

# Angiología

2024

Volumen 76. Número 1. Págs. 1-63

Enero/Febrero

► Originales

- 1 Ayudando a la toma de decisiones en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de úlceras de etiología vascular mediante el empleo de una aplicación móvil  
A mobile decision support system for diagnosis, treatment and follow-up of vascular ulcers  
*J. Rodríguez Padilla, L. del Río Solá, G. Moñux Ducajú, I. de la Torre Díez*
- 10 Experiencia y factores perioperatorios que afectan a los resultados en isquemia mesentérica aguda. Resultados de un hospital terciario chileno  
Experience and perioperative factors affecting results in acute mesenteric ischemia. Results of a Chilean tertiary hospital  
*Á. J. Morales Palma, E. Cruz Mackenna, D. Gutiérrez Véliz, J. P. Moreno Pérez, A. Campos Gutiérrez, J. M. Robles Maldonado*

► Revisión

- 19 Fístula arterioileal: experiencia en un hospital terciario y revisión de la literatura  
Arterial-ileal fistula: experience from a tertiary referral center and literature review  
*M. Sanz-del Pozo, Y.-W. Ki, C. Redondo-Redondo, W. Orlandi-Oliveira, A. Borque-Fernando, P. Gil-Martínez, M. J. Gil-Sanz*

► Artículo Especial

**Metodología Científica para Cirugía Vascular**

- 30 Estudios analíticos experimentales. El ensayo clínico  
Experimental analytical studies. The clinical trial  
*A. Martín Conejero, M. Alonso García*

► Casos Clínicos

- 38 Isquemia aguda de las extremidades superiores e inferiores secundaria a consumo de sustancias psicoactivas  
Acute ischemia of the upper and lower extremities secondary to the consumption of psychoactive substances  
*E. Cantillo, A. Botero, C. Arévalo Zamora, J. C. Cifuentes, F. Forero*
- 43 Revascularización retrógrada de arteria pedia en un paciente con isquemia crítica  
*L. A. Cruz Vásquez, L. Paéz Hernández, C. Arévalo Zamora*
- 48 Persistencia de enfermedad metastásica ganglionar de cáncer colorrectal con resección en bloque y colocación de injerto aortoiliaco  
*E. Gallardo Navarro, P. A. Rojas Guevara, F. M. García Rodríguez, D. Frutos-Colin, G. Martínez Reveles*
- 53 Síndrome de robo de la subclavia tras tratamiento endovascular de aorta torácica  
*N. Hidalgo Irazo, I. Vázquez Berges, L. Pastor Alconchel, B. García Nieto, J. Álvarez Gómez*

► Nota Técnica

► Nota Histórica

► Carta al Director

► Revisores 2023



**seacv**  
Sociedad Española de  
Angiología y Cirugía Vascular

# Hemostasia y trombosis

## Manual práctico

### I. EL LABORATORIO DE HEMOSTASIA

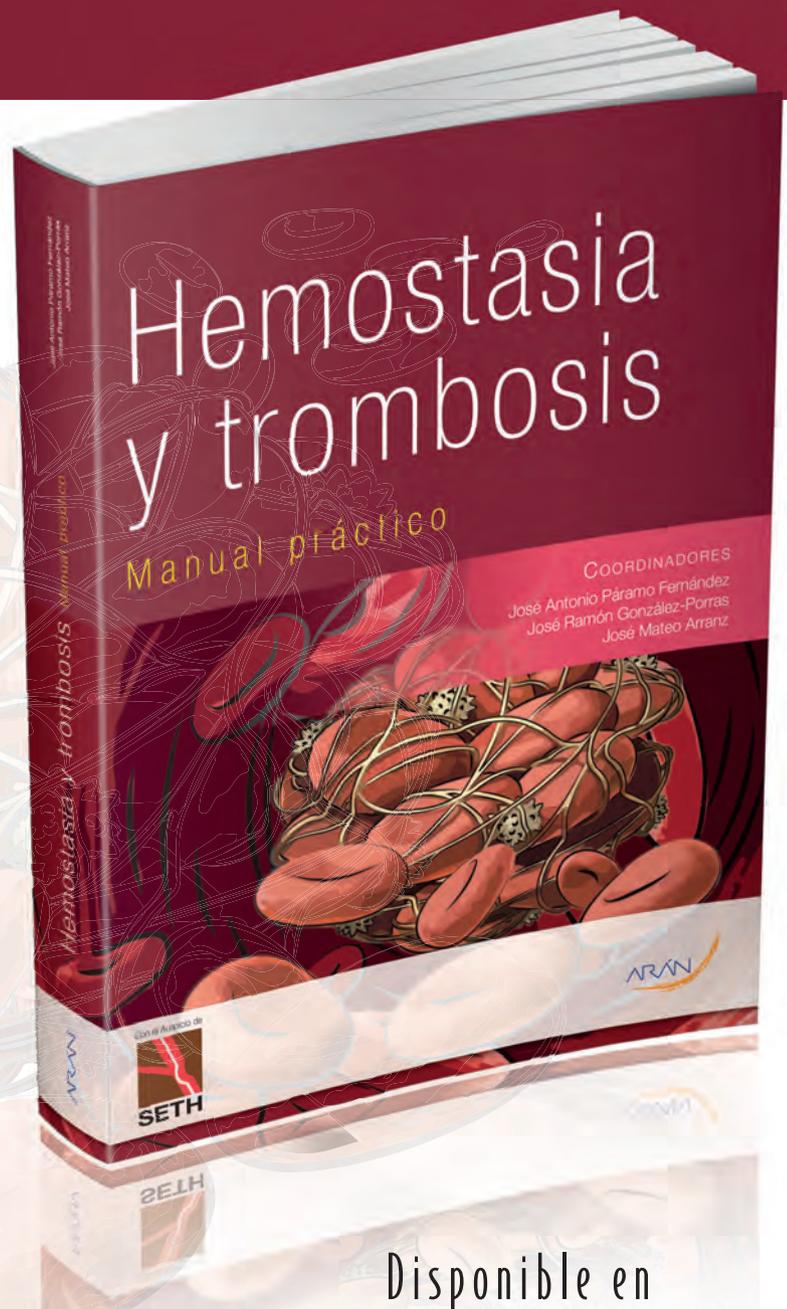
1. Principios básicos de la hemostasia
2. Pruebas de laboratorio de hemostasia
3. Diagnóstico molecular en la hemostasia
4. Evaluación del paciente con diátesis hemorrágica

### II. PATOLOGÍA DE LA HEMOSTASIA

1. Hemofilia A y B
2. Enfermedad de von Willebrand
3. Otras enfermedades hereditarias de la hemostasia
4. Inhibidores adquiridos de la coagulación
5. Trastornos cuantitativos de las plaquetas
6. Trastornos cualitativos de las plaquetas
7. Coagulación intravascular diseminada
8. Microangiopatías trombóticas
9. Neoplasias mieloproliferativas crónicas y sistema hemostático
10. Tromboembolismo venoso
11. Trombosis arterial
12. Tratamiento anticoagulante
13. Síndrome antifosfolípido

### III. HEMOSTASIA EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

1. Medicina cardiovascular
2. Cirugía cardíaca
3. Neurología
4. Hepatología
5. Nefrología
6. Oncología
7. Obstetricia, anticoncepción y tratamiento hormonal sustitutivo
8. Pediatría
9. Medicina intensiva
10. Transfusión
11. Anestesiología



Disponible en



**SETH**

Sociedad Española  
de Trombosis y Hemostasia



# Guía práctica de medicación parenteral en hemostasia

Guía práctica  
de medicación parenteral  
en hemostasia

Coordinación  
*Sonia Herrero Martín*

Disponible en:



A lo largo de la carrera profesional del personal médico y de Enfermería, la coagulación ha ido cambiando, como cualquier ciencia viva, tanto en sus teorías como en su diagnóstico, manejo y terapia. Son muchas las disciplinas quirúrgicas y médicas, así como de Enfermería, que pueden llegar a utilizar toda esta terapéutica. Son tantas las herramientas farmacológicas que tenemos a nuestra disposición que resulta difícil tener una visión global de todas ellas. Esta guía intenta ser un apoyo, trata de ofrecer una visión del arsenal terapéutico disponible en situaciones de sangrado o diátesis hemorrágica.

ARÁN

# Angiología



© Copyright 2024. 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 202,00 € (IVA incluido) -  
Instituciones 504 € (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 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/ Castelló, 128, 1.º - 28006 Madrid - Tel. 91 782 00 30 - Fax: 91 561 57 87  
e-mail: [suscripc@grupoaran.com](mailto: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/ Castelló, 128, 1.º - 28006 Madrid - Tel. 91 782 00 30 - Fax: 91 561 57 87  
e-mail: [angiologia@grupoaran.com](mailto:angiologia@grupoaran.com)

[www.revistaangiologia.es](http://www.revistaangiologia.es)



# ATERINA

## SULODEXIDA

**NOMBRE DEL MEDICAMENTO:** ATERINA 15 mg cápsulas blandas. **COMPOSICIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA:** ATERINA 15 mg cápsulas blandas: cada cápsula blanda contiene 15 mg de sulodexida equivalente en actividad "in vitro" a: 150 unidades lipasémicas (ULS), y a 1.350 unidades internacionales anti-factor X activado (UI anti Xa). Excipientes con efecto conocido: Cada cápsula blanda contiene 0,267 mg de Amarillo anaranjado S (E110), 0,043 mg de Rojo cochinita A (E124), 0,304 mg de Etil parahidroxibenzoato de sodio (E215), 0,151 mg de Propil parahidroxibenzoato de sodio (E217). Para consultar la lista completa de excipientes, ver *Lista de excipientes*. **DATOS CLÍNICOS: Indicaciones terapéuticas:** ATERINA está indicado en adultos. Tratamiento de la insuficiencia venosa crónica. Tratamiento de la úlcera venosa crónica. Tratamiento sintomático de la claudicación intermitente en la enfermedad arterial periférica oclusiva (estadio II). **Posología y forma de administración:** *Tratamiento de la insuficiencia venosa crónica:* Se recomienda administrar dos cápsulas de 15 mg dos veces al día (4 cápsulas al día en total) durante 3 meses. *Tratamiento de la úlcera venosa crónica:* Se recomienda iniciar el tratamiento con 60 mg al día por vía parenteral (ampollas) durante 15-20 días y continuar con la formulación oral de 2 cápsulas de 15 mg dos veces al día (4 cápsulas al día), pudiendo aumentarse según respuesta clínica hasta un máximo de 3 cápsulas de 15 mg dos veces al día (6 cápsulas al día). La duración recomendada del tratamiento es de 2-3 meses. *Tratamiento sintomático de la claudicación intermitente en la enfermedad arterial periférica oclusiva (estadio II):* Se recomienda iniciar el tratamiento con 60 mg al día por vía parenteral (ampollas) durante 15-20 días y continuar con la formulación oral de 2 cápsulas de 15 mg dos veces al día (4 cápsulas al día), pudiendo aumentarse según respuesta clínica hasta un máximo de 3 cápsulas de 15 mg dos veces al día (6 cápsulas al día). La duración recomendada es de 6 meses. **Población pediátrica:** No se ha establecido la seguridad y eficacia de ATERINA en niños y adolescentes. No se dispone de datos. **Insuficiencia hepática:** No se dispone de datos sobre la seguridad y eficacia en pacientes con insuficiencia hepática. **Personas de edad avanzada:** los estudios clínicos realizados con pacientes mayores de 65 años demuestran que no es necesario ajustar la dosis en estos pacientes. **Forma de administración:** Las cápsulas deben ingerirse con líquido y separadas de las comidas. **Contraindicaciones:** Hipersensibilidad al principio activo, a la heparina, a medicamentos similares o a alguno de los excipientes incluidos en la sección *Lista de excipientes*. Sulodexida está contraindicada en pacientes con enfermedades y diátesis hemorrágicas. **Advertencias y precauciones especiales de empleo:** A las dosis recomendadas, sulodexida no modifica significativamente los parámetros de coagulación. No obstante, sulodexida puede aumentar el efecto anticoagulante de la heparina o de los anticoagulantes orales. En caso de tratamiento anticoagulante concomitante, se recomienda administrar con precaución y realizar un control periódico de los parámetros de coagulación. Se deberá administrar con precaución en pacientes con riesgo aumentado de complicaciones hemorrágicas. **Advertencias sobre excipientes:** ATERINA 15 mg cápsulas blandas puede producir reacciones alérgicas porque contiene Amarillo anaranjado S (E110) y Rojo cochinita A (E124). Puede provocar asma, especialmente en pacientes alérgicos al ácido acetilsalicílico. Puede producir reacciones alérgicas (posiblemente retardadas) porque contiene Etil parahidroxibenzoato de sodio (E215) y Propil parahidroxibenzoato de sodio (E217). Este medicamento contiene menos de 23 mg de sodio (1 mmol) por cápsula; esto es, esencialmente "exento de sodio". **Trazabilidad:** con objeto de mejorar la trazabilidad de los medicamentos biológicos, el nombre y el número de lote del medicamento administrado deben estar claramente registrados. **Interacciones con otros medicamentos y otras formas de interacción:** La sulodexida es un heparinoide, por lo que puede aumentar el efecto anticoagulante de la heparina o de los anticoagulantes orales. En caso de tratamiento anticoagulante concomitante, se recomienda administrar con precaución y realizar un control periódico de los parámetros de coagulación. **Fertilidad, embarazo y lactancia: Embarazo:** No hay datos o éstos son limitados (datos en menos de 300 embarazos) relativos al uso de sulodexida en mujeres embarazadas. Los estudios en animales no sugieren efectos perjudiciales directos ni indirectos en términos de toxicidad para la reproducción. Como medida de precaución, es preferible evitar el uso de ATERINA durante el embarazo. **Lactancia:** Se desconoce si sulodexida o sus metabolitos se excretan en la leche materna. No se puede excluir el riesgo en recién nacidos/niños. Debe interrumpirse la lactancia durante el tratamiento con ATERINA. **Fertilidad:** Los estudios en animales no indican efectos perjudiciales directos ni indirectos en referencia a la fertilidad femenina o masculina. **Efecto sobre la capacidad para conducir vehículos y utilizar máquinas:** La influencia de ATERINA sobre la capacidad para conducir y utilizar máquinas es nula o insignificante. **Reacciones adversas:** La seguridad de sulodexida ha sido evaluada en más de 4.800 pacientes tratados con sulodexida que han participado en los ensayos clínicos. De ellos, más de 2.200 pacientes fueron tratados durante al menos un año. La frecuencia de reacciones adversas asociadas al tratamiento con sulodexida procede de estudios clínicos realizados en pacientes tratados con la posología y duración estándar. Asimismo, durante la post-comercialización se han notificado reacciones adversas cuya frecuencia no puede ser establecida a partir de los datos disponibles (frecuencia no conocida). A continuación se listan las reacciones adversas según la clasificación de órganos del sistema MedDRA, con la siguiente convención de frecuencias: muy frecuentes ( $\geq 1/10$ ); frecuentes ( $\geq 1/100$  a  $< 1/10$ ); poco frecuentes ( $\geq 1/1.000$  a  $< 1/100$ ); raras ( $\geq 1/10.000$  a  $< 1/1.000$ ); muy raras ( $< 1/10.000$ ); frecuencia no conocida (no puede estimarse a partir de los datos disponibles). **Trastornos del sistema nervioso: Poco frecuentes:** Cefalea. **Muy raras:** Pérdida de consciencia. **Trastornos del oído y del laberinto: Frecuentes:** Vértigo. **Trastornos gastrointestinales: Frecuentes:** Dolor epigástrico, diarrea, náuseas. **Poco frecuentes:** Molestia abdominal, dispepsia, flatulencia, vómitos. **Muy raras:** Hemorragia gástrica. **Frecuencia no conocida:** Trastorno gastrointestinal, melenas, pirexia. **Trastornos de la piel y del tejido subcutáneo: Frecuentes:** Erupción. **Poco frecuentes:** Eczema, eritema, urticaria. **Frecuencia no conocida:** Angioedema, equimosis, pápulas, prurito, rubefacción, Síndrome de Stevens Johnson. **Trastornos generales y alteraciones en el lugar de administración: Muy raras:** Edema periférico. **Trastornos de la sangre y del sistema linfático: Frecuencia no conocida:** Anemia. **Trastornos del aparato reproductor y de la mama: Frecuencia no conocida:** Edema genital, eritema genital, polimenorrea. **Trastornos respiratorios, torácicos y mediastínicos: Frecuencia no conocida:** Asma. **Trastornos renales y urinarios: Frecuencia no conocida:** Incontinencia urinaria. **Trastornos vasculares: Frecuencia no conocida:** Epistaxis, sofocos. **Notificación de sospechas de reacciones adversas:** Es importante notificar sospechas de reacciones adversas al medicamento tras su autorización. Ello permite una supervisión continua de la relación beneficio/riesgo del medicamento. Se invita a los profesionales sanitarios a notificar las sospechas de reacciones adversas a través del Sistema Español de Farmacovigilancia de Medicamentos de Uso Humano: [www.notificam.es](http://www.notificam.es). **Sobredosis:** La hemorragia es el efecto adverso que puede ocurrir más frecuentemente con una sobredosis. En caso de hemorragia es necesario inyectar sulfato de protamina (solución al 1%), tal como se utiliza en las hemorragias por heparina. **DATOS FARMACÉUTICOS: Lista de excipientes: Contenido de la cápsula:** Laurilsarcosinato sódico, Dióxido de silicio, Triacetina, Componentes de la cápsula: Gelatina, Glicerol (E422), Etil parahidroxibenzoato de sodio (E215), Propil parahidroxibenzoato de sodio (E217), Amarillo anaranjado S (E110), Rojo cochinita A (E124), Dióxido de titanio (E171). **Incompatibilidades:** No procede. **Precauciones especiales de conservación:** No conservar a temperatura superior a 30 °C. **Precauciones especiales de eliminación:** Ninguna especial. La eliminación del medicamento no utilizado y de todos los materiales que hayan estado en contacto con él, se realizará de acuerdo con la normativa local. **TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN:** Alfisigma España, S.L. Avda. Diagonal, 490 - 08006 Barcelona. **PRESENTACIÓN:** ATERINA 15 mg cápsulas blandas se presenta en envases de 60 cápsulas. **PVP/IVA:** 13,47 €. Medicamento sujeto a condiciones de prescripción médica restringida. Medicamento incluido en la prestación farmacéutica del Sistema Nacional de Salud. Aportación reducida. **FECHA DE LA REVISIÓN DEL TEXTO:** Noviembre 2021.

