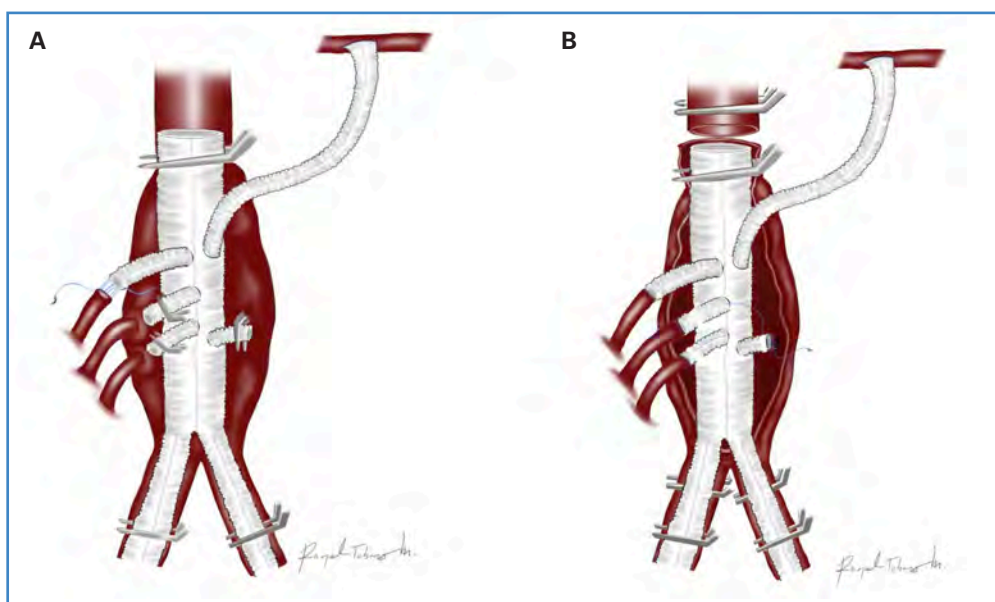


Figura 4. A. Anastomosis del TC y apertura del saco aneurismático. B. Anastomosis de la arteria renal derecha. Autoría propia.

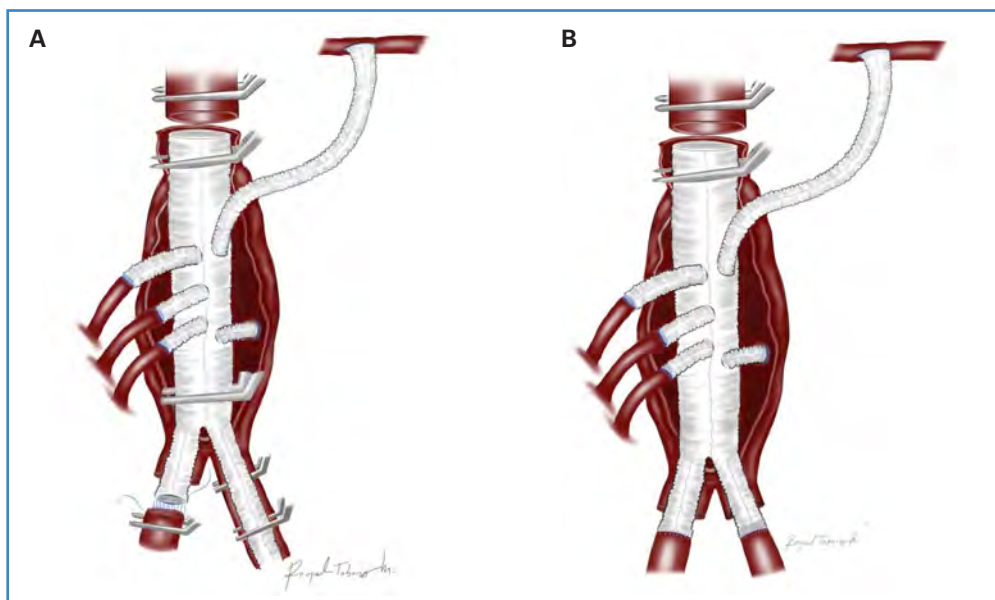


Figura 5. A. Anastomosis de la arteria iliaca común derecha. B. Anastomosis proximal de la aorta. Autoría propia.

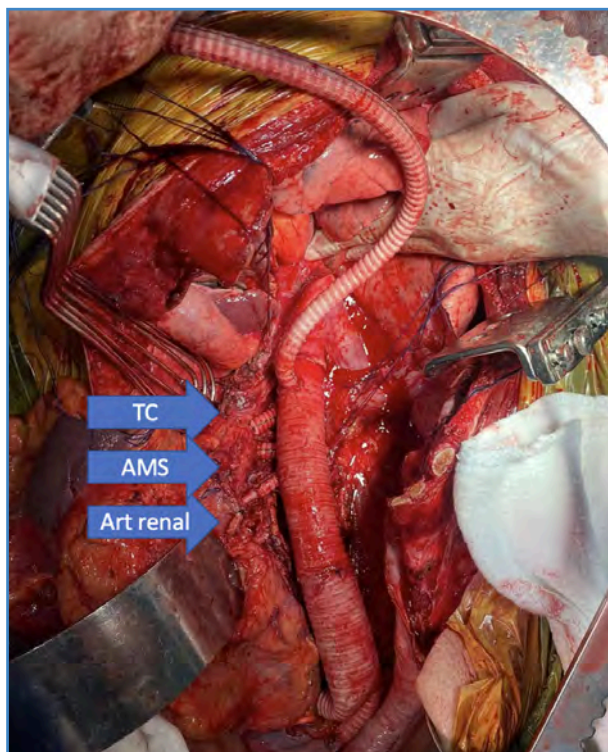


Figura 6. Imagen durante la operación. Autoría propia.

DISCUSIÓN

Hasta principios de 1950 las técnicas utilizadas para la reparación de aneurismas (como ligaduras o cableado intraluminal) eran inadecuadas para los aneurismas ateroscleróticos fusiformes más grandes de la aorta abdominotorácica. Las primeras reparaciones de estas se lograron con homoinjertos de donantes. Sin embargo, estas reparaciones se complicaban, ya que no se lograba la incorporación de las arterias viscerales ramificadas y tenían alto riesgo de isquemia distal potencialmente mortal durante la intervención (3). Aunque muchos centros pudieron desarrollar bancos de aorta para preparar y almacenar homoinjertos, con el tiempo se hizo evidente que estos no eran ideales para el reemplazo aórtico (3). Posteriormente, se adoptó la técnica de inclusión del injerto, lo que mejoró los resultados de los pacientes.

En la actualidad, con el actual entusiasmo por la cirugía endovascular y las distintas técnicas con prótesis fenestradas y técnicas *chimney/snorkel*,

los beneficios de este enfoque son evidentes. Sin embargo, la reparación abierta del aneurisma abdominotorácico sigue siendo una opción válida, no solo para pacientes con anatomía desfavorable para manejo endovascular, sino también para aquellos con buena expectativa de vida que requieren una reparación duradera (4).

En un estudio retrospectivo con 255 pacientes en Alemania, se encontró que, a pesar de que esta patología se asocia con una morbilidad y mortalidad importantes, las tasas de reintervención y de mortalidad aórtica durante el seguimiento son bajas (2,8 % y 5,6 %, respectivamente) (4). Por otro lado, en otro estudio canadiense con 664 pacientes se encontró que la mortalidad a largo plazo no fue significativamente diferente (HR: 1,09; IC 95 %, 0,78-1,50) (5). Los procedimientos secundarios fueron más frecuentes en el grupo endovascular (HR: 2,64; IC 95 %, 1,54-4,55) (5). A los 8 años, la supervivencia global fue del 41,3 % tras reparación endovascular y del 44,6 % tras reparación abierta ($p = 0,62$) (5).

La técnica original *branch-first* fue descrita por Matalanis y Ch'ng en 2019 (6). Posteriormente, en 2021 Niranján Hiremath describió una modificación (7) (Tabla I).

Presentamos una nueva modificación a la técnica utilizando derivación axilar, creamos cinco ramas exclusivas para perfusión visceral y modificamos el orden de las anastomosis, lo que redujo aún más el tiempo de isquemia. En Colombia no existen injertos ramificados para realizar reparación abierta de este tipo de aneurismas, como el injerto ramificado de Coselli, razón por la que deben construirse prótesis caseras, como lo vimos en este caso.

Esta técnica tiene una gran ventaja sobre otras técnicas previamente reportadas, ya que permite un menor tiempo de isquemia para la anastomosis renal derecha y de extremidades. Con la nueva técnica modificada *branch-first* con rama de perfusión axilar, el paciente no requiere el uso de bomba de circulación extracorpórea y los tiempos de isquemia de los troncos viscerales y extremidades se reducen, con una recuperación posoperatoria satisfactoria.

Tabla I. Ventajas y desventajas de la técnica *branch-first* (6)

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> – Estabilidad hemodinámica – Anastomosis sin prisa en tejido de buena calidad – Tiempo mínimo de isquemia espinal y reno-visceral – Campo operatorio libre de obstáculos – Fácil acceso a las anastomosis para comprobar la hemostasia – Soporte con oxigenador durante la ventilación con un solo pulmón – Conservación de intercostales importantes que irrigan la aorta torácica descendente (DTA), pero con preparación para una reparación endovascular sencilla en una etapa posterior 	<ul style="list-style-type: none"> – Arterial renal/visceral corta con ramificación temprana – Adherencias periaórticas densas; por ejemplo, aortitis inflamatoria o cirugías previas – Aorta fuertemente ateromatosa en los sitios de pinzamiento con riesgo de tromboembolismo – Patología que impide la conservación de la DTA inferior para una finalización endovascular en etapas; por ejemplo, aneurisma grande en este segmento – Heparinización total – Injerto único de entrada para todas las cuatro arterias renoviscerales – Potencial de torsión o angulación de los extremos del injerto

CONCLUSIÓN

Describimos una nueva técnica modificada *branch-first* utilizando una prótesis casera con una rama de perfusión axilar diseñada, la que es una técnica segura y con buenos resultados. Esta técnica reduce el tiempo de isquemia y no requiere necesariamente el uso de circulación extracorpórea ni de canulación aórtica.