**Bibliografía:** 1. Bignamini AA, Matuška J. Adv Ther. 2020 Mar;37(3):1013-1033. 2. Carroll BJ et al. J Thromb Haemost. 2019 Jan;17(1):31-38. 3. Ligi D, et al. J Cardiovasc Pharmacol. 2020 Mar;75(3):208-210. 4. Castro-Ferreira R et al. Ann Vasc Surg. 2018. Jan;46:380-393.

# Angiología

## Director/Editor Jefe

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

## Editor Originales

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

## Secretaria de Redacción

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

## How I do it

Albert Clará Velasco  
Hospital Universitario del Mar. Barcelona  
aclara@parcdosalutmar.cat

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

## Editores Asociados

## Artículos Especiales

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

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

## Casos Clínicos

Noelia Cenizo Revuelta  
Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Valladolid  
noecen@yahoo.es

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

## Consejo Editorial

Manuel Alonso Pérez  
Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo  
malonsopcorreo2@gmail.com

Nicolás Allegue Allegue  
Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona  
nallegue@gmail.com

Manel Arrebola López  
Hospital Universitari i Politècnic La Fe. Valencia  
manelarrebola@hotmail.com

Marta Ballesteros Pomar  
Hospital Universitario de León. León  
mballesterospomar@seacv.es

Estrella Blanco Cañibano  
Hospital Universitario de Guadalajara. Guadalajara  
estrelb@gmail.com

José Ignacio Blanes Mompó  
Hospital General de Valencia. Valencia  
nachoblanesm@gmail.com

José M.ª Escribano Ferrer  
Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona  
josemariaescribano.jme@gmail.com

Leopoldo Fernández Alonso  
Hospital de Navarra. Pamplona  
leopoldofa@gmail.com

Jorge Fernández Noya  
Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela, A Coruña  
jfernoy@gmail.com

Juan Fontcuberta García  
Hospital de la Zarzuela-Sanitas. Madrid  
juanfontcuberta@movistar.es

Francisco Gómez Palomés  
Hospital Universitario Dr. Peset. Valencia  
pgomez@gmail.com

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

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

Raúl Lara Hernández  
Hospital Universitari Son Espases. Palma de Mallorca  
drlarahernandez@yahoo.es

Jose Patricio Linares Palomino  
Hospital Clínico Universitario San Cecilio. Granada  
jlinaresp@ugr.es

Secundino Llagostera Pujol  
Hospital Universitario Germans Trias i Pujol.  
Badalona, Barcelona  
sllagostera.germanstrias@gencat.cat

Cristina López Espada  
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada  
clegra3@hotmail.com

José Ramón March García  
Hospital Universitario de Getafe. Getafe, Madrid  
jrmarchg@gmail.com

Francisco Xavier Martí Mestre  
Hospital Universitari de Bellvitge. Barcelona  
xamame@hotmail.com

José Miguel Martín Pedrosa  
Hospital Universitario de Valladolid. Valladolid  
jmmartinp@saludcastillayleon.es

Isaac Martínez López  
Hospital Clínico San Carlos. Madrid  
isaacml20@hotmail.com

Lucas Mengibar Fuentes  
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla  
lucasmengibar@me.com

Gaspar Mestres Alomar  
Hospital Clínico de Barcelona. Barcelona  
gasparmestres@gmail.com

Pilar Caridad Morata Barredo  
Hospital Universitario de Guadalajara. Guadalajara  
cmoratabarredo@hotmail.com

José Luis Pérez Burckardt  
Hospital Universitario de La Laguna.  
San Cristóbal de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife  
jperez63@gmail.com

Andrés Reyes Valdivia  
Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid  
cauzaza@hotmail.com

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

Alejandro Rodríguez Morata  
Hospital Quirón. Málaga  
rodriguezmorata@gmail.com

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

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

Teresa Solanich Valdaura  
Hospital Universitari Parc Taulí. Sabadell, Barcelona  
33959tsv@comb.cat

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

Ramón Vila Col  
Hospital Universitari de Bellvitge. Barcelona  
rvila@bellvitgehospital.cat

## Exdirectores

A. Martorell

M. P. Martorell

M.A. Cairols (2001-2005)

F. Acín (2005-2009)

F. Vaquero (2009-2013)

F. Lozano (2013-2017)



**seacv**  
Sociedad Española de  
Angiología y Cirugía Vascolar

### Fundación de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascolar

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

### Órgano Oficial de las Sociedades Autonómicas/Regionales:

Sociedad de Angiología, Cirugía Vascolar y Endovascular de Madrid

Sociedad Andaluza de Angiología y Cirugía Vascolar

Sociedad Aragonesa de Angiología y Cirugía Vascolar

Sociedad Asturiana de Angiología y Cirugía Vascolar y Endovascular

Sociedad Canaria de Angiología y Cirugía Vascolar

Sociedad Castellano-Leonesa de Angiología y Cirugía Vascolar

Societat Catalana d'Angiologia i Cirurgia Vascolar i Endovascular

Sociedad Centro de Angiología y Cirugía Vascolar

Sociedade Galega de Anxiologia e Ciruxia Vascolar

Sociedad Norte de Angiología y Cirugía Vascolar

Sociedad Riojana de Cirugía Vascolar

Societat Valenciana d'Angiologia i Cirurgia Vascolar

Sociedad Vasco Navarra de Angiología y Cirugía Vascolar



**ATERINA**  
SULODEXIDA



FINANCIADA desde  
C3-Edema (moderado-grave)  
a C6-Úlcera Venosa

## La **protección endotelial** para el sistema venoso

- ✓ Indicada en el Tratamiento de la Insuficiencia Venosa Crónica y en el Tratamiento de las Úlceras Venosas
- ✓ Además de mejorar los síntomas y signos, previene la progresión de la Enfermedad Venosa Crónica<sup>(1-4)</sup>



**ALFASIGMA**   
es.alfasigma.com

## Sumario

Vol. 76 Enero-Febrero N.º 1

### Originales

- Ayudando a la toma de decisiones en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de úlceras de etiología vascular mediante el empleo de una aplicación móvil  
J. Rodríguez Padilla, L. del Río Solá, G. Moñux Ducajú, I. de la Torre Díez..... 1
- Experiencia y factores perioperatorios que afectan a los resultados en isquemia mesentérica aguda. Resultados de un hospital terciario chileno  
Á. J. Morales Palma, E. Cruz Mackenna, D. Gutiérrez Véliz, J. P. Moreno Pérez, A. Campos Gutiérrez, J. M. Robles Maldonado ..... 10

### Revisión

- Fístula arterioileal: experiencia en un hospital terciario y revisión de la literatura  
M. Sanz-del Pozo, Y.-W. Ki, C. Redondo-Redondo, W. Orlandi-Oliveira, Á. Borque-Fernando, P. Gil-Martínez, M. J. Gil-Sanz ..... 19

### Artículo Especial

#### Metodología Científica para Cirugía Vasculat

- Estudios analíticos experimentales. El ensayo clínico  
A. Martín Conejero, M. Alonso García ..... 30

### Casos Clínicos

- Isquemia aguda de las extremidades superiores e inferiores secundaria a consumo de sustancias psicoactivas  
E. Cantillo, A. Botero, C. Arévalo Zamora, J. C. Cifuentes, F. Forero ..... 38
- Revascularización retrógrada de arteria pedia en un paciente con isquemia crítica  
L. A. Cruz Vásquez, L. Paéz Hernández, C. Arévalo Zamora ..... 43
- Persistencia de enfermedad metastásica ganglionar de cáncer colorrectal con resección en bloque y colocación de injerto aortoiliaco  
E. Gallardo Navarro, P. A. Rojas Guevara, F. M. García Rodríguez, D. Frutos-Colín, G. Martínez Reveles ..... 48
- Síndrome de robo de la subclavia tras tratamiento endovascular de aorta torácica  
N. Hidalgo Iranzo, I. Vázquez Berges, L. Pastor Alconchel, B. García Nieto, J. Álvarez Gómez ..... 53

### Nota Técnica

- Extracción de venas femorales para reconstrucción arterial  
V. C. Arizaga Idrovo, A. González García, C. Aparicio Martínez ..... 56

### Nota Histórica

- El origen de la revista *Angiología* y de las Jornadas Angiológicas  
J. A. González-Fajardo ..... 59

### Carta al Director

- Consideraciones ante el uso de la prueba de Shapiro-Wilk cuando se trabaja con muestras pequeñas  
Á. Roco-Videla, S. V. Flores, M. Olguin-Barraza, R. Aguilera-Eguía ..... 61

- Revisores 2023 ..... 63

## Summary

Vol. 76 January-February No. 1

### Originals

- A mobile decision support system for diagnosis, treatment and follow-up of vascular ulcers  
J. Rodríguez Padilla, L. del Río Solá, G. Moñux Ducajú, I. de la Torre Díez..... 1
- Experience and perioperative factors affecting results in acute mesenteric ischemia. Results of a Chilean tertiary hospital  
Á. J. Morales Palma, E. Cruz Mackenna, D. Gutiérrez Véliz, J. P. Moreno Pérez, A. Campos Gutiérrez, J. M. Robles Maldonado ..... 10

### Review

- Arterial-ileal fistula: experience from a tertiary referral center and literature review  
M. Sanz-del Pozo, Y.-W. Ki, C. Redondo-Redondo, W. Orlandi-Oliveira, Á. Borque-Fernando, P. Gil-Martínez, M. J. Gil-Sanz ..... 19

### Special Article

#### Scientific Methodology for Vascular Surgery

- Experimental analytical trials. The clinical trial  
A. Martín Conejero, M. Alonso García ..... 30

### Case Reports

- Acute ischemia of the upper and lower extremities secondary to the consumption of psychoactive substances  
E. Cantillo, A. Botero, C. Arévalo Zamora, J. C. Cifuentes, F. Forero ..... 38
- Retrograde revascularization of the pedial artery in a patient with critical ischemia  
L. A. Cruz Vásquez, L. Paéz Hernández, C. Arévalo Zamora ..... 43
- Persistence of lymph node metastatic disease from colorectal cancer with bloc resection and biaoortiliac graft placement  
E. Gallardo Navarro, P. A. Rojas Guevara, F. M. García Rodríguez, D. Frutos-Colín, G. Martínez Reveles ..... 48
- Subclavian steal syndrome after endovascular treatment of the thoracic aorta  
N. Hidalgo Iranzo, I. Vázquez Berges, L. Pastor Alconchel, B. García Nieto, J. Álvarez Gómez ..... 53

### Technical Note

- Harvesting of femoral veins for arterial reconstruction  
V. C. Arízaga Idrovo, A. González García, C. Aparicio Martínez ..... 56

### Historic Note

- The beginning of *Angiología* and the Spanish Society  
J. A. González-Fajardo ..... 59

### Letter to the Director

- Considerations when using the Shapiro-Wilk test when working with small samples  
Á. Roco-Videla, S. V. Flores, M. Olguin-Barraza, R. Aguilera-Eguía ..... 61

- Reviewers 2023 ..... 63

Yearly  
summaries



## Original

## Ayudando a la toma de decisiones en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de úlceras de etiología vascular mediante el empleo de una aplicación móvil

*A mobile decision support system for diagnosis, treatment and follow-up of vascular ulcers*Javier Rodríguez Padilla<sup>1</sup>, Lourdes del Río Solá<sup>2</sup>, Guillermo Moñux Ducajú<sup>3</sup>, Isabel de la Torre Díez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario Severo Ochoa. Leganés, Madrid. Hospital Universitario HM Torrelodones. Torrelodones, Madrid. <sup>2</sup>Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Valladolid. <sup>3</sup>Hospital Universitario HM Torrelodones. Torrelodones, Madrid. <sup>4</sup>Universidad de Valladolid. Valladolid

## Resumen

**Introducción y objetivo:** los sistemas de ayuda a la decisión médica (SADM) son sistemas computacionales que utilizan dispositivos inteligentes, lo que facilita el diagnóstico y el tratamiento de múltiples patologías, transformando la atención sanitaria en un sistema dinámico y de precisión. Las úlceras de etiología vascular representan un importante problema de salud que suponen un gran consumo de recursos. La transformación digital puede mejorar la calidad de los diagnósticos, de los tratamientos y de los seguimientos de los pacientes, mejorando la eficacia y la eficiencia de la asistencia sanitaria. El objetivo es desarrollar una aplicación móvil que facilite el diagnóstico y el tratamiento de úlceras de etiología vascular.

**Métodos:** para desarrollar este SADM se elaboraron algoritmos para los diagnósticos y los tratamientos capaces de generar una respuesta correcta, guiando al usuario hacia un diagnóstico más probable o a la aplicación del tratamiento específico. En Android se empleó el entorno de programación Android Studio y el lenguaje de programación JAVA, y para el desarrollo en iOS se empleó XCode y el lenguaje de programación Swift. El diagnóstico de úlceras de etiología vascular incluye: úlcera neuropática, isquémica, neuroisquémica, venosa o flebostática, úlcera mixta y úlcera hipertensiva o de Martorell.