Es la primera técnica que utiliza una prótesis de cinco ramas exclusivamente para perfusión visceral, lo que reduce el tiempo de isquemia global.

BIBLIOGRAFÍA

1. Stoecker JB, Wang GJ. Epidemiology of thoracoabdominal aortic aneurysms. *Semin Vasc Surg* 2021;34(1):18-28. DOI: 10.1053/j.semvascsurg.2021.02.001
2. Cowan JA Jr, Dimick JB, Henke PK, Rectenwald J, Stanley JC, Upchurch GR Jr. Epidemiology of aortic aneurysm repair in the United States from 1993 to 2003. *Ann NY Acad Sci* 2006;1085:1-10. DOI: 10.1196/annals.1383.030
3. Green SY, Safi HJ, Coselli JS. A history of open thoracoabdominal aortic aneurysm repair: perspective from Houston. *J Cardiovasc Surg* 2021;62(3):191-202. DOI: 10.23736/s0021-9509.21.11776-8
4. Gombert A, Frankort J, Keszei A, Müller O, Benning J, Kotelis D, et al. Outcome of Elective and Emergency Open Thoraco-Abdominal Aortic Aneurysm Repair in 255 Cases: a Retrospective Single Centre Study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2022;63(4):578-86. DOI: 10.1016/j.ejvs.2022.02.003
5. Rocha RV, Lindsay TF, Austin PC, Al-Omran M, Forbes TL, Lee DS, et al. Outcomes after endovascular versus open thoracoabdominal aortic aneurysm repair: A population-based study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2021;161(2):516-27. e6. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2019.09.148
6. Matalanis G, Ch'ng SL. Thoracoabdominal Aortic Aneurysm-The Branch First Technique. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2019;31(4):708-12. DOI: 10.1053/j.semctvs.2019.03.013
7. Hiremath N, Bhatnagar G, Mapara K, Younes H, Park WM. Hybrid repair of type II thoracoabdominal aortic aneurysm using modified branch-first technique. *J Vasc Surg Cases Innov Tech* 2023;9(1):101105. DOI: 10.1016/j.jvscit.2023.101105



Caso Clínico

Infección de una endoprótesis de aorta y osteomielitis vertebral por *Streptococcus equi ssp. zooepidemicus* como severa complicación de la cirugía vascular de urgencias

Infection of an aortic endoprosthesis and vertebral osteomyelitis due to Streptococcus equi ssp. zooepidemicus as a severe complication of emergency vascular surgery

Irantzu Unzaga Rubio, Sara Pérez Ricarte, Roger Frigola Castro, Malen Sukia Zufiria, Esther Martínez Aguilar

Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario de Navarra. Pamplona

Resumen

Introducción: la infección de prótesis vasculares es una complicación grave y poco frecuente, especialmente cuando se asocia a aneurismas micóticos y a patógenos inusuales como *Streptococcus equi ssp. zooepidemicus*.

Caso clínico: se presenta el caso clínico de un varón de 72 años con rotura de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal tratado con endoprótesis. Posteriormente desarrolló fiebre persistente y lumbalgia. Se diagnosticó osteomielitis vertebral y sobreinfección del hematoma retroperitoneal. Los hemocultivos y el drenaje revelaron infección por *S. equi ssp. zooepidemicus*, con antecedente de contacto habitual con caballos. El paciente fue tratado mediante drenaje percutáneo y antibioterapia dirigida prolongada, con buena evolución.

Discusión: los aneurismas micóticos representan un porcentaje reducido de los aneurismas aórticos, pero tienen alta morbimortalidad. El diagnóstico requiere sospecha clínica y aislamiento microbiológico. La combinación de drenaje quirúrgico o percutáneo y tratamiento antibiótico dirigido constituye la estrategia de elección. Este caso destaca la necesidad de obtener hemocultivos incluso en situaciones de urgencia para identificar patógenos poco habituales.

Palabras clave:

Streptococcus equi. Infección de endoprótesis aorta. Osteomielitis vertebral.

Recibido: 25/08/2025 • Aceptado: 02/10/2025

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

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

Unzaga Rubio I, Pérez Ricarte S, Frigola Castro R, Sukia Zufiria M, Martínez Aguilar E. Infección de una endoprótesis de aorta y osteomielitis vertebral por *Streptococcus equi ssp. zooepidemicus* como severa complicación de la cirugía vascular de urgencias. *Angiología* 2026;78(2):95-98

DOI: 10.20960/angiologia.00819

Correspondencia:

Irantzu Unzaga Rubio. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario de Navarra. C/ de Iruñlarrea, 3. 31008 Pamplona
e-mail: irantzu.unzaga98@gmail.com

Abstract

Introduction: vascular graft infection is a rare but severe complication, particularly when linked to mycotic aneurysms and uncommon pathogens such as *Streptococcus equi ssp. zooepidemicus*.

Case report: a 72-year-old male with ruptured infrarenal abdominal aortic aneurysm underwent endoprosthesis placement. He later developed persistent fever and low back pain, with imaging suggesting vertebral osteomyelitis and infected retroperitoneal hematoma. Blood and drainage cultures isolated *S. equi ssp. zooepidemicus*, with a history of regular horse contact. He was successfully managed with percutaneous drainage and prolonged targeted antibiotic therapy.