**Resultados:** UlcerAPP es visual e intuitiva. Orientará en el diagnóstico en respuesta a los algoritmos desarrollados. Además, podrá accederse al tratamiento específico de cada una de ellas. Incluirá recomendaciones de seguimiento y criterios de derivación.

**Conclusiones:** UlcerAPP es un proyecto desarrollado para mejorar el manejo clínico de las úlceras en el entorno de la Atención Primaria y potenciar el conocimiento de la patología vascular y del tratamiento de las úlceras de dicha etiología.

**Palabras clave:**

Úlceras vasculares.  
Telemedicina.  
m-Salud. Sistema de ayuda a la decisión.  
Android. iOS.  
Aplicación.

Recibido: 10/10/2022 • Aceptado: 29/10/2023

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

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

Rodríguez Padilla J, del Río Solá L, Moñux Ducajú G, de la Torre Díez I. Ayudando a la toma de decisiones en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de úlceras de etiología vascular mediante el empleo de una aplicación móvil. *Angiología* 2024;76(1):1-9

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00472>

## Correspondencia:

Javier Rodríguez Padilla. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital HM Torrelodones. Avda. Castillo Olivares, s/n. 28250 Torrelodones, Madrid  
e-mail: [javierrodriguezpadilla@gmail.com](mailto:javierrodriguezpadilla@gmail.com)

## Abstract

**Introduction and objective:** decision support systems (DSS) are computer systems that use computer devices or smartphones, facilitating the diagnosis and properly treatment of multiple pathologies, transforming health care into a dynamic, preventive and precision system. Vascular ulcers represent an important health problem, with a great consumption of resources. Digital transformation can improve the quality of diagnoses, treatments and patient follow-up, and therefore improve the effectiveness and efficiency of healthcare. This paper aims to develop UlcerApp, a totally new mobile DSS for vascular ulcers management, which facilitates the diagnosis, treatment and monitoring of ulcers of vascular etiology, in the primary health care.

**Methods:** for achieving the main purpose of this research work, a decision algorithm will be developed and implemented by an Android (Android Studio- JAVA) and iOS (XCode- Swift) mobile applications.

**Results:** the App developed which implements the algorithms UlcerApp is capable of diagnose 6 kind of vascular ulcers: neuropathic, ischemic, neuroischemic, venous ulcer, mixed ulcer and hypertensive or Martorell ulcer. Ulcer-APP is a visual and intuitive application that will guide the user to correct diagnosis. After them, users will be able to access the specific treatment. It will include follow-up recommendations as well as referral criteria.

**Conclusions:** UlcerAPP is a project developed to improve the clinical management of vascular ulcers in the primary health care, enhance knowledge of vascular pathology and treatment of ulcers of said etiology.

**Keywords:** Vascular ulcers. Telemedicine. m-Health. Decision support system. Android. iOS. Application.

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas de ayuda a la decisión médica (SADM) son sistemas computacionales que utilizan dispositivos informáticos o teléfonos inteligentes que aportan conocimiento específico para las decisiones de la práctica clínica diaria, ya sea para facilitar el diagnóstico de ciertas patologías, aplicar tratamientos o predecir el resultado o el pronóstico de tratamientos médicos o quirúrgicos (1).

Los primeros SADM se instauraron a finales de los años cincuenta del siglo pasado. Eran siendo sistemas muy básicos en los que, a partir de los datos introducidos por el propio facultativo en un ordenador, este facilitaba al usuario un diagnóstico. Con el avance de la tecnología, los actuales SADM tratan de aprovechar sinérgicamente las potencialidades de los sistemas informáticos y de los expertos en las distintas materias.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los desarrollos destinados a la salud incluyen principalmente aplicaciones (*apps*) destinadas directa o indirectamente a mantener o mejorar los comportamientos sanos, la calidad de vida y el bienestar de las personas. La abreviatura de salud móvil es m-Salud (o *m-Health*), un término que se utiliza para referirse a la práctica de la medicina y a la salud pública con el apoyo de dispositivos móviles (2).

El sistema sanitario, sobre todo la Atención Primaria, tiene que hacer frente a varios problemas, tal y como se recoge en el *Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud* (volumen II), de la Sociedad Española de Informática Sanitaria (3). La sobresaturación del sistema, debida a una mayor demanda y a la escasa o nula coordinación con la atención especializada, es uno de los múltiples problemas a los que se enfrentan los profesionales de la salud.

Por ello, con el uso de la tecnología y el desarrollo de SADM, el facultativo de Atención Primaria puede recibir asesoramiento especializado, lo que facilita el diagnóstico y el tratamiento de múltiples patologías y transforma la atención sanitaria en un sistema dinámico, preventivo y de precisión en el que el paciente se beneficie de diagnósticos multidisciplinares, de tratamientos personalizados e incluso de planes preventivos individualizados en los que el propio paciente sea partícipe de todo el proceso. Esto toma especial relevancia en áreas rurales, donde el acceso a la atención especializada es más complejo.

El Grupo Nacional para el Estudio de Úlceras y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas Crónicas (GNEAUPP) publicó un estudio de prevalencia en úlceras en extremidades inferiores. Observaron una prevalencia global del 0,15 %, dentro del cual el 0,09 % correspondía a úlceras venosas; el 0,013 %,

a úlceras isquémicas; el 0,026 %, a úlceras mixtas y un 0,027 %, a úlceras neuropáticas (4). Además de la alta prevalencia de este tipo de úlceras, se calcula que en torno al 50 % de las úlceras tarda 6 meses en cicatrizar y un 10 %, en periodos superiores a 5 años. En los 12 meses siguientes a la cicatrización más de un 30 % de las heridas recidiva (5). Todo ello hace que los costes directos e indirectos de la cura de las úlceras pueda alcanzar un 1,5-3 % del presupuesto total de salud en Europa (6).

La magnitud de este problema de salud se agrava con el envejecimiento de la población en España, ya que las personas que padecen este tipo de úlceras presentan una importante pérdida de calidad de vida, dolor y necesidad de curas diarias durante un largo periodo de tiempo.

Para el manejo adecuado de estas úlceras se necesita un equipo cualificado compuesto por médicos y personal de enfermería, que deben tener conocimientos actualizados en esta área. Este es un factor clave para una correcta evolución en el proceso de cicatrización de la úlcera. En este contexto, la transformación digital y el desarrollo de SADM pueden mejorar la eficacia y la eficiencia

en la atención médica, reduciendo el tiempo en la toma de decisiones y mejorando la calidad de los diagnósticos, de los tratamientos y del seguimiento de los pacientes y, por tanto, mejorando la rentabilidad de la asistencia sanitaria.

El objetivo del presente trabajo es diseñar y desarrollar una aplicación móvil en los sistemas operativos iOS y Android, denominada UlcerAPP, que ayude en la toma de decisiones clínicas respecto al diagnóstico, al tratamiento y al seguimiento de úlceras de etiología vascular destinada a profesionales no especialistas en patología vascular, entre los que están los médicos de Atención Primaria, médicos internos residentes y personal de enfermería.

## MÉTODOS

Para desarrollar este SADM se elaboraron distintos algoritmos tanto para el diagnóstico como para el tratamiento capaces de seleccionar la respuesta correcta a través de los algoritmos de decisión. Algunos de los algoritmos para el diagnóstico se pueden observar en las figuras 1-3.

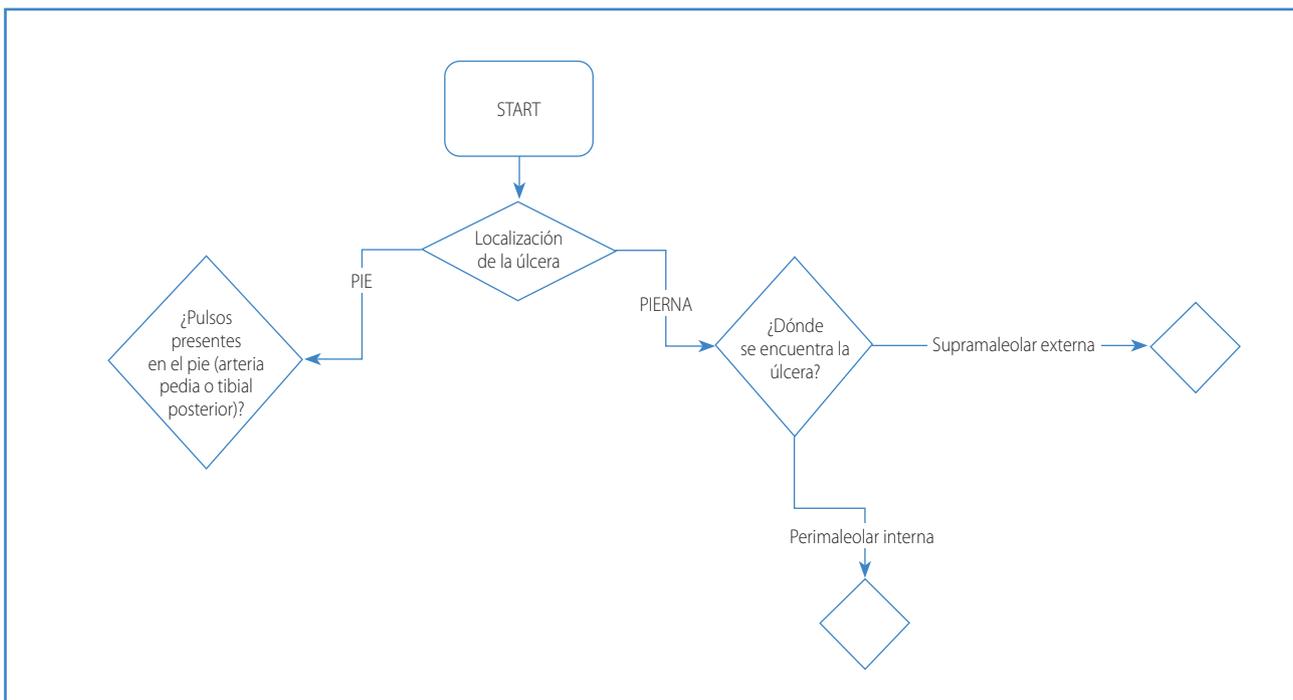


Figura 1. Algoritmo de diagnóstico inicial.

El diagnóstico está enfocado a las úlceras de etiología vascular: úlcera neuropática, isquémica, neuroisquémica, venosa o flebostática, úlcera mixta (venosa con componente isquémico) y úlcera hipertensiva o de Martorell.

Para elaborar los tratamientos de cada una de las úlceras nos basamos en la bibliografía más actualizada. En el tratamiento de las úlceras venosas y mixtas recomendamos el protocolo de derivación publicado por el Capítulo Español de Flebología y Linfología de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, cuya evidencia se basa en publicaciones y consensos nacionales e internacionales (7-17). Por otro lado, el tratamiento y las recomendaciones generales sobre las úlceras neuropáticas se basan en el consenso de prevención y manejo del pie diabético (18). El tratamiento de las úlceras neuroisquémicas está respaldado por la *Guía europea para el manejo de la isquemia crónica de extremidades inferiores* (19) y en la clasificación WIFI (19).

Para el desarrollo UlcerApp en el sistema operativo Android se empleó el entorno de programación Android Studio y el lenguaje de programación JAVA. Por otro lado, para el desarrollo en iOS se emplea XCode y el lenguaje de programación Swift. Podrá ejecutarse tanto en móviles como en tabletas que tengan implementado el sistema operativo Android 6.0 (Marshmallow) y un API de nivel 23 o superior, por lo que será compatible con un 94,1 % de los dispositivos Android y con el 100 % de los dispositivos con sistema operativo iOS.

Las pruebas iniciales se han realizado en dos dispositivos Android: un móvil (un Samsung Galaxy S20+ i9100®, que cuenta con una pantalla de 6,5" con una resolución de 3200 x 1400 píxeles) y una tableta Huawei MatePad T10®, que cuenta con una pantalla de 9,7" con una resolución de 1920 x 1200 píxeles, y con dos dispositivos iOS: Iphone 13® (pantalla de 6,1") y Ipad Pro® de 12,9".

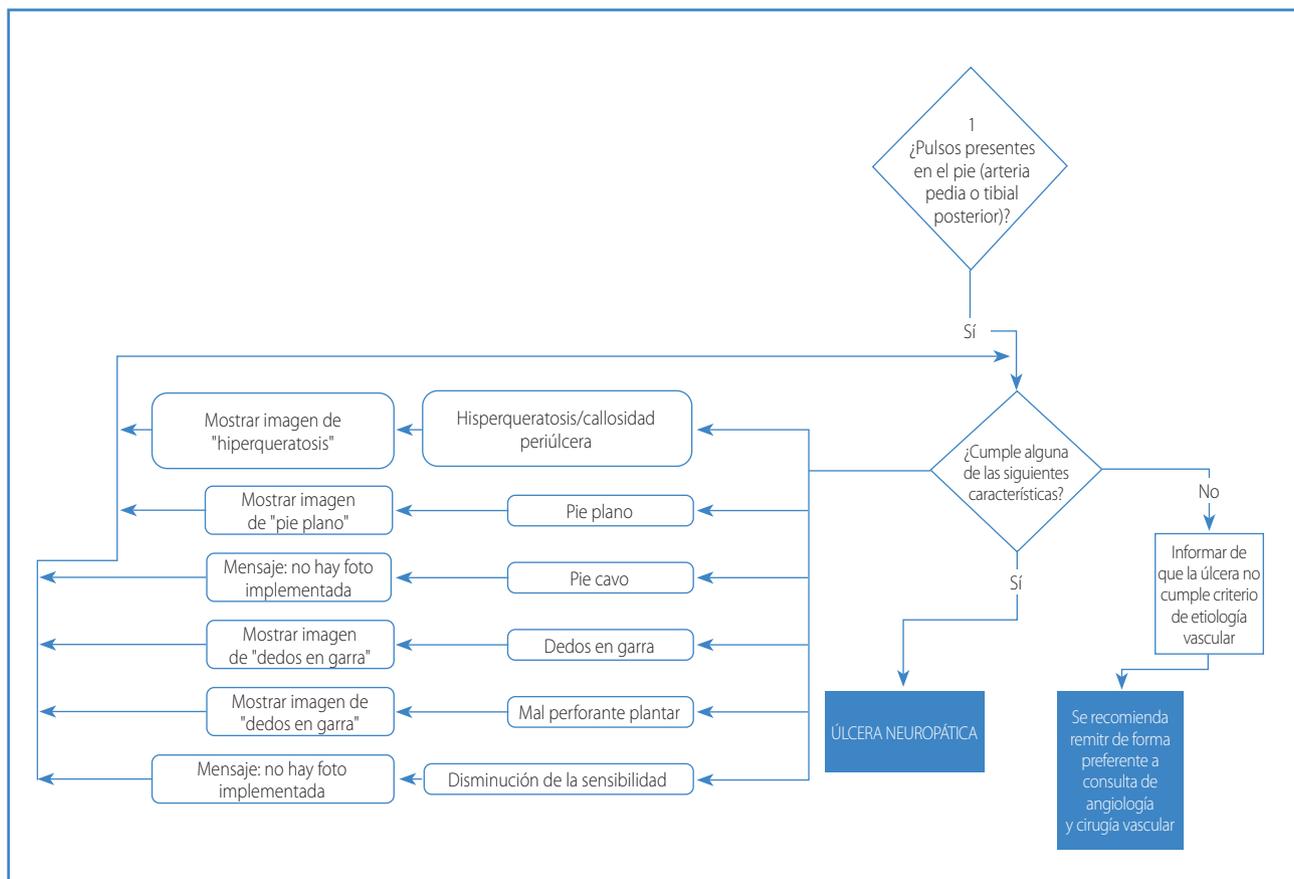


Figura 2. Algoritmo diagnóstico de úlceras localizadas en el pie con pulsos presentes.