Discussion: mycotic aneurysms account for a small proportion of aortic aneurysms but carry high morbidity and mortality. Diagnosis relies on clinical suspicion and microbiological confirmation. The optimal approach combines surgical or percutaneous drainage with targeted antibiotic therapy. This case emphasizes the importance of obtaining blood cultures even in emergency settings to detect uncommon pathogens.

Keywords:

Streptococcus equi.
Aortic endoprosthesis
infection. Vertebral
osteomyelitis.

INTRODUCCIÓN

La coexistencia de espondilitis infecciosa y aneurisma micótico constituye una asociación clínica infrecuente. Describimos un caso clínico que implica además a un microorganismo que raramente causa infección en humanos, *Streptococcus equi ssp. zooepidemicus*, y que es tratado exitosamente de forma conservadora.

CASO CLÍNICO

Varón de 72 años con esteatosis hepática grave como único antecedente a destacar, sin factores de riesgo cardiovascular conocidos. Acude a Urgencias por dolor abdominal en el flanco izquierdo de 3 días de evolución.

Presenta fiebre de 38,2 °C, anemia de 3 gramos de hemoglobina, leucocitosis con neutrofilia y PCR de 200 mg/L. Refiere lumbalgia de tres semanas de evolución con episodios de orinas oscuras con Combur negativo. Recibe fosfomicina. Hecha ecografía se sospecha de aneurisma de aorta abdominal (AAA). Mediante angio TC se confirma rotura de aneurisma infrarenal con sangrado retroperitoneal prevertebral derecho e intramuscular activo en el psoas izquierdo (Fig. 1).

Bajo anestesia local y sedación se coloca endoprótesis bifurcada percutánea Endurant y se inicia piperacilina-tazobactam (PTZ) 4 g / 0,25 g cada 6 h empírico y transfusión de 3 concentrados de hemáties durante la operación.

Durante el posoperatorio presenta febrícula (37,3 °C), por lo que se extraen hemocultivos (HC), que fueron negativos, y molestias a nivel lumbar, atribuidas a hematoma retroperitoneal. Se realiza TAC de control, que informe de AAA excluido y hematoma sin signos de sangrado activo. Se mantiene PTZ a pesar de cultivos negativos hasta el alta, 15 días después; el paciente se encontraba estable y afebril.

Acude a urgencias 21 días después por aumento de lumbalgia y fiebre de hasta 38,8 °C. Se extraen HC. La analítica sanguínea (AS) reveló anemia media (Hb 10), PCR elevada (149 mg/L), sin leucocitosis, y PCT de 3,6 ng/mL. Se realiza TC abdominal, que muestra hallazgos sugestivos de sobreinfección del hematoma retroperitoneal con erosión del cuerpo vertebral L5; se sospecha osteomielitis vertebral por contigüidad. La endoprótesis permanece permeable. Se comienza tratamiento empírico con PTZ de 4 g / 0,25 g y cloxacilina de 2 g i. v.

En HC se aisló *Streptococcus equi ssp. zooepidemicus* sensible a penicilina y cefotaxima resistente a clindamicina y tetraciclina. Ante estos hallazgos se pregunta al paciente, que refiere contacto habitual con caballos. Se realiza RMN que confirma la presencia de espondilitis, por lo que se decide drenaje de colección. Se modifica tratamiento a cefotaxima (continúa) y gentamicina (2 semanas).

En el cultivo del drenaje se aísla *Streptococcus equi ssp. zooepidemicus* con el mismo antibiograma que la cepa del HC.

Se realiza ecocardiograma transtorácico y transesofágico sin datos de endocarditis y TAC de control; se objetiva clara disminución del hematoma.

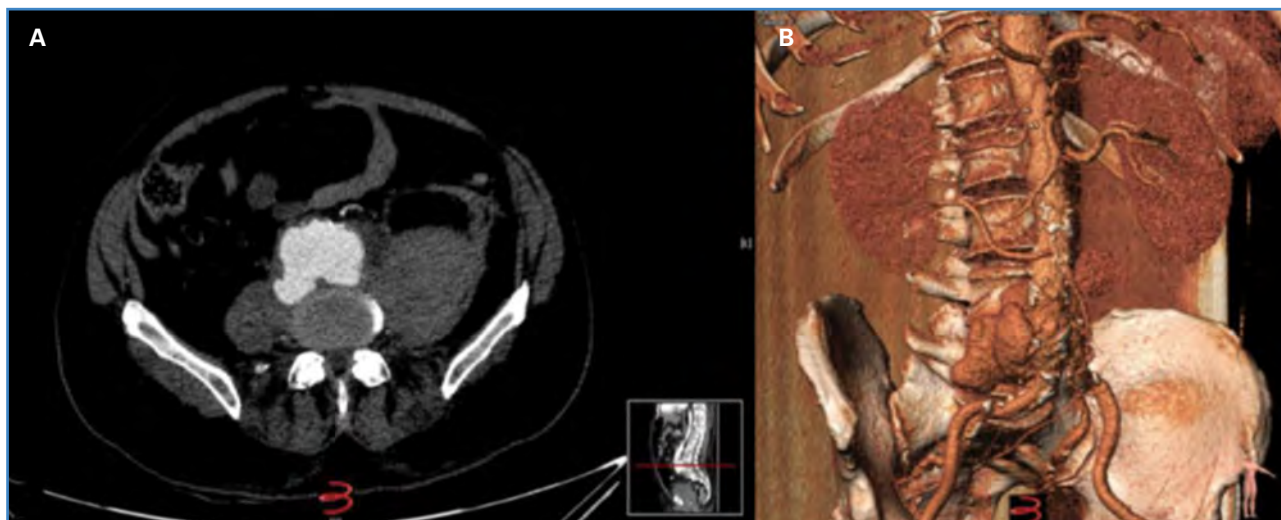


Figura 1. Angio TC que muestra rotura de aneurisma infrarenal con sangrado retroperitoneal prevertebral derecho e intramuscular activo en el psoas izquierdo.

En la AS se objetivan parámetros infecciosos en disminución. Se decide el alta continuando con el tratamiento con ceftriaxona i.v. hasta completar 6 semanas con mejoría clínica y, después, paso a cefuroxima oral de manera indefinida, en principio. En el TC de control se observa saco aneurismático excluido, con desaparición del hematoma. Con los resultados de PET y AS se decide retirar el antibiótico después de 17 meses.

DISCUSIÓN

Los aneurismas micóticos representan el 0,7-2,6 % de los aneurismas aórticos. Son muy propensos a romperse, con una tasa de rotura del 53-75 % en la reparación quirúrgica (1). Pueden ser causados por siembra hematogena de septicemia o propagación directa de osteomielitis vertebral, abscesos renales y del psoas. La mayoría se ubica en la aorta abdominal, torácica o suprarrenal. Tienen una tasa de expansión más rápida que la de los aneurismas ateroscleróticos (2).

El tratamiento óptimo es la combinación de tratamiento médico y quirúrgico (3). El tratamiento quirúrgico no siempre es posible debido al alto riesgo de la operación y al estado general del paciente, por lo que se prefiere la limpieza quirúrgica o el drenaje percutáneo de la colección. La identificación del microorganismo es un aspecto clave para poder ofrecer al paciente el mejor tratamiento.

Utilizando las diferentes técnicas disponibles de muestreo, pueden aislarse microorganismos en alrededor del 75 % y del 98 % de los casos tanto con muestras obtenidas directamente del lugar sospechoso de infección como de muestras obtenidas

Indirectamente, como los HC, ya que se ha descubierto que los HC preoperatorios son positivos en aproximadamente el 35 % de los casos y que tanto las muestras preoperatorias como las peroperatorias son positivas para el mismo microorganismo en aproximadamente el 22 % y el 30 % de los casos (4).

El *Streptococcus equi* ssp. *zooepidemicus* es un estreptococo beta-hemolítico del grupo C de Lancefield que coloniza las membranas mucosas de caballos y vacas. Los aneurismas micóticos son raros (5) y se asocian generalmente a pacientes con enfermedad de base, que no es el caso de nuestro paciente (6). Únicamente existe un caso publicado en la literatura con osteomielitis concomitante y absceso muscular (7).

La extracción quirúrgica del injerto no siempre es posible debido al alto riesgo de la operación y al estado general del paciente. Para los pacientes con riesgo quirúrgico, el drenaje percutáneo permite un ajuste personalizado del tratamiento antimicrobiano al conseguir identificar la etiología microbiológica. Esto, combinado con un tratamiento antimicrobiano prolongado o de por vida, ofrece una valiosa opción de tratamiento conservador, con tasas

de supervivencia similares a las de quienes optan por la extracción quirúrgica del injerto, como refleja, entre otros, el artículo de Colonna (8).

En cuanto a la elección del antibiótico, la literatura recoge principalmente el uso de betalactámicos activos frente a estreptococos, como penicilina o amoxicilina oral. Aunque la experiencia con cefuroxima oral es más limitada, por su menor frecuencia de dosificación (cada 12 horas) favorece el cumplimiento en tratamientos largos. El seguimiento estrecho mediante parámetros inflamatorios y técnicas de imagen (TC y PET) es fundamental para evaluar la respuesta y considerar la eventual retirada del tratamiento. El paciente, tras completar el tratamiento y hasta el día de hoy, más de dos años y medio después del episodio, no ha vuelto a tener recaída alguna.

La infección temprana asociada a la reparación de la ruptura aórtica se asocia a contaminantes intraoperatorios, mientras que nuestro patógeno no es frecuente, por lo que opinamos, al igual que De Carlo (6), que el paciente tenía un aneurisma micótico causado por *Streptococcus equi ssp. zooepidemicus* primariamente que llevó a la ruptura de la aorta abdominal infrarrenal, que en nuestro caso fue enmascarado inicialmente por el tratamiento con fosfomicina, PTZ y la no extracción de HC en la situación de urgencia.