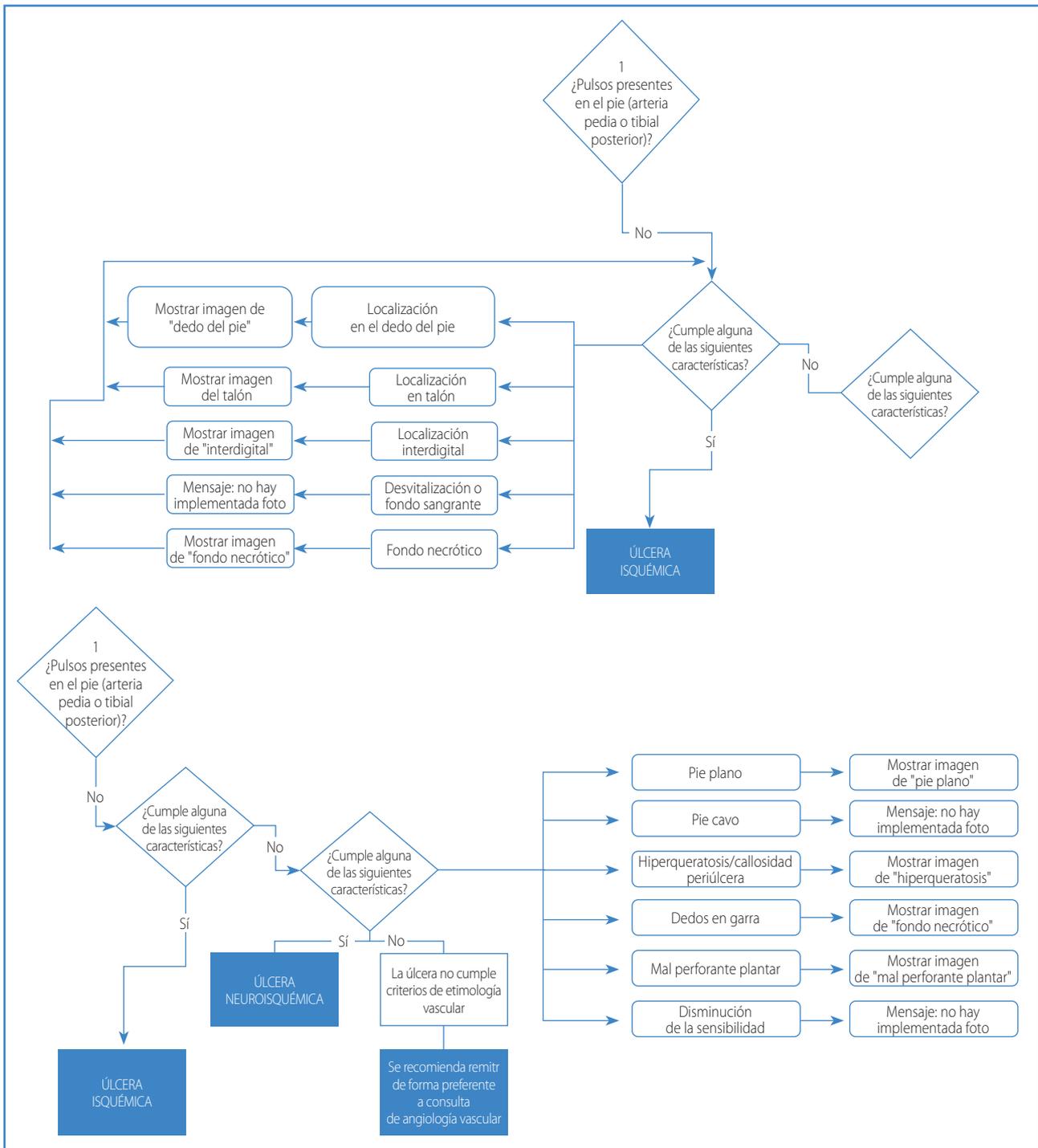


Figura 3. Algoritmo diagnóstico de úlceras localizadas en el pie sin pulsos presentes.

## RESULTADOS

Una vez que accedemos al icono de la aplicación, se inicia la pantalla principal. Esta pantalla inicial (Fig. 4)

consta de 3 botones que dan acceso directo a las siguientes secciones:

- *Diagnóstico*: es la funcionalidad principal. Al acceder a esta sección, el sistema nos formulará una serie de preguntas en relación a la localización

de la úlcera y a sus características macroscópicas, así como a los antecedentes importantes del paciente. En este apartado se añaden fotos o descripciones de algunas de las características más relevantes de cada úlcera para ayudar al usuario a comparar de manera más visual la úlcera que está evaluando y continuar con el diagnóstico. Al finalizar esta sección, el sistema mostrará el diagnóstico más probable. Asimismo, podrá accederse directamente desde la pantalla del diagnóstico al tratamiento de la úlcera diagnosticada (Fig. 5).

Si la úlcera no cumple con las características o con los criterios incluidos en el sistema, informará al usuario de que dicha úlcera no cumple los criterios diagnósticos de etiología vascular.

- *Tratamiento*: en esta pantalla podremos acceder directamente a los tratamientos de cada una de las úlceras. Dentro de cada uno de los tratamientos, se formularán preguntas respecto

a la presencia de signos o de síntomas de alarma. Dependiendo de las respuestas del usuario, el sistema recomendará continuar con el tratamiento descrito o bien derivar de forma preferente o urgente a una unidad de angiología y cirugía vascular. Una vez se establece el tratamiento, el sistema preguntará si tras ese tratamiento aplicado hay mejoría o cicatrización de la úlcera. Dependiendo de la opción elegida, el sistema recomendará el tratamiento a seguir o si debe derivarse a una unidad de angiología y cirugía vascular (Fig. 6).

- *Enlaces de interés*: en esta sección el usuario podrá acceder a información bibliográfica, vídeos y enlaces de interés relacionados.

Las pruebas iniciales realizadas tanto en los dispositivos móviles como en las tabletas fueron satisfactorias. No se detectaron problemas en el algoritmo diagnóstico ni en el de tratamiento. Por otro lado, se realizaron pruebas en la sección “enlaces



Figura 4. Pantalla de inicio.

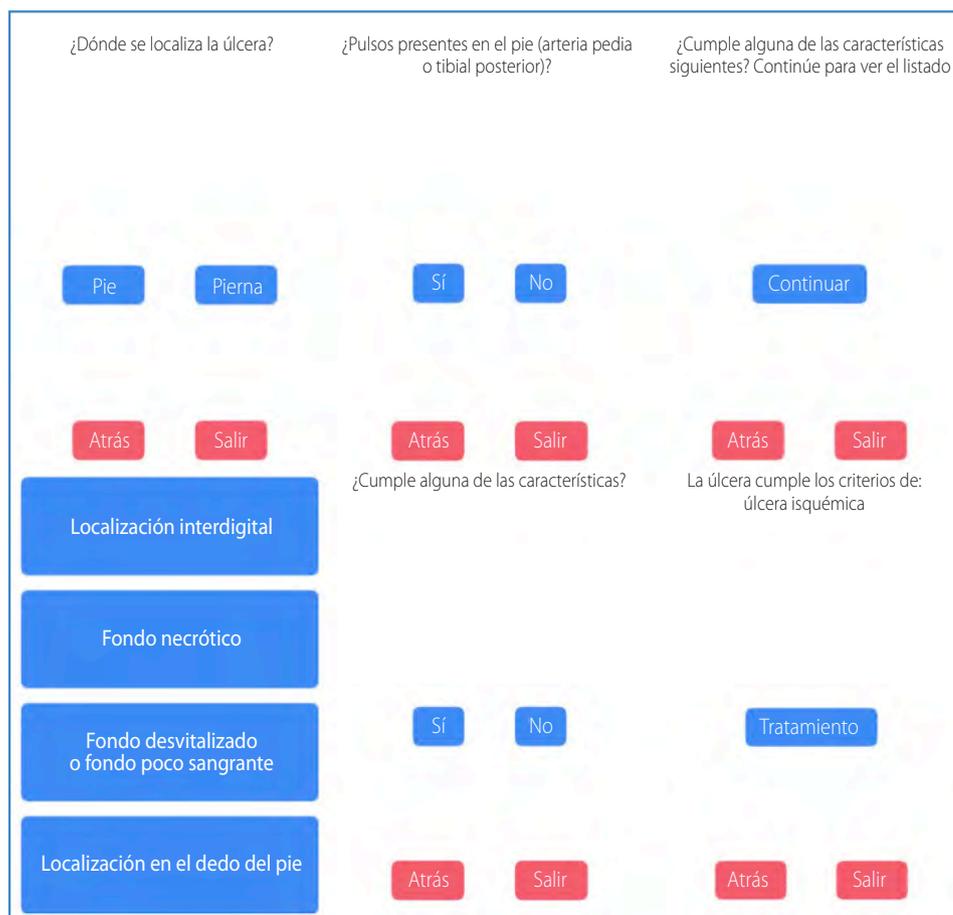


Figura 5. Pantallas de ejemplo del diagnóstico de la úlcera isquémica.



Figura 6. Pantallas de ejemplo del tratamiento de la úlcera venosa.

de interés” que confirmaron el buen funcionamiento de los enlaces a diferentes páginas de internet relacionadas con la patología vascular y con el cuestionario de usabilidad que los usuarios deberán realizar a fin de obtener los resultados de eficacia, de seguridad y de aplicabilidad. Por lo tanto, ulcerAPP está preparada para su aplicación en la práctica clínica diaria.

## DISCUSIÓN

Presentamos el primer SADM destinado al diagnóstico, al tratamiento y al seguimiento de úlceras de etiología vascular. Las aplicaciones móviles relacionadas con la salud están adquiriendo cada día más importancia. Los estudios y los análisis de mercado realizados hasta la fecha destacan el papel que juegan las aplicaciones relacionadas con la salud y auguran un futuro realmente exitoso tanto en términos de implantación como económicos (21). Estas herramientas ayudan, de forma sencilla y en poco tiempo, en la toma de decisiones clínicas, así como en la realización de historias clínicas, de recetas electrónicas o de registro de citas médicas (22).

El objetivo principal de la telemedicina es brindar atención médica especializada en áreas donde no la hay, por ello, es de vital importancia que el sistema

desarrollado sea útil, que aporte una herramienta que permita mejorar la eficiencia de la atención en salud de la manera más económica posible.

Con respecto a las aplicaciones móviles que pueden encontrarse en las tiendas virtuales, hay que mencionar que existen pocas aplicaciones que implementen un sistema de apoyo a la decisión clínica, y menos si la búsqueda se restringe al área de la patología vascular. La mayoría de las aplicaciones móviles que se encuentran relacionadas con la patología vascular son informativas, como la de la Sociedad Europea de Cirugía Vascular, que incluyen las últimas guías clínicas publicadas. La aplicación incluye el texto original de cada una de ellas, algoritmos interactivos, calculadoras y puntuaciones para ayudar al usuario en el trabajo clínico diario (23).

Se han encontrado pocos SADM en el campo de la cirugía vascular. La aplicación Stent&Surgery, desarrollada para plataforma iOS y Android (24,25), es un SADM para el manejo del tratamiento antiagregante en el periodo perioperatorio de pacientes que van a someterse a una intervención coronaria en función del riesgo isquémico y hemorrágico. Por otro lado, Anomalías Vasculares, disponible también en ambas plataformas (26,27), es una aplicación basada en el Consenso Español de Hemangiomas Infantiles. Ofrece información teórica sobre la enfer-

medad e incluye un algoritmo de actuación y criterios de derivación entre los distintos especialistas. My Vascular Access (28) es una aplicación destinada a nefrólogos, cirujanos vasculares y radiólogos intervencionistas. Utiliza factores específicos como la anatomía vascular, la edad y el estado funcional para analizar el tratamiento del acceso vascular para hemodiálisis más apropiado para cada paciente. Además, incluye la guía de práctica clínica KDOQI, documentos y vídeos relacionados con el acceso vascular.

Tras el desarrollo de UlcerAPP y tras haber realizado las pruebas correspondientes, pueden extraerse algunas buenas capacidades y aspectos a mejorar.

Como ventajas o aspectos positivos relacionados con el algoritmo y la aplicación móvil, así como con su desarrollo, hay que destacar que se ha conseguido una interfaz de usuario fácil e intuitiva. Además de un sistema de ayuda a la decisión, será una herramienta en la que podrá consultarse información bibliográfica sobre temas relacionados con el manejo de las úlceras de etiología vascular, ofreciendo un soporte teórico y potenciando así el conocimiento en esta materia.

En ocasiones, el diagnóstico, y, por tanto, el tratamiento de una úlcera, son muy complejos debido a la variabilidad clínica, incluso dentro de un mismo tipo de úlcera, y a los múltiples factores que influyen en su etiología y en su evolución posterior. Debido a ello, los algoritmos elaborados para el desarrollo de la aplicación puede que en ocasiones no sean óptimos. Por ello, se han incluido las características más relevantes y típicas para simplificar su diagnóstico. Cuando las características, la localización y la exploración de pulsos no cumplen claramente los criterios incluidos en el sistema, como se ha descrito anteriormente, el sistema informará al usuario de que es probable que la úlcera que está evaluando no sea de etiología vascular. Aquellas en las que el paciente no presente pulsos en el pie, el sistema informa al usuario de que, a pesar de que la úlcera probablemente no sea de etiología vascular, puede empeorar o cronificarse por el componente isquémico, recomendando, sobre todo si reúne una serie de características y no hay buena evolución, derivar al especialista en angiología y cirugía vascular.

Con la ayuda de cuestionarios de usabilidad y las respuestas de los usuarios, las perspectivas futuras de UlcerAPP consisten en incluir nuevas funcionalidades, como añadir un registro de usuarios, una base de datos para aprovechar técnicas de minería de datos, inteligencia artificial, almacenamiento en la nube y uso de historias clínicas electrónicas.

UlcerAPP es un proyecto piloto desarrollado para mejorar el manejo clínico de las úlceras en el entorno de la Atención Primaria, potenciar el conocimiento de la patología vascular y el tratamiento de las úlceras de dicha etiología.

Posteriormente se procederá a la evaluación y a su implantación en los grupos poblacionales dianas y se evaluarán los resultados en la práctica clínica diaria.

## BIBLIOGRAFÍA

1. García-Gómez JM, Tortajada S, Sáez C. Sistemas de ayuda a la decisión médica. Valencia: Universitat Politècnica de València; 2019.
2. Spanish Society of Health Informatics. X Informe. Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud. Vol. II. Aplicaciones de las TIC a la Atención Primaria de salud; 2014.
3. Eysenbach G. What is e-health? *J Med Internet Res* 2001;3(2):e20. DOI: 10.2196/jmir.3.2.e20
4. Torra J-K, Soldevilla JJ, Rueda J, Verdú J, Roche E, Arboix M, et al. Primer estudio nacional de prevalencia de úlceras de pierna en España. Estudio GNEAUPP-UIFC-Smith & Nephew 2002-2003. *Epidemiología de las úlceras venosas, arteriales, mixtas y de pie diabético*. *Gerokomos* 2003;14(1):37-47.
5. Álvarez-Fernández LJ, Lozano F, Marinello-Roura J, Masegosa-Medina JA. Encuesta epidemiológica sobre la insuficiencia venosa crónica en España: estudio DETECT-IVC 2006. *Angiología* 2008;60(1):27-36. DOI: 10.1016/S0003-3170(08)01003-1
6. Verdú J, Marinello J, Armans E, Carreño P, March J, Martín V, et al. Documento de Consenso CONUEI. Conferencia Nacional de Consenso sobre Úlceras de la Extremidad Inferior-CONUEI. 1.ª ed. Barcelona: Edika Med; 2009. p. 126.
7. Williamson DA, Carter GP, Howden BP. Current and emerging topical antibacterials and antiseptics: agents, action, and resistance patterns. *Clin Microbiol Rev* 2017;30:827-60. DOI: 10.1128/CMR.00112-16
8. Swanson T, Haesler E, Angel D, Sussman G. IWI wound infection in clinical practice consensus document 2016 update. *Wound Practice & Research* 2016;24(4):194-8.

9. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). Principios de las mejores prácticas: la infección de las heridas en la práctica clínica. Consenso internacional. Londres: MEP; 2008.
10. Marinello Roura J, Verdú Soriano J (coord.). Conferencia nacional de consenso sobre las úlceras de la extremidad inferior (CONUEI). Documento de consenso 2018. 2.ª ed. Madrid: Ergon; 2018.
11. Beldon P. Compression therapy for venous leg ulcers: padding layer. *Wounds Essentials* 2012;1.
12. Protz K, Reich-Schupke S, Müller K, Augustin M, Hagens-tröm K. Compression bandages with and without padding: Observational controlled survey of pressure and comfort. *Hautarzt* 2018;69(8):653-61.
13. Asociación Española de Enfermería Vascular y Heridas. Guía de práctica clínica: Consenso sobre úlceras vasculares y pie diabético. 3.ª edición. Madrid: AEEVH; 2017.
14. Hofman D, Moore K, Cooper R, Eagle M, Cooper S. Use of topical corticosteroids on chronic leg ulcers. *J Wound Care* 2007;16(5):227-30. DOI: 10.12968/jowc.2007.16.5.27047
15. Gohel MS, Heatley F, Liu X, Bradbury A, Bulbulia R, Cullum N, et al. A randomized trial of early endovenous ablation in venous ulceration. *N Engl J Med* 2018;378:2105-14. DOI: 10.1056/NEJMoa1801214
16. Wittens C, Davies AH, Bækgaard N, Broholm R, Cavezzi A, Chastanet S, et al. Management of chronic venous disease. Clinical practice guidelines of the ESVS. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2015;49:678-737. DOI: 10.1016/j.ejvs.2015.02.007
17. Murphy C, Atkin L, Swanson T, Tachi M, Tan YK, de Ceniga MV, et al. Defying hard-to-heal wounds with an early antibiofilm intervention strategy: wound hygiene. *J Wound Care* 2020;29(Sup.3b):S1-S26. DOI: 10.12968/jowc.2020.29.Sup3b.S1
18. Lázaro Martínez JL, Almaraz MC, Álvarez Hermida Á, Blanes Mompó I, Escudero Rodríguez JR, García Morales EA, et al. Documento de consenso sobre acciones de mejora en la prevención y manejo del pie diabético en España. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición* 2021;68:509-13. DOI: 10.1016/j.endinu.2020.08.001
19. Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, White JV, Dick F, Fitridge R, et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb threatening ischemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2019;58(Suppl.1):S1-S109.e33. DOI: 10.1016/j.ejvs.2019.05.006
20. Mills JL Sr, Conte MS, Armstrong DG, Pomposelli FB, Schanzer A, Sidawy AN, et al. The Society for Vascular Surgery Lower Extremity Threatened Limb Classification System: risk stratification based on wound, ischemia, and foot infection (WIFI). *J Vasc Surg* 2014;59:220-34.e1-2. DOI: 10.1016/j.jvs.2013.08.003
21. Martínez-Pérez B, de La Torre-Díez I, López-Coronado M, Sainz-de-Abajo B, Robles M, García-Gómez JM. Mobile clinical decision support systems and applications: A literature and commercial review. *J Med Syst* 2014;38. DOI: 10.1007/s10916-013-0004-y
22. Fastest growing mobile app categories 2015. Statistic. Statista. Disponible en: <http://www.statista.com/statistics/251096/fastest-growing-shopping-appcategories/2016> (accessed 20.06.16).
23. European Society for Vascular Surgery (ESVS) [citado: 25 mayo 2022]; 2022. Disponible en: <http://esvs.org/guidelines>
24. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.araneum.stentsurgery&hl=en&gl=US>
25. Stent & Surgery. Disponible en: <https://apps.apple.com/es/app/stent-surgery/id551350096>
26. Disponible en: <https://m.apkpure.com/es/vascular-anomalies/com.appsfreeinc.vascularanomalies>
27. Disponible en: <https://apps.apple.com/es/app/ano-mal-%C3%ADas-vasculares/id1354489209?l=en>
28. My vascular access. Disponible en: <https://www.myvascularaccess.com/home>



## Original

## Experiencia y factores perioperatorios que afectan a los resultados en isquemia mesentérica aguda. Resultados de un hospital terciario chileno

*Experience and perioperative factors affecting results in acute mesenteric ischemia. Results of a Chilean tertiary hospital*

Álvaro José Morales Palma, Enrique Cruz Mackenna, Daniel Gutiérrez Véliz, Juan Pablo Moreno Pérez, Alejandro Campos Gutiérrez, José Matías Robles Maldonado

Servicio de Angiología, Cirugía Vasculare y Endovascular. Hospital Clínico de la Universidad de Chile. Santiago de Chile, Chile

### Resumen

**Introducción y objetivo:** la isquemia mesentérica es poco frecuente, pero tiene una alta mortalidad. Existen pocos reportes de esta patología en países subdesarrollados. Este estudio pretende describir los resultados de un centro universitario terciario chileno y los factores que afectan a su morbimortalidad.

**Material y métodos:** análisis retrospectivo de los pacientes intervenidos de urgencia por isquemia mesentérica aguda entre 2016 y 2021 en el Hospital Clínico Universidad de Chile. Se excluyeron los pacientes manejados sin cirugía. Se analizaron factores perioperatorios, detalles operatorios, la mortalidad a 30 días y la estancia hospitalaria, entre otros.

**Resultados:** se incluyeron 32 pacientes. La mediana de edad fue de 73,5 años (45-92). Las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión (62,5 %), diabetes *mellitus* (28,1 %) y enfermedad cardiovascular conocida: infarto agudo de miocardio, angina crónica, accidente cerebrovascular, isquemia aguda de extremidades y enfermedad arterial oclusiva periférica (34,4 %). El 40,6 % tenía causa arterial trombótica; el 18,8 %, arterial embólica; el 25 %, venosa, y el 15,6 %, no oclusiva (NOMI). El motivo de consulta más frecuente fue el dolor abdominal (84,4 %). En la primera intervención, el 81,3 % requirió resección intestinal. Se realizó una anastomosis en el 53,1 %. El 25 % de los pacientes fueron revascularizados, con un cirujano vascular en el equipo quirúrgico, en el 65,6 %. La mediana de estancia hospitalaria fue de 21 días (2-129). La mediana de tiempo a la cirugía fue de 10,75 horas (4,75-196).

La mortalidad a 30 días fue del 40,6 %, sin diferencias entre etiologías, con tendencia a una menor mortalidad cuando participó un cirujano vascular en el equipo quirúrgico (OR 0,74; IC 0,17-3,24) o cuando se realizó una anastomosis intestinal (OR 0,62; IC 0,15-2,58); con mayor mortalidad en > 70 años (OR 5,6; IC 95 %, 1,15-27,37) y con hiperlactatemia (OR 1,75; IC 0,35-8,71) o acidosis (OR 1,54; IC 0,31-7,72), aunque no alcanzaron significación estadística.

**Conclusiones:** la mortalidad es coherente con la informada internacionalmente. Existe una tendencia de menor mortalidad entre los pacientes operados por un cirujano vascular o cuando se realiza una anastomosis. Esto último se debe probablemente a un mejor estado fisiológico/intestinal, con mayor mortalidad en pacientes con hiperlactatemia y acidosis. La mayor limitación es la pequeña muestra, en concordancia con su baja incidencia.

#### Palabras clave:

Isquemia mesentérica.  
Mortalidad. Factores predictivos.  
Procedimientos quirúrgicos vasculares.  
Trombectomía.

Recibido: 05/07/2023 • Aceptado: 26/11/2023

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

*Este trabajo fue presentado en el Concurso Internacional de Pósters de la Reunión Anual Vasculare de la Sociedad de Cirugía Vasculare, realizada en National Harbor, MD, entre el 14 y el 17 de junio de 2023.*

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

Morales Palma AJ, Cruz Mackenna E, Gutiérrez Véliz D, Moreno Pérez JP, Campos Gutiérrez A, Robles Maldonado JM. Experiencia y factores perioperatorios que afectan a los resultados en isquemia mesentérica aguda. Resultados de un hospital terciario chileno. *Angiología* 2024;76(1):10-18

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00549>

#### Correspondencia:

José Matías Robles Maldonado.  
Servicio de Angiología, Cirugía Vasculare y Endovascular. Hospital Clínico de la Universidad de Chile. Doctor Carlos Lorca Tobar, 999.  
Independencia. Santiago de Chile, Chile  
e-mail: [jmatiasrobles@gmail.com](mailto:jmatiasrobles@gmail.com)

## Abstract

**Introduction and objective:** acute mesenteric ischemia has a low incidence but high mortality. The results of this disease are not well reported in developing countries. This study aims to describe the results of a Chilean tertiary university center and the factors that affect its morbidity and mortality.

**Material and methods:** retrospective analysis of all patients undergoing emergency surgery for acute mesenteric ischemia between 2016 and 2021 at the hospital clínico universidad de Chile. Patients managed without surgery were excluded. Demographic characteristics, perioperative factors, details of the first surgery, 30-day mortality, and hospital stay, among others, were analyzed.

**Results:** 32 patients were included. The median age was 73.5 years (45-92). The most frequent comorbidities were arterial hypertension (62.5 %), diabetes mellitus (28.1 %) and known cardiovascular disease 34.4 % (acute myocardial infarction, chronic angina, cerebrovascular accident, acute limb ischemia, peripheral arterial occlusive disease). 40.6 % had a thrombotic arterial cause, 18.8 % embolic arterial, 25 % thrombotic venous and 15.6 % non-occlusive (NOMI). The most frequent reason for consultation was abdominal pain (84.4 %). In the first surgical intervention, 81.3 % required intestinal resection, with an anastomosis performed in 53.1 %. 25% were revascularized, with a vascular surgeon on the surgical team in 65.6 %. The median hospital stay was 21 (2-129) days. The median time from the emergency department to surgery was 10.75 hours (4.75-196).

Mortality at 30 days was 40.6 %, with no differences between etiologies. There was a trend of lower mortality when a vascular surgeon participated in the surgical team (OR 0.74; CI 0.17-3.24) or when an intestinal anastomosis was performed (OR 0.62; CI 0.15-2, 58); while a higher mortality was observed among those > 70 years of age (OR 5.6, 95 % CI 1.15-27.37), and patients with hyperlactatemia (OR 1.75; CI 0.35-8.71) or acidosis (OR 1.54; CI 0.31-7.72), although these results did not reach statistical significance.

**Conclusions:** mortality is consistent with that reported internationally. There is a trend of lower mortality among patients operated on by a vascular surgeon or when an anastomosis is performed, the latter probably due to a better physiological/intestinal state; with higher mortality in patients with hyperlactatemia and acidosis. The greatest limitation of this study is the small sample, consistent with its low incidence.

### Keywords:

Mesenteric ischemia. Mortality. Predictive factors. Vascular surgical procedures. Thrombectomy.

## INTRODUCCIÓN

La isquemia mesentérica aguda (IMA) se define como la interrupción súbita o la disminución crítica del flujo sanguíneo intestinal a un punto insuficiente para satisfacer las demandas metabólicas de los órganos viscerales, lo que provoca daño celular y necrosis intestinal, y que puede evolucionar a una condición catastrófica si no se trata (1-3). La IMA puede ser de causa oclusiva o no oclusiva (NOMI). Según su etiología se subclasifican en causa embólica arterial (50 %), trombótica arterial (15-25 %) o trombótica venosa (5-15 %) (2,4). La incidencia global es baja (0,09-0,2 % de todos los ingresos agudos en los servicios de urgencias). Representa una causa infrecuente de dolor abdominal, pero una causa común de resección intestinal de emergencia (5,6). Sin embargo, su incidencia aumenta considerablemente con la edad (7). A pesar de su baja incidencia, se caracteriza por altas tasas de mortalidad, que pueden alcanzar el 30-80 %, dependiendo del tiempo de evolución, con una elevada morbilidad

entre los supervivientes (8-11). El diagnóstico y la intervención oportunos son esenciales para reducir las tasas de mortalidad (12,13).

Su manejo es eminentemente quirúrgico y de apoyo, lo que requiere técnicas quirúrgicas avanzadas para la revascularización. Tradicionalmente, la IMA se ha manejado con cirugía abierta. Sin embargo, en las últimas dos décadas las estrategias endovasculares o híbridas (un abordaje simultáneo endovascular y abierto) se han posicionado como importantes y eficaces alternativas de manejo, aunque estas últimas alternativas están sujetas a la disponibilidad de un cirujano vascular-endovascular para llevarlas a cabo (2,7).

Existen variadas experiencias reportadas sobre este tema en países desarrollados, pero hay pocos reportes de resultados del manejo quirúrgico de IMA en países en vías de desarrollo.

El objetivo de este estudio es describir los resultados de los pacientes sometidos a cirugía urgente por IMA de un hospital universitario terciario de un país no desarrollado y los factores perioperatorios que afectan a su morbilidad en este entorno.

## MATERIAL Y MÉTODO

---

Estudio retrospectivo analítico. Se revisaron los registros clínicos y quirúrgicos de los pacientes ingresados con diagnóstico de isquemia mesentérica aguda que fueron sometidos a algún tipo de intervención quirúrgica entre enero de 2016 y diciembre de 2021 en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile. Este hospital universitario es un centro terciario ubicado en la ciudad de Santiago de Chile y posee un programa de formación de cirujanos generales y vasculares. En dicho hospital se cuenta con un pabellón de urgencia durante la noche, que cuenta con arco en C, dependiendo de la disponibilidad de un tecnólogo médico, que está de turno y que debe atender las necesidades de todos los servicios clínicos. Durante la noche, la disponibilidad del angiógrafo queda supeditada a la del personal de llamado. No se dispone de cirujano vascular de guardia 24/7, pero puede consultarse por vía telemática. En caso de que este estime por imágenes y clínica que existe una posibilidad de revascularización, existe la posibilidad del apoyo del cirujano vascular en el pabellón, siempre que esté disponible. De no ser así, el equipo de cirugía de turno debe resolver el caso.

Se incluyeron pacientes con diagnóstico de isquemia mesentérica aguda, definida por síntomas clínicos e imágenes radiológicas concordantes, que fueron sometidos a cirugía con o sin revascularización. Se excluyeron los pacientes que no fueron manejados quirúrgicamente. Los criterios de exclusión del manejo quirúrgico fueron pacientes con un rápido deterioro, ya que, dada su inestabilidad general y hemodinámica, se estimó que no tolerarían una cirugía de dicha envergadura. Otros pacientes excluidos del manejo quirúrgico fueron pacientes con una isquemia mesentérica de causa no oclusiva en los que su patología de base no estaba resuelta o no iba en franca mejoría hacia una mayor estabilidad. También fueron excluidos del manejo quirúrgico los pacientes con isquemias de origen trombotico venoso que no mostraban claros signos de necrosis mural en imágenes (neumatosis o signos sugerentes de perforación intestinal) ni lo sugería la clínica.

Se registraron variables demográficas, como la edad y el sexo, así como comorbilidades. Se analizó el tiempo transcurrido desde el inicio de los sínto-

mas hasta su llegada a urgencias o la sospecha clínica (para los pacientes ya hospitalizados), el tiempo hasta la TC, sus hallazgos y el tiempo hasta la cirugía. También se registraron los valores de las pruebas de laboratorio, así como la necesidad de vasopresores antes de la cirugía.