Concluimos que el tratamiento de elección en infección protésica debe combinar el tratamiento médico y el drenaje percutáneo del absceso. Subrayamos la importancia de extraer HC en un paciente febril con rotura aórtica, a pesar de la situación de urgencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kumar Y, Hooda K, Li S, Goyal P, Gupta N, Adeb M. Abdominal aortic aneurysm: pictorial review of common appearances and complications. *Ann Transl Med* 2017;5(12):256. DOI: 10.21037/atm.2017.04.32
2. Yáñez Moya H, Valdés Echenique F, Mariné Massa L, Bergeing Reid M, Kramer Schumacher A, Vargas Serrano JF, et al. Aortic graft infection: outcomes of graft excision and extra-anatomic revascularization. *Angiologia* 2021;73(5):220-7. DOI: 10.20960/angiologia.00289
3. Wanhainen A, Van Herzele I, Bastos Goncalves F, Bellmunt Montoya S, Berard X, Boyle JR, 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
4. Chakfé N, Diener H, Lejay A, Assadian O, Berard X, Caillon J, et al. Editor's choice—European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2020 Clinical Practice Guidelines on the management of vascular graft and endograft infections [published correction appears in *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2020;60(6):958. DOI: 10.1016/j.ejvs.2020.07.080
5. Liu QS, Raney B, Harji F. Impending rupture of mycotic aortic aneurysm infected with *Streptococcus equi* subspecies zooepidemicus. *BMJ Case Rep* 2020;13(8):e235002. DOI: 10.1136/bcr-2020-235002
6. De Carlo C, Della Siega P, Giacinta A, Bontempo G, Merelli M, Tascini C. Aortic graft infection and vertebral osteomyelitis with iliopsoas abscess caused by a *Streptococcus equi* bacteremia: a case report. *J Med Case Rep Case Ser* 2023;5(5).
7. Schwartz D, McCarville D, Wong A. Mycotic abdominal aortic aneurysm caused by *Streptococcus equi*. *Cureus* 2021;13(3):e13899. DOI: 10.7759/cureus.13899
8. Colonna G, Bokkers RPH, Wouthuyzen Bakker M, Gareb B, Taurino M, Zeebregts CJ, et al. Merits of puncture and drainage of perigraft material in patients with vascular and endovascular prosthetic graft infection. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2025;70(5):678-86. DOI: 10.1016/j.ejvs.2025.04.059



Imagen Clínica del Mes

Ictus isquémico por trombo flotante carotídeo tras actividad deportiva

An ischemic stroke due to floating carotid thrombus after sport activity

Noemí Hidalgo Iranzo, Ana Cristina Fernández-Aguilar Pastor, Jorge Álvarez Gómez, Inés Torres Nieto

Servicio de Angiología, Cirugía Vasculare y Endovascular. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza

CASO CLÍNICO

Varón de 48 años, fumador, sin otros antecedentes, practicante de *jiu-jitsu*. Durante una maniobra

de estrangulamiento presenta balbuceo, desviación de la comisura bucal izquierda y pérdida de fuerza en las extremidades izquierdas, con recuperación total a su llegada al hospital.

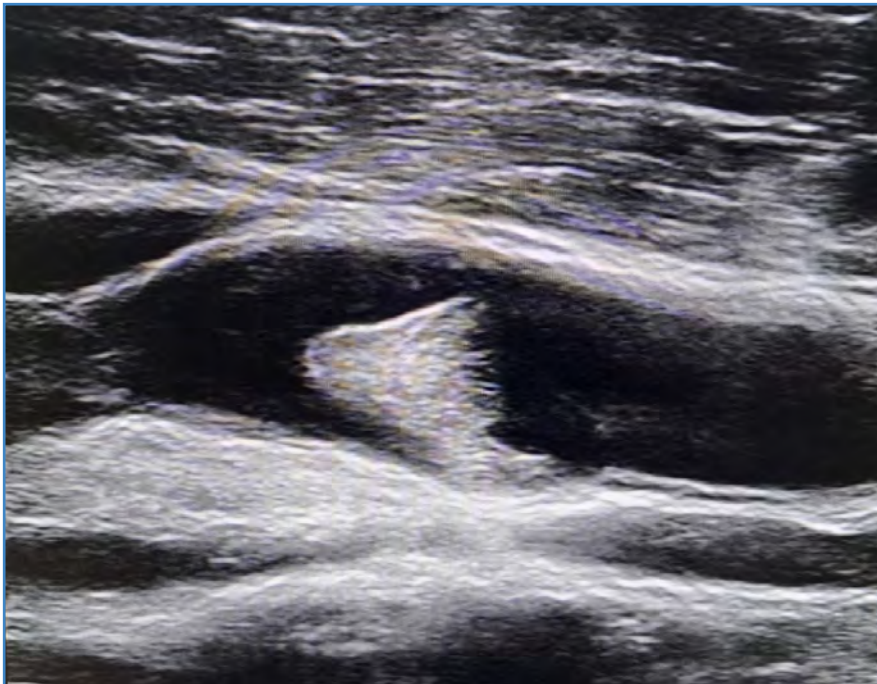


Figura 1. Arteria carótida común en corte longitudinal antes del tratamiento médico.