Se revisaron factores intraoperatorios como el estado de las asas intestinales, la presencia de peritonitis o de heces en la cavidad peritoneal, la necesidad de resección intestinal, la longitud del intestino resecado, el método de revascularización, la anastomosis o el abandono de los cabos intestinales y la presencia o ausencia de un cirujano vascular en el quirófano.

Se midieron los siguientes resultados: supervivencia a 30 días, supervivencia a 1 año, días de estancia en unidades críticas, duración total de la estancia y número de cirugías totales, entre otros. Se contrastaron con el tipo de isquemia mesentérica (arterial trombotica, arterial embólica, trombotica venosa y NOMI).

Para las asociaciones entre variables categóricas se utilizó el *odds ratio* y el test de  $\chi^2$ ; para las categóricas-numéricas se utilizó la t de Student o el test de Wilcoxon, según fuera pertinente, y para las variables numéricas-numéricas se utilizó la correlación R de Pearson. Un error alfa de 0,05 se definió como estadísticamente significativo y se construyeron intervalos de confianza del 95 %. El análisis estadístico se realizó con IBM SPSS Statistics v21.0 para Windows y los gráficos con PRISM GraphPad. Este trabajo fue revisado y aprobado por el Comité de Ética Científica y de Investigación en Seres Humanos del Hospital Clínico de la Universidad de Chile (N.º 55/22). Los consentimientos fueron entregados verbalmente por el paciente o sus familiares.

## RESULTADOS

---

Se incluyeron 32 pacientes, de los que 17 eran hombres. La edad promedio fue de 70,1 años (45-92). Las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión arterial (62,5 %), diabetes *mellitus* (28,1 %), enfermedad cardiovascular previa conocida: infarto agudo de miocardio, angina crónica, accidente cerebrovascular, isquemia aguda de extremidades,

enfermedad arterial oclusiva periférica (34,4 %) y tabaquismo (21,9 %); solo 2 pacientes habían tenido un evento previo de isquemia mesentérica aguda (Tabla I).

El motivo de consulta más frecuente fue el dolor abdominal (84,4 %), con signos de irritación peritoneal solo presentes en el 28,1 % de los casos. El método de estudio preferido en todos los pacientes fue la tomografía computarizada, con fase portovenosa en el 40,6 % de los casos, añadiendo una fase arterial en el 59,4 %. Se realizaron pruebas de laboratorio en todos los pacientes. Los hallazgos radiológicos incluyeron sufrimiento intestinal en el 93,8 %, independientemente del tipo de TC, y la etiología fue sugerida por las imágenes en 25 casos (78,1 %) (Tabla II). Durante dicho periodo, hubo 8 pacientes que ingresaron con el diagnóstico de isquemia mesentérica aguda que fueron manejados de manera no quirúrgica (soporte y anticoagulación o paliativo). Fueron mayormente casos de trombosis venosa (5) o NOMI (3).

Estratificando por la etiología en los pacientes operados (incluyendo los hallazgos posoperatorios), el 40,6 % tenía una causa arterial trombótica; el 18,8 %, una causa arterial embólica; el 25 %, venosa y el 15,6 % era NOMI (Tabla I).

En la primera intervención quirúrgica todos los pacientes fueron explorados mediante laparotomía. El tiempo transcurrido desde la llegada al servicio de urgencias hasta la cirugía varió entre 4,75 y 196 horas, con una mediana de 10,75 horas. Al momento de la exploración, el 87,5 % de los pacientes tenía algún grado de compromiso del intestino delgado, el 21,9 % tenía comprometido el colon y 5 pacientes tenían comprometidos tanto el colon como el intestino delgado. El 81,3 % requirió resección intestinal por encontrarse francamente necrótico. La decisión de realizar una anastomosis primaria, una ostomía o abandono de los cabos intestinales se tomó teniendo en cuenta el grado de *shock*, las dosis de drogas vasoactivas, la presencia o no de peritonitis purulenta o fecaloidea y el estado general del paciente.

**Tabla I.** Factores demográficos y comorbilidades

	General n = 32	Trombótico venoso n = 8 (25 %)	No oclusiva n = 5 (15,6 %)	Embólica arterial n = 6 (18,8 %)	Trombótico arterial n = 13 (40,6 %)
Sexo:					
Masculino	53,1 %	5 (62,5 %)	3 (60 %)	1 (16,7 %)	8 (61,5 %)
Femenino	46,9 %	3 (37,5 %)	2 (40 %)	5 (83,3 %)	5 (38,5 %)
Edad: mediana (rango)	73,5 (45-92)	66 (45-83)	74 (64-79)	76,5 (60-38)	75 (45-92)
Diabetes	28,1 %	1 (12,5 %)	1 (20 %)	2 (33,3 %)	5 (38,5 %)
Hipertensión	62,5 %	4 (50 %)	4 (80 %)	5 (83,3 %)	7 (53,8 %)
Enfermedad cardiovascular	34,4 %	1 (12,5 %)	2 (40 %)	0 (0 %)	5 (38,5 %)
Fibrilación auricular / Flutter	15,6 %	0 (0 %)	1 (20 %)	3 (50 %)	1 (7,7 %)
Dislipidemia	15,6 %	1 (12,5 %)	1 (20 %)	1 (16,7 %)	2 (15,4 %)
Tabaquismo	21,9 %	0 (0 %)	1 (20 %)	2 (33,3 %)	4 (30,8 %)
Enfermedad renal crónica	6,3 %	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	2 (15,4 %)
Neoplasia	3,1 %	0 (0 %)	0 (0 %)	1 (16,7 %)	0 (0 %)
Enfermedad tromboembólica venosa	6,3 %	2 (25 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Evento previo	6,3 %	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	2 (15,4 %)

**Tabla II.** Hallazgos radiológicos

Hallazgos	n (%)
Sufrimiento intestinal	30 (93,8 %)
Isquemia mesentérica no oclusiva	10 (31,3 %)
Trombosis arterial	7 (21,9 %)
Trombosis venosa	6 (18,8 %)
Embolia arterial	2 (6,3 %)
Ningún hallazgo vascular etiológico	7 (21,9 %)

Se decidió realizar una anastomosis intestinal en el 53,1 % de los casos, el 3,1 % de los pacientes fueron ostomizados, el 25 % quedaron con cabos intestinales abandonados y en el resto se dejaron laparostomizados para una segunda revisión en 48 horas para reevaluar la vitalidad. Todos los pacientes (excepto 2) se dejaron laparostomizados para una cirugía de revisión en 48 horas. En el caso de los 2 pacientes que no se dejaron laparostomizados se realizó un cierre paliativo de la pared abdominal, que consiste en realizar la laparorrafia sin intentos de revascularización ni resección intestinal una vez objetivados los hallazgos intraoperatorios y clínicos que determinen un pronóstico ominoso y una supervivencia excepcional, tales como un compromiso necrótico intestinal muy extenso, con compromiso de intestino delgado proximal asociado a un precario estado basal fisiológico del paciente.

Un cirujano vascular estuvo presente en el equipo quirúrgico en el 65,6 % de las intervenciones. Se hizo un intento de revascularización en el 25 % de los casos, todos ellos realizados por un cirujano vascular, sin ningún intento de revascularización por un cirujano general. El método preferido para la revascularización fue la trombectomía con balón (5 de 8 intentos), con un *bypass* ilíaco-mesentérico realizado en los demás; en ningún caso se utilizó la fibrinólisis como técnica complementaria. Existe una gran limitación en la utilización de técnicas conjuntas endovasculares y abiertas en un mismo tiempo, principalmente debida a que el angiógrafo no se encuentra disponible las 24 horas del día, ya que debe compartirse con los equipos de hemodinamia cardiológica, de neurología y de radiología intervencional. Así, solo en un caso se utilizó un abordaje híbrido, en el que se intentó la permeabilización de la arteria mesentérica superior mediante un abordaje

endovascular, pero se frustró debido a una oclusión infranqueable, por lo que se procedió a un abordaje abierto tradicional para resolver el caso (Tabla III).

**Tabla III.** Detalles quirúrgicos

Detalles quirúrgicos	n (%)
Hallazgos quirúrgicos:	
Compromiso de colon	7 (21,9 %)
Compromiso de intestino delgado	28 (87,5 %)
Compromiso de colon e intestino delgado	5 (15,6 %)
Peritonitis purulenta	3 (9,4 %)
Peritonitis fecaloidea	6 (18,8 %)
Resección intestinal:	
Resección de colon o intestino delgado	26 (8,3 %)
Resección de intestino delgado	24 (75 %)
Resección de colon	6 (18,8 %)
Reconstrucción:	
Anastomosis de intestino o colon	17 (53,1 %)
Anastomosis entero-entérica	15 (46,9 %)
Anastomosis enterocolónica	2 (6,3 %)
Anastomosis colocolónica	0(0 %)
Ileostomía	0(0 %)
Colostomía	1 (3,1 %)
Fístula mucosa	1 (3,1 %)
Abandono de cabos intestinales	8 (25 %)
Abdomen abierto (laparostomizado)	30 (93,8 %)
Cierre abdominal (paliativo)	2 (6,3 %)
Revascularización:	8 (25 %)
<i>Bypass</i>	3 (9,4 %)
Trombectomía	5 (15,6 %)
Cirujano vascular en equipo quirúrgico	21 (65,6 %)
Longitud de intestino resecaado (cm): mediana (rango)	90 (0-300)

La mortalidad global a 30 días fue del 40,6 %, sin diferencias entre etiologías ( $p = 0,42$ ). La mortalidad global a un año fue del 65,5 %, con un riesgo significativamente mayor en los mayores de 70 años (OR 5,6; IC 95 %: 1,15-27,37;  $p = 0,034$ ) (Tabla IV) (Fig. 1). Hubo una tendencia de menor mortalidad cuando había un cirujano vascular en el equipo quirúrgico (OR 0,74; IC 0,17-3,24;  $p = 0,69$ ) o cuando se realizó una anastomosis intestinal (OR 0,62; IC 95 %,

0,15-2,58;  $p = 0,51$ ), pero no alcanzaron significancia estadística. No hubo correlación entre la longitud

del intestino resecado y la mortalidad a los 30 días o al año ( $p = 0,367$ ) (Tabla V).

**Tabla IV.** Resultados

Resultados	General	Embolia arterial	Trombótica arterial	Trombótica venosa	No oclusiva	$p$
Mortalidad a 30 días	13 (40,6 %)	3 (50 %)	7 (53,8 %)	2 (25 %)	1 (20 %)	0,42
Mortalidad a 1 año	21 (65,6 %)	4 (66,7 %)	10 (76,9 %)	3 (37,5 %)	4 (80 %)	0,26
Estadía en UCI: mediana (rango)	7 (2-107)	21 (2-129)	16 (0-69)	17 (3-28)	15 (2-94)	0,69
Duración de hospitalización: mediana (rango)	23,65 (0-107)	13 (2-129)	21 (2-85)	18 (15-32)	32 (7-95)	0,95

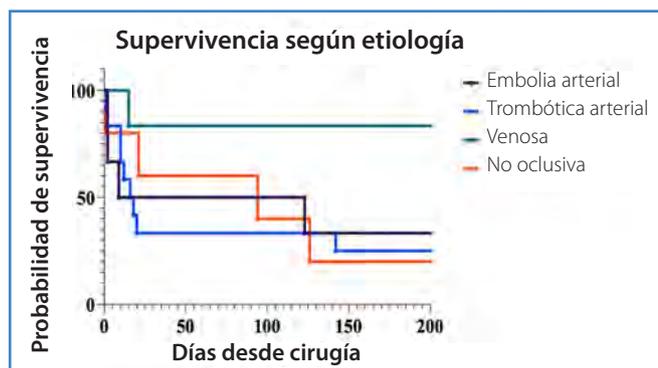


Figura 1. Supervivencia según etiología.

**Tabla V.** Factores pronósticos

Condición o evento	Mortalidad a 30 días		Mortalidad a 1 año	
	OR (IC 95 %)	$p$	OR (IC 95 %)	$p$
Enfermedad cardiovascular previa	1,35 (0,31-5,94)	0,687	3,38 (0,8-19,6)	0,163
Vasoactivos prequirúrgicos	3,27 (0,73-14,55)	0,114	4,09 (0,71-23,67)	0,102
Resección intestinal	1,47 (0,23-9,49)	0,687	2,25 (0,37-13,67)	0,371
Anastomosis intestinal	0,62 (0,15-2,58)	0,513	0,52 (0,12-2,32)	0,388
Compromiso de colon	1,13 (0,21-6,14)	0,892	4 (0,42-38,45)	0,205
Compromiso de intestino delgado	2,25 (0,21-24,40)	0,496	7,5 (0,68-83,26)	0,067
Resección de intestino delgado	1,19 (0,23-6,17)	0,835	2,41 (0,47-12,54)	0,283
Resección de colon	1,6 (0,27-9,53)	0,604	3,13 (0,32-30,79)	0,311
Abandono de cabos intestinales	1,67 (0,33-8,37)	0,533	5 (0,53-47,29)	0,133
Cirujano vascular en equipo quirúrgico	0,74 (0,17-3,24)	0,687	0,296 (0,05-1,72)	0,163
Peritonitis fecaloidea	1,6 (0,27-9,53)	0,604	3,125 (0,32-30,79)	0,311
Peritonitis purulenta	-	-	0,23 (0,02-2,81)	0,216
Lactato elevado (> 2 mmol/L)	1,75 (0,35-8,71)	0,492	1,33 (0,28-6,33)	0,717
pH < 7,35	1,54 (0,31-7,72)	0,599	0,94 (0,18-4,79)	0,938
Leucocitos > 10 × 10 <sup>3</sup> /mL	0,42 (0,08-2,32)	0,314	0,25 (0,03-2,40)	0,205
Disfunción renal (creatinina > 1,2)	0,95 (0,23-3,92)	0,946	1,93 (0,43-8,61)	0,388
Exceso de base < -4	1,04 (0,23-4,77)	0,961	0,36 (0,06-2,11)	0,248
HCO <sub>3</sub> < 20 meq/L	3,21 (0,55-18,87)	0,185	0,94 (0,18-4,79)	0,938
Bilirrubina total > 2 mg/dL	1,07 (0,25-4,59)	0,926	1,08 (0,24-4,88)	0,923
> 70 años	3 (0,62-14,47)	0,163	5,6 (1,15-27,37)	0,027

En cuanto al laboratorio, hubo una tendencia a una mayor mortalidad a los 30 días entre los pacientes con hiperlactatemia (OR 1,75; IC 95 % 0,35-8,71;  $p = 0,49$ ) o acidosis (OR 1,54; IC 95 % 0,31-7,72;  $p = 0,6$ ), aunque estos hallazgos no alcanzaron significancia estadística. La mediana de estancia hospitalaria fue de 21 días (2-129), sin correlación lineal con la longitud del intestino resecaado ( $p = 0,76$ ) y sin variación por etiologías ( $p = 0,821$ ) (Tabla V).

## DISCUSIÓN

En cuanto a las variables demográficas en nuestra serie, la frecuencia de esta patología en ambos sexos es cercana al 50 %. Una mayor edad es un factor de riesgo significativo de mortalidad en pacientes con IMA y la incidencia de IMA aumenta exponencialmente con la edad (7). Esto concuerda con el hecho de que en nuestra serie tengan mayor mortalidad a un año los pacientes mayores de 70 años, lo que fue estadísticamente significativo. En los pacientes mayores de 75 años, la IMA es una causa más frecuente de abdomen agudo que la apendicitis (1). La edad media en nuestra serie fue de 70 años, lo que concuerda con los informes de experiencias internacionales.

Los pacientes ancianos suelen presentar comorbilidades, como enfermedades cardiovasculares, diabetes y enfermedad renal crónica, que pueden complicar su recuperación. En nuestro caso, las comorbilidades más frecuentes fueron HTA, DM2, antecedentes de enfermedad cardiovascular y tabaquismo, correspondientes a pacientes con factores elevados de riesgo aterosclerótico.