Recibido: 12/07/2025 • Aceptado: 05/08/2025

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

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

Hidalgo Iranzo N, Fernández-Aguilar Pastor AC, Álvarez Gómez J, Torres Nieto I. Ictus isquémico por trombo flotante carotídeo tras actividad deportiva. *Angiología* 2026;78(2):99-100

DOI: 10.20960/angiologia.00805

Correspondencia:

Noemí Hidalgo Iranzo. Servicio de Angiología, Cirugía Vasculare y Endovascular. Hospital Universitario Miguel Servet. Paseo de Isabel la Católica, 1-3. 50009 Zaragoza
e-mail: nhidalgoiranzo@gmail.com

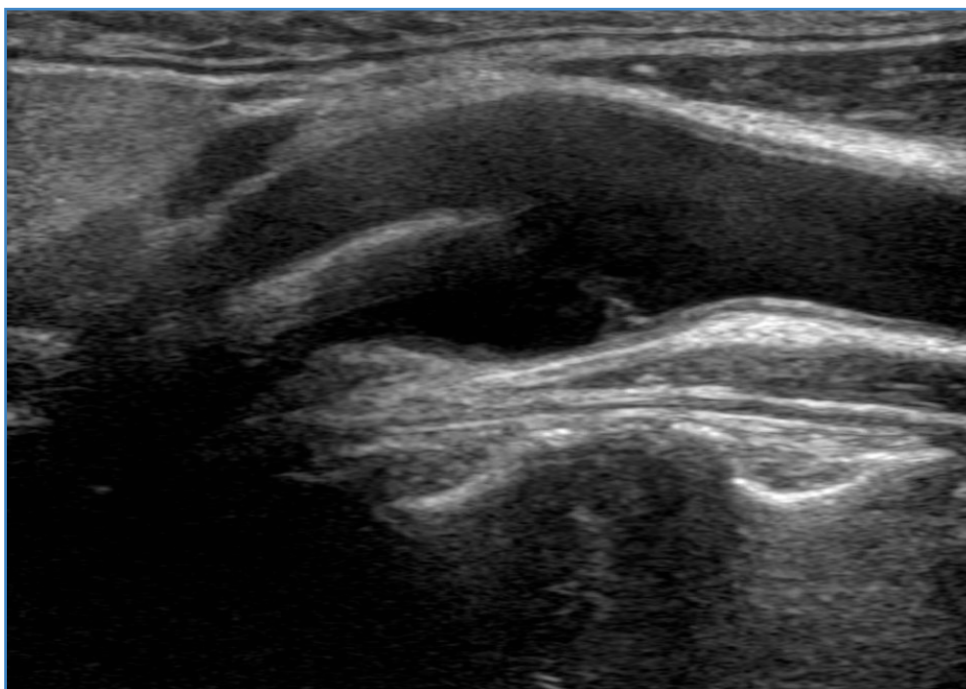


Figura 2. Arteria carótida común en corte longitudinal después del tratamiento médico.

Se realiza eco doppler de troncos supraaórticos en la que se evidencia gran trombo móvil en la base posterior del bulbo carotídeo derecho (Fig. 1). Se inicia anticoagulación con heparina no fraccionada y se programa intervención quirúrgica.

A los cinco días se realiza nuevo control, en el que se evidencia resolución del trombo, con persistencia de pequeña área de íntima móvil (Fig. 2). Se decide tratamiento antiplaquetario y control con ecografía.

DISCUSIÓN

El accidente isquémico transitorio en pacientes jóvenes sin factores de riesgo cardiovascular supone un reto diagnóstico dada su baja prevalencia. Tradicionalmente la existencia de un trombo flotante en la arteria carótida está asociada a aterosclerosis, pero existen casos en los que este hallazgo causante de clínica neurológica se ha relacionado con traumatismos cervicales repetidos, que pueden presentarse en pacientes que practican artes marciales, en las que las maniobras de compresión o impactos repetidos sobre el cuello podrían

causar un daño endotelial que derive en trombosis mural (1,2).

No existe consenso en cuanto al tratamiento de elección, dado que los casos publicados son anecdóticos. Se acepta, como en este caso, tratamiento anticoagulante inicialmente y seguimiento ecográfico, con buenos resultados en la mayoría de los casos, seguidos de antiagregación simple de forma indefinida. En los casos en los que la evolución no es adecuada el tratamiento endovascular es recomendable (3).

BIBLIOGRAFÍA

1. Roy M, Roy AK, DeSanto JR, Abdelsalam M. Free floating thrombus in carotid artery in a patient with recurrent strokes. *Case Rep Med* 2017;2017:4932567. DOI: 10.1155/2017/4932567 CRIM2017-4932567
2. Gibson R, Baker C. Carotid artery occlusion following a karate punch to the neck. *Mil Med* 1996;161(9):562-4. DOI: 10.1093/milmed/161.9.562
3. Bhatti AF, Leon LR Jr, Labropoulos N, Rubinas TL, Rodríguez H, Kalman PG, et al. Free-floating thrombus of the carotid artery: literature review and case reports. *J Vasc Surg* 2007;45(1):199-205. DOI: 10.1016/j.jvs.2006.09.057 PII:S0741521406018404



Carta al Director

GEMAV: una sociedad científica consolidada

GEMAV: a consolidated scientific society

Sr. director:

El Grupo Español Multidisciplinar del Acceso Vascular (GEMAV, www.gemav.org) es una sociedad científica transversal en la que tienen cabida todos los profesionales cuya dedicación se ejerce en el campo del acceso vascular (AV) para hemodiálisis (HD). La mejor prueba de este carácter multidisciplinar del GEMAV viene dada por la composición actual de la Junta Directiva (JD), con representación de Nefrología, Cirugía Vascular, Radiología Intervencionista y Enfermería Nefrológica.