El escenario clínico de un paciente quejándose de dolor abdominal insoportable con una exploración abdominal poco reveladora es clásico de la IMA precoz (14). Este retraso en la aparición de hallazgos clínicos de irritación peritoneal se debe a que la progresión de la isquemia va de la mucosa a la serosa. Existe un amplio espectro de presentaciones, que van desde síntomas sutiles hasta un paciente en *shock* extremo. Por ello, es necesario tener un alto índice de sospecha. Según diferentes series, el síntoma más frecuente es el dolor abdominal (11), coincidiendo con los hallazgos en nuestro centro,

donde el dolor abdominal estuvo presente en el 84,4 % de los pacientes. Si el examen físico demuestra signos de peritonitis, es probable que exista isquemia intestinal irreversible con necrosis intestinal. En nuestro caso estos signos estuvieron presentes en el 28,1 % de los pacientes.

Los resultados de laboratorio pueden ayudar a corroborar la sospecha clínica. Más del 90 % de los pacientes tendrán un recuento anormalmente elevado de leucocitos (15). El segundo hallazgo anormal más encontrado es la acidosis metabólica con elevación del nivel de lactato, que ocurre en el 88 % (12).

La deshidratación, el metabolismo intestinal anaerobio, el *shock* y la disminución de la ingesta oral que suelen presentar estos pacientes determinan la presencia de acidosis láctica. Los niveles elevados de lactato sérico  $> 2$  mmol/l se asocian a isquemia intestinal irreversible (HR 4,1; IC 95 % 1,4-11,5;  $p < 0,01$ ) en caso de IMA (16). Hubo una tendencia a una mayor mortalidad a los 30 días entre los pacientes con hiperlactatemia (OR 1,75; IC 95 % 0,35-8,71;  $p = 0,49$ ) o acidosis (OR 1,54; IC 95 % 0,31-7,72;  $p = 0,6$ ), pero estos hallazgos no alcanzaron significación estadística, probablemente debido al pequeño tamaño de la muestra.

Entre los factores intraoperatorios no hubo diferencias estadísticamente significativas sobre la mortalidad entre el hallazgo de peritonitis purulenta o fecaloidea o los centímetros resecaados de intestino.

El retraso en el diagnóstico es un factor dominante que explica las altas tasas de mortalidad, del 30-70 % (14). Cada 6 horas de retraso en el diagnóstico se duplica la mortalidad (17). En nuestro centro, la mediana del tiempo transcurrido desde el ingreso en urgencias hasta el quirófano fue de 10,75 horas, de 196 horas en el paciente con mayor retraso diagnóstico. Esto probablemente se deba a su baja incidencia global y a que produce síntomas y signos inespecíficos, por lo que la clave sigue siendo mantener un alto índice de sospecha de la enfermedad. Además, otro factor que puede influir es el periodo de reanimación preoperatoria, que incluye principalmente la administración de fluidos, hemoderivados según necesidad, antibióticos intravenosos y anticoagulación. Los esfuerzos deben orientarse hacia una gestión multidisciplinaria eficaz para reducir este periodo.

La angiografía por TC multidetector ha sustituido a la angiografía formal como estudio diagnóstico de elección. Debido a que nuestro hospital corresponde a un centro terciario universitario ubicado en la capital del país, cuenta con una amplia variedad y disponibilidad de estudios tanto de imagen como de laboratorio. En este caso, a todos los pacientes se les realizó una TC de abdomen y de pelvis, que fue fundamental a la hora de confirmar el diagnóstico etiológico en el 78,1 %, así como los signos de sufrimiento intestinal, que estuvieron presentes en el 93,8 % de nuestra serie; hallazgos que en muchos casos indican conducta quirúrgica y determinan alternativas terapéuticas. En nuestro medio es frecuente no disponer de un radiólogo en horario no laboral y, dado que se trata de una patología tiempo dependiente, es fundamental entrenar a los cirujanos de urgencias y a los cirujanos vasculares en la interpretación de las imágenes, haciendo hincapié en los hallazgos de la TC que reflejan isquemia irreversible, como la disminución o la ausencia de realce visceral, neumatosis intestinal, gas venoso portal y aire libre intraperitoneal (18).

La etiología de la IMA ha cambiado a lo largo de los años, con porcentajes crecientes de trombosis arterial aguda debida a aterosclerosis, que históricamente representaba el 20-35 % y recientemente ha aumentado hasta el 40 %. La embolia arterial mesentérica disminuyó al 25 % de los casos, cuando antes representaba el 50 % (2). La NOMI representa el 25 % de los casos (2). Estos cambios también se observaron en nuestra serie, en la que destaca un 40 % de IMA por trombosis arterial y solo un 18,8 % por embolia arterial, lo que en parte puede explicarse por la moderna terapia anticoagulante utilizada para el tratamiento de la fibrilación auricular.

La cirugía abierta es eficaz para evaluar la viabilidad del intestino y evitar así retrasos en la revascularización, especialmente cuando no se dispone de un abordaje endovascular (1). Los objetivos de la intervención quirúrgica para la IMA incluyen el restablecimiento del suministro de sangre al intestino isquémico, la resección de todas las regiones no viables y la preservación de todo el intestino viable. Existen pocas herramientas intraoperatorias para ayudar a los cirujanos en la toma de decisiones relativas a la viabilidad del intestino, especialmente

en circunstancias en las que el intestino parece estar amenazado, pero no claramente isquémico. En el entorno de urgencias de nuestro país la mayoría de los cirujanos utilizan las manos y los ojos para buscar la presencia o la ausencia de peristaltismo o de pulsación mesentérica para evaluar si el flujo sanguíneo es adecuado. Todos los pacientes de la serie fueron sometidos a laparotomía exploradora como primera intervención. Se realizó resección intestinal en el 81,3 % de los casos, mayoritariamente del intestino delgado.

Se decidió realizar anastomosis primaria (enteroentérica o enterocolónica) en el 53,1 % de los casos, basándose principalmente en los criterios clínicos descritos y en el criterio del cirujano. Llama la atención la tendencia a una menor mortalidad en este grupo de pacientes, que, a pesar de carecer de significancia estadística, podría tener un papel más sólido en series con mayor número de pacientes. Este beneficio podría explicarse por el hecho de que este grupo de pacientes probablemente se encontraba en mejores condiciones fisiológicas en el momento de la intervención; por otro lado, el hecho de realizar anastomosis primarias podría acortar el periodo requerido de abdomen abierto, lo que reduce las complicaciones inherentes a la técnica, como la evisceración, las pérdidas de fluidos, las fístulas intestinales y la retracción de la pared.

En nuestra serie, cabe destacar que se realizaron intentos de revascularización en el 25 % de los casos (8 pacientes) y en todos ellos la cirugía se realizó por un cirujano vascular. Se realizó un *bypass* ilíaco-mesentérico en 3 pacientes y una trombectomía con balón de Fogarty en 5 pacientes. Además, en el 65,6 % de los casos el cirujano vascular estaba en el quirófano. Cabe destacar que ningún cirujano general realizó algún intento de revascularización. Hubo una tendencia a una menor mortalidad cuando un cirujano vascular estaba en el equipo quirúrgico, pero no fue estadísticamente significativa. En este caso, es el cirujano vascular quien tiene un mayor bagaje en cuanto a técnicas específicas de revascularización mesentérica, por lo que es de esperar que obtenga mejores resultados, que se traduzcan en una menor morbilidad para el paciente.

Los datos obtenidos en el presente estudio han resultado valiosos a nivel institucional, puesto que se observó que el tiempo transcurrido desde el ser-

vicio de urgencia hasta el pabellón constituye un punto de suma importancia y puede determinar significativamente el pronóstico del paciente, por lo que el enfoque en mejora continua hospitalaria llevó a protocolizar formalmente la actuación frente a la sospecha de IMA. Mediante esta intervención se busca aumentar los intentos de revascularización durante la cirugía y, por consiguiente, mejores resultados para nuestros pacientes.

## CONCLUSIÓN

El resultado primario de mortalidad a los 30 días (40,6 %) y al año (65,6 %) en pacientes con IMA es elevado y concuerda con las series descritas (9-12), por lo que el diagnóstico precoz y el tratamiento rápido son cruciales para mejorar los resultados. Se recomienda un abordaje multidisciplinar en el que participen gastroenterólogos, cirujanos vasculares y especialistas en cuidados intensivos, así como optimizar temas logísticos de respuesta para optimizar la atención a los pacientes y reducir las tasas de mortalidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Patel A, Kaleya RN, Sammartano RJ. Pathophysiology of mesenteric ischemia. *Surg Clin North Am* 1992;72(1):31-41. DOI: 10.1016/S0039-6109(16)45626-4
- Clair DG, Beach JM. Mesenteric Ischemia. *N Engl J Med* 2016;374(10):959-68. DOI: 10.1056/NEJMra1503884
- Assar AN, Zarins CK. Acute mesenteric ischaemia: facts and perspectives. *Br J Hosp Med (Lond)* 2008;69(12):686-91. DOI: 10.12968/hmed.2008.69.12.686
- Acosta S. Mesenteric ischemia. *Curr Opin Crit Care* 2015;21(2):171-8. DOI: 10.1097/MCC.000000000000189
- Acosta S, Björck M. Acute thrombo-embolic occlusion of the superior mesenteric artery: a prospective study in a well-defined population. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003;26(2):179-83. DOI: 10.1053/ejvs.2002.1893
- Stoney RJ, Cunningham CG. Acute mesenteric ischemia. *Surgery* 1993;114(3):489-90.
- Kärkkäinen JM, Lehtimäki TT, Manninen H, Paajanen H. Acute Mesenteric Ischemia Is a More Common Cause than Expected of Acute Abdomen in the Elderly. *J Gastrointest Surg* 2015;19(8):1407-14. DOI: 10.1007/s11605-015-2830-3
- Kassahun WT, Schulz T, Richter O, Hauss J. Unchanged high mortality rates from acute occlusive intestinal ischemia: six year review. *Langenbecks Arch Surg* 2008;393(2):163-71. DOI: 10.1007/s00423-007-0263-5
- Schoots IG, Koffeman GI, Legemate DA, Levi M, van Gulik TM. Systematic review of survival after acute mesenteric ischaemia according to disease aetiology. *Br J Surg* 2004;91(1):17-27. DOI: 10.1002/bjs.4459
- Park WM, Gloviczki P, Cherry KJ Jr, Hallett JW Jr, Bower TC, Panneton JM, et al. Contemporary management of acute mesenteric ischemia: Factors associated with survival. *J Vasc Surg* 2002;35(3):445-52. DOI: 10.1067/mva.2002.120373
- Kougias P, Lau D, El Sayed HF, Zhou W, Huynh TT, Lin PH. Determinants of mortality and treatment outcome following surgical interventions for acute mesenteric ischemia. *J Vasc Surg* 2007;46(3):467-74. DOI: 10.1016/j.jvs.2007.04.045
- Chang RW, Chang JB, Longo WE. Update in management of mesenteric ischemia. *World J Gastroenterol* 2006;12(20):3243-7. DOI: 10.3748/wjg.v12.i20.3243
- Beaulieu RJ, Arnaoutakis KD, Abularrage CJ, Efron DT, Schneider E, Black JH 3rd. Comparison of open and endovascular treatment of acute mesenteric ischemia. *J Vasc Surg* 2014;59(1):159-64. DOI: 10.1016/j.jvs.2013.06.084
- Carver TW, Vora RS, Taneja A. Mesenteric Ischemia. *Crit Care Clin* 2016;32(2):155-71. DOI: 10.1016/j.ccc.2015.11.001
- Kärkkäinen JM. Acute Mesenteric Ischemia: A Challenge for the Acute Care Surgeon. *Scand J Surg* 2021;110(2):150-8. DOI: 10.1177/14574969211007590
- Nuzzo A, Maggiori L, Ronot M, Becq A, Plessier A, Gault N, et al. Predictive Factors of Intestinal Necrosis in Acute Mesenteric Ischemia: Prospective Study from an Intestinal Stroke Center. *Am J Gastroenterol* 2017;112(4):597-605. DOI: 10.1038/ajg.2017.38
- E P, JF V, S H, MH S, E. S. Diagnostik und Therapie des akuten Mesenterialinfarktes. *Chir Gastroenterol* 1990;473-80.
- Kirkpatrick ID, Kroeker MA, Greenberg HM. Biphasic CT with mesenteric CT angiography in the evaluation of acute mesenteric ischemia: initial experience. *Radiology* 2003;229(1):91-8. DOI: 10.1148/radiol.2291020991



## Revisión

### Fístula arterioileal: experiencia en un hospital terciario y revisión de la literatura

#### Arterial-ileal fistula: experience from a tertiary referral center and literature review

Mónica Sanz-del Pozo<sup>1,2</sup>, Young-Woon Ki<sup>3</sup>, Cristina Redondo-Redondo<sup>4</sup>, Walter Orlandi-Oliveira<sup>5</sup>, Ángel Borque-Fernando<sup>1,2</sup>, Pedro Gil-Martínez<sup>1,2</sup>, María Jesús Gil-Sanz<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Urología. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza. <sup>2</sup>Instituto de Investigación Sanitaria Aragón (IIS Aragón). Zaragoza. <sup>3</sup>Departamento de Cirugía Vascular. Hospital Universitari Son Espases. Palma de Mallorca. <sup>4</sup>Departamento de Urología. Hospital Royo Villanova. Zaragoza. <sup>5</sup>Departamento de Urología. Hospital Vithas Sevilla. Sevilla

## Resumen

**Introducción y objetivo:** la fístula entre la arteria ilíaca y el conducto ileal (Bricker) es una patología con un elevado riesgo vital que debe conocerse y, tras un sangrado masivo a través del asa de Bricker, sospechar de su existencia. El objetivo de este artículo es dar a conocer esta entidad, describir su presentación, sus métodos diagnósticos y su tratamiento basados en los casos ocurridos en un hospital terciario y en la revisión de la literatura existente.

**Material y métodos:** presentamos los casos de fístulas arterioileales ocurridos en nuestro centro entre los años 2016 y 2020. Se realizó una exhaustiva revisión de la literatura publicada hasta la fecha mediante la búsqueda en la base de datos PubMed de artículos publicados entre los años 1971 y 2020, incluyendo las palabras claves "arterial ileal conduit fistula" y seleccionando únicamente los artículos en español e inglés.

**Resultados:** se identificaron 4 casos en nuestro centro. Se reconocieron en la búsqueda bibliográfica un total de 13 artículos que describían 16 casos de fístulas arterioileales. La mayoría de ellos compartía factores comunes de riesgo y el abordaje quirúrgico fue mayoritariamente la cirugía abierta. El abordaje adecuado parece ser la combinación de cirugía abierta y endovascular, que ha demostrado ser efectiva en 3 de nuestros 4 casos.

**Conclusión:** la fístula entre la arteria ilíaca y el conducto ileal es una complicación infrecuente y grave, con una mortalidad en torno al 44 %. Resulta difícil de diagnosticar, salvo que exista alta sospecha clínica, con pocos casos descritos en la literatura. Es fundamental tener en cuenta la historia clínica previa del paciente para identificar esta entidad.

**Palabras clave:**  
Hematuria. Fístula arterioileal. Fístula ureteroarterial.

Recibido: 28/12/2022 • Aceptado: 13/05/2023

Conflicto de intereses: 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.

Sanz-del Pozo M, Ki YW, Redondo-Redondo C, Orlandi-Oliveira W, Borque-Fernando Á, Gil-Martínez P, Gil-Sanz MJ. Fístula arterioileal: experiencia en un hospital terciario y revisión de la literatura. *Angiología* 2024;76(1):19-29

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00527>

#### Correspondencia:

Mónica Sanz del Pozo. Departamento de Urología.  
Hospital Universitario Miguel Servet. Paseo Isabel la Católica, 1-3. 50009 Zaragoza  
e-mail: mosanzdelpozo@hotmail.com

## Abstract

**Introduction and objective:** the presence of a fistula between the iliac artery and the ileal conduit is a life-threatening condition that must be known and, therefore, suspected after a massive bleeding through the ileal conduit. The objective of this article is to present the arterial-ileal fistula, describe its presentation, diagnostic methods, and treatments, based on the cases presented in a tertiary referral center and literature review.

**Material and methods:** all cases of arterial-ileal fistulas collected at our center from 2016 through 2020 are presented here. A comprehensive literature review published to date was also conducted based on a search for articles published from 1971 through 2020 on the PubMed database with the keywords "arterial ileal conduit fistula", including studies only published in English and Spanish languages.

**Results:** a total of 4 cases were identified in our center. A total of 13 articles describing 16 cases of arterial-ileal fistula were identified from the medical literature, most of them with some risk factors in common. The approach followed was mainly open surgery. The proper treatment seems to be a combination between open surgery and endovascular approaches, which turned out to be effective in 3 of our 4 cases.

**Conclusion:** a fistula between the artery and the ileal conduit is a rare but serious complication, with a 44% mortality rate. It is difficult to diagnose unless there is clinical suspicion involved, with only a few cases reported in the medical literature. We should consider the patient's pathological history to identify this entity.

**Keywords:** Hematuria. Arterial-ileal conduit fistula. Ureteroarterial fistula.

## INTRODUCCIÓN

La cistectomía radical es una intervención urológica compleja. A pesar de estar muy extendida, en la actualidad mantiene una alta tasa de complicaciones tempranas y tardías (45 % en los primeros 5 años y hasta el 50-95 % a los 10 y 15 años, respectivamente) (1). La reconstrucción del tracto urinario mediante un conducto ileal o ureteroileostomía cutánea (técnica de Bricker) es una de las opciones más utilizadas en derivación urinaria (1).

El desarrollo de una fístula entre el uréter o el conducto ileal y un vaso arterial (principalmente el ilíaco) es una complicación extremadamente rara, con muy pocos casos descritos hasta la fecha. Revisiones recientes de la literatura informan de la existencia de unos 140 casos de fístulas ureteroarteriales (2), una patología comparable en términos de etiología y presentación. Ambas patologías (fístulas ureteroarteriales y arterioileales) son potencialmente mortales por la posible pérdida masiva de sangre.

En la mayoría de los pacientes con fístulas ureteroarteriales, el síntoma inicial es la hematuria intermitente en hasta el 74 % de los casos (3), capaz de hacerse masiva y provocar un compromiso hemodinámico repentino. En los casos revisados de fístulas arterioileales, este porcentaje es más alto, hasta alcanzar el 100 %. Debido a su rareza, el diagnóstico puede retrasarse fácilmente o incluso pasarse por alto, también porque la hematuria puede estar provocada por muchos factores.

Como la experiencia es limitada a este respecto, no existen protocolos estandarizados para el manejo de fístulas ureteroarteriales ni arterioileales. En la actualidad, el abordaje terapéutico ha de combinar la cirugía abierta y endovascular. Las técnicas endovasculares juegan un papel cada vez más relevante en los últimos años.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un análisis retrospectivo de los pacientes con fístulas arterioileales tratados por los autores en nuestro centro entre 2016 y 2020. Además, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura médica disponible a través de la base de datos PubMed.

### Estrategia de búsqueda

La búsqueda se llevó a cabo a través de la base de datos de PubMed, buscando las palabras clave "fístula arterioileal". Se identificaron 106 artículos publicados entre 1971 y 2020. Se aplicó un filtro para identificar solo aquellos artículos publicados en español e inglés, lo que dio un total de 81 artículos. Posteriormente, se excluyeron 68 artículos por incluir otros temas de interés, como fístulas ureteroarteriales, ureteroilíacas, ureterocutáneas, perineales y arteriovenosas, intervenciones y embolizaciones

ureterales, complicaciones asociadas a nefrolitotomías percutáneas, trasplante renal, braquiterapia prostática y malformaciones congénitas. Se aceptó un artículo sobre fistulas urétero-neovejigas. La búsqueda y la obtención de datos se llevaron a cabo de forma independiente por 2 cirujanos para minimizar posibles errores (Fig. 1).

Se recopilaron datos como la edad, la historia clínica (el tipo de cirugía inicial realizada, radioterapia y quimioterapia), las complicaciones descritas en el posoperatorio inmediato o tardío (reoperaciones, infecciones, necesidad de *stent* ureteral o nefrostomía percutánea), el tiempo transcurrido desde la cirugía de derivación urinaria hasta la aparición de la fístula, los síntomas de presentación de la fístula, las pruebas de imágenes realizadas a efectos diagnósticos, la lateralidad, el tipo de intervención realizada sobre la fístula y el éxito o el fracaso de las medidas implementadas.

## Resultados

Se identificaron 13 artículos con 16 casos de fistulas arterioileales en la literatura médica.

## Casos clínicos

Se presentan los 4 casos de fistulas entre la arteria ilíaca y el conducto ileal (Bricker) descritas en los últimos años en nuestro centro. Realizamos cerca de 50 derivaciones urinarias con conducto ileal cada año.

## Caso clínico 1

Este es el caso de hombre de 66 años tratado de cistoprostatectomía radical abierta y Bricker en junio de 2016.

En agosto de 2016 fue ingresado en otro hospital con un cuadro de hematuria a través de la técnica de Bricker. La tomografía computarizada (TC) confirmó la presencia de coágulos en la pelvis renal derecha y un uréter sin signos de hemorragia. Durante el ingreso, el paciente tuvo un *shock* hipovolémico secundario a una hematuria profusa que requirió una nefroureterectomía izquierda de emergencia, cuyo resultado fue sangrado persistente a través de Bricker, a pesar de la cirugía. Como consecuencia, se realizó una revisión y una extracción de la ureteroileostomía que reveló la presencia de una fístula de 4 cm entre el conducto ileal y la arteria ilíaca externa derecha. Se intentó realizar una arterioplastia sustituyendo la pared lesionada por un injerto de arteria hipogástrica con anastomosis doble de extremo a extremo y una ureterostomía cutánea izquierda.

Durante el posoperatorio, el paciente sufrió una isquemia aguda en el miembro derecho con sangrado persistente, por lo que fue trasladado a nuestro hospital. El paciente fue tratado de múltiples intervenciones en la unidad de cirugía vascular, incluida una cirugía de revascularización fémoro-femoral con trombosis posterior de ambas extremidades inferiores distales que requirió la realización de una trombectomía distal derecha y femoral izquierda. También se observaron fugas de orina a través de los drenajes, tal y como identificó la pielografía retrógrada que se realizó a nivel de la unión pieloureteral. Finalmente, el paciente falleció.

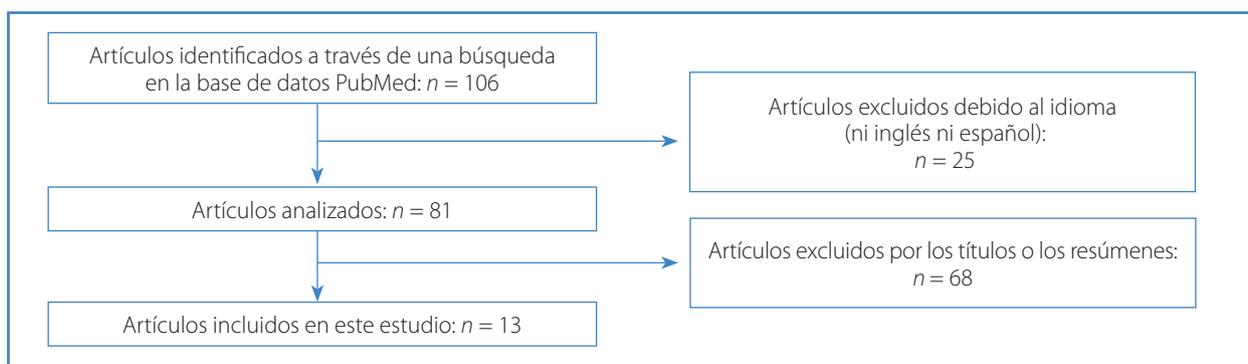


Figura 1. Diagrama de flujo.

**Tabla I.** Resumen de los 16 casos clínicos informados en la literatura médica incorporando los 4 ocurridos en nuestro centro por orden cronológico

Referencia	Casos	Edad	Sexo	Historia clínica	Tiempo transcurrido desde la cirugía	Derivación urinaria	Síntoma inicial	Síntoma determinante	Prueba diagnóstica	Localización	Tratamiento	Supervivencia
Beaugie y cols. (1971)	1	58	H	Cistoprostatectomía (CP) (Carcinoma de vejiga) (CV) Reintervención (RI) Estrangulación de un asa de ileon Fuga de orina	7 10 d después de RI	Bricker	Hematuria pequeña 7 s en el posoperatorio (po)	Hematuria masiva 2 d después	Laparotomía	Arteria ilíaca externa derecha (AIED)	Extracción de la AIED y sustitución por un injerto; nueva anastomosis ureteroilíaca	12 h
Hindmarsh y cols. (1977)	1	54	M	Cistectomía (CV) Insuficiencia renal, RI con daño en la arteria ilíaca común derecha (AICD)	1 a 3 s tras RI	Bricker	Hematuria pulsátil		Laparotomía	AICD	Ligadura AICD Cirugía de revascularización F-F	3 m
Ferrie y cols. (1985)	1	49	H	CP (dolor pélvico por prostatitis crónica). RI. Reimplantación del uréter izquierdo estenoso	1 a 6 d tras RI	Bricker	Hematuria masiva 6 d po		Laparotomía	AICD	Ligadura AICD	30 d
Wampler y cols. (1992)	2	49, 58	M H	1. RT e histerectomía para carcinoma de cuello uterino (CCU). Exenteración pélvica total (EPT). Fuga de orina; RI. Estenosis del estoma y cálculos en el conducto; litotricia 2. Carcinoma rectal (CR); EPT. Cálculos en el riñón derecho; nefrolitotomía	8 a. 2 m tras RI 7 a	Bricker Bricker	Hematuria pequeña 1990 Hematuria pequeña 1976	Hematuria masiva 2 m después Hematuria masiva 4 d después	Laparotomía Laparotomía	AICD AICD	1. Ligadura de AICD. Exirpación del conducto ileal (ureterostomias cutáneas) (UC). Cirugía de revascularización F-F 2. Ligadura de AICD. Reconstrucción del conducto ileal. Implante ureteral de izquierda a derecha	3 s 10 d
Ishibashi y cols. (2007)	1	55	H	Resección gástrica. EPT (CR) Stent ureteral (SU) derecho Fistula urétero-arterial derecha: excisión de la AICD y cirugía de revascularización F-F, UC derecha	7 m	Bricker	Hematuria masiva		TC	Aorta	Stent endovascular (EV) desde la aorta infrarenal hasta la arteria ilíaca externa izquierda	10 m

(Continúa en página siguiente)

**Tabla I (cont.).** Resumen de los 16 casos clínicos informados en la literatura médica incorporando los 4 ocurridos en nuestro centro por orden cronológico

Referencia	Casos	Edad	Sexo	Historia clínica	Tiempo transcurrido desde la cirugía	Derivación urinaria	Sintoma inicial	Síntoma determinante	Prueba diagnóstica	Localización	Tratamiento	Supervivencia
Sasaki, y cols. (2011)	1	77	H	CP (CV)	51 d	Bricker	Hematuria 51 d po	Hematuria masiva 9 d después	TC	AIED	Cirugía de revascularización de la arteria ilíaca común derecha-femoral, extirpación del conducto ileal (UC)	1 m
Hori y cols. (2012)	1	74	H	CP (CV), SU: incrustación de los stents; ureteroscopia flexible, litotricia láser y nefrolitotomía percutánea izquierda para extracción de stents	3 a	Bricker	Hematuria pequeña	Hematuria masiva 6 m después	Laparotomía	AICD	Reparación de la pared arterial de la AICD, excisión del conducto ileal y formación de un nuevo Bricker. Hemicolectomía derecha (colon ascendente isquémico)	-
Castillo y cols. (2013)	1	74	H	CP (CV), Fístulas urinarias, nefrostomía percutánea (NP)	24 d	Bricker	Hematuria masiva 8 m después	Hematuria masiva 24 d po	TC	AIED	Ligadura de la AICD, cirugía de revascularización F-F, sutura del defecto del conducto	-
Haegeman y cols. (2013)	3	70 72 52	H H M	1. CP (CV), RT y QT 2. CP (CV), Infección por TBC 3. Histerectomía y RT (CCU); Fístula vesicovaginal, proctopatía por radiación: EPT	15 m 6 m 2 a	Neovejiga Bricker Bricker	Hematuria masiva		TC TC Angiograma	AIED AICD AICD	Stent EV Stent EV Stent EV	16 m 28 m 10 s

(Continúa en página siguiente)

**Tabla I (cont.).** Resumen de los 16 casos clínicos informados en la literatura médica incorporando los 4 ocurridos en nuestro centro por orden cronológico

Referencia	Casos	Edad	Sexo	Historia clínica	Tiempo transcurrido desde la cirugía	Derivación urinaria	Síntoma inicial	Síntoma determinante	Prueba diagnóstica	Localización	Tratamiento	Supervivencia
Sukha y cols. (2015)	1	76	H	CP (CV)	3 s	Bricker	Hematuria masiva 20 d po		Laparotomía	AIED	Ligadura de la arteria iliaca derecha, cirugía de revascularización F-F, catéter ureteral derecho	< 1 s
Moriacco y cols. (2018)	1	82	H	CP (CV), SU (estenosis anastomótica) (EA)	7 m	Bricker	Hematuria masiva 7 m po		TC	Arteria iliaca derecha	Angiografía y embolización de la AIED y colocación de un stent en el eje arteria común-externa derecha	-
Coello-Tora y cols. (2019)	1	69	H	CP (CV), SU (EA), Metástasis nodal anterior a la AICD-RT	2 a	Bricker	Hematuria masiva 12 m po		TC	AICD	Stent EV	-
Aizcorbe-Gómez y cols. (2020)	1	78	H	CP (CV) Abordaje pélvico	1 s	Bricker	Hematuria masiva 60 d po		TC	AIED	Cirugía de revascularización F-F, UC derecha, sutura del defecto del conducto ileal derecho	-
Sanz-del Pozo y cols. (2023)	4	66 63 63 67	H H H H	1. CP (CV) 2. CP (CV) Trasplante renal Transplantectomía Hematoma pélvico 3. CP (CV), QT, SU izquierdo (EA) 4. CP (BC), QT y RT. Avance del nódulo iliaco derecho, NP Inmunoterapia	2 m 6 a. 2 m tras RI 1 a 18 m	Bricker Bricker Bricker Bricker	Hematuria pequeña Hematuria masiva Hematuria intermitente Hematuria masiva	Hematuria masiva 24 h después	Laparotomía TC TC TC	AIED AIED AIC izquierda AIED	Arterioplastia, cirugía de revascularización F-F Stent EV, cirugía de revascularización F-F Escisión del conducto ileal. NP bilateral. Stent EV	< 1 s > 3 a 8 m 1 m

a: año; AICD: arteria iliaca común derecha; AIED: arteria iliaca externa derecha; CCU: carcinoma de cuello uterino; CP: cistoprostectomía; CR: carcinoma rectal; CV: carcinoma de vejiga; d: día; EPT: exenteración pélvica total; EV: endovascular; F-F: fémoro-femoral; H: hombre; h: hora; m: mes; M: mujer; NP: nefrostomía percutánea; PO: posoperatorio; QT: quimioterapia; RT: radioterapia; s: semana; SU