El principal objetivo del GEMAV es promover y divulgar el manejo adecuado del AV para HD con la finalidad de optimizar el cuidado de la persona con enfermedad renal. La JD del GEMAV tiene muy claro que la atención del GEMAV no debe limitarse únicamente al AV en sí mismo, sino a la persona con enfermedad renal que tiene un AV (1).

Aunque el GEMAV es una sociedad científica relativamente reciente, la actividad incansable de todos los miembros de la JD ha permitido que, en pocos años, se haya avanzado mucho a todos los niveles. El GEMAV ya ha firmado 20 convenios de colaboración con diversas entidades nacionales e internacionales (asociaciones de pacientes renales, fundaciones, grupos de trabajo del AV y sociedades científicas), entre las que se encuentra la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular (SEACV).

Están estructurándose diversas "Comisiones del GEMAV" y existe la previsión de desarrollar los "Capítulos GEMAV". Por lo que respecta a la producción científica del GEMAV, hay que destacar la multirre-

ferenciada *Guía clínica española del acceso vascular para hemodiálisis* (2,3), el *Manual del acceso vascular para personas con enfermedad renal* (4), con varios premios en su haber y traducido a diversos idiomas (la versión italiana se presentó oficialmente en abril de 2025, durante el 14.º congreso de la Vascular Access Society [VAS], celebrado en Padua, Italia), y el documento de consenso *Código fístula*, que consiguió implicar a 6 sociedades científicas involucradas en el manejo del AV para HD (5,6). Desde su fundación, el GEMAV ya ha organizado 9 *webinars* ("Debates GEMAV") y 7 congresos nacionales de enorme repercusión científica por el interés del programa desarrollado y por la presencia de ponentes nacionales e internacionales de trayectoria reconocida en el ámbito del AV.

Todavía está reciente el éxito del séptimo congreso GEMAV y primer congreso GEMAV-LATAM (latinoamericano), que organizamos en marzo de este año en Madrid.

Por toda la gran actividad mencionada, el GEMAV se ha ganado a pulso su merecido reconocimiento, tanto de la comunidad científica nacional e internacional como de las personas con enfermedad renal. Gracias a este prestigio alcanzado, el GEMAV ha conseguido situarse como un referente dentro del mapa de las sociedades científicas del AV de todo el mundo (7).

Desde el GEMAV animamos a todos los cirujanos vasculares con experiencia o en formación, interesados en profundizar en el campo del AV, a conocer nuestra sociedad y a colaborar con ella aprovechando las oportunidades de formación y de actualización que se brindan desde el GEMAV.

Ramón Roca-Tey (ORCID 0000-0003-2659-5578)¹,
Joaquín Vallespín², Amalia Talens³, Sonia Mendoza⁴

¹Servicio de Nefrología. Hospital Universitari Mollet. Fundació Sanitària Mollet. Mollet del Vallès, Barcelona. Expresidente (2019-2023) y socio fundador del GEMAV. Miembro actual de la Junta Directiva del GEMAV. ²Servicio de Cirugía Vascul ar. Hospital Parc Taulí. Universitat Autònoma de Barcelona. Sabadell, Barcelona. Tesorero del GEMAV. ³Servicio de Radiología. Consorcio Hospital General Universitario de Valencia. Valencia. Vocal del GEMAV. ⁴Servicio de Nefrología. Hospital Universitario del Henares. Coslada, Madrid. Secretaria del GEMAV

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

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

DOI: 10.20960/angiologia.00836

BIBLIOGRAFÍA

1. Roca-Tey R. El acceso vascular en España, ¿lo podemos hacer mejor? Entre tod@s, podemos. Revista ALCER 2019;190:11-13.
2. Ibeas J, Roca-Tey R, Vallespín J, et al., por el Grupo Español Multidisciplinar del Acceso Vascular (GEMAV). Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. Nefrología 2017;37(Suppl.1):1-191.
3. Roca-Tey R, Ibeas J. Update on vascular access for hemodialysis: The new spanish clinical guideline. Editorial. Nefrología 2018;38(4):353-4.
4. Roca-Tey R, Tombas A, Gallego D, et al. Manual del acceso vascular para personas con enfermedad renal. Barcelona: GEMAV; 2021. Disponible en: www.gemav.org
5. Roca-Tey R, Ibeas J, Gallego D, et al. Código fístula: documento de consenso. Barcelona: GEMAV; 2022. Disponible en: www.gemav.org
6. Roca-Tey R. El documento "Código fístula": un consenso histórico. Editorial. Enferm Nefrol 2022;25(3):201-2.
7. Hassanein M, Radhakrishnan Y, Hernández Garcilazo N, et al. Global hemodialysis vascular access care: Three decades of evolution. J Vasc Access 2025;26 (1): 5-14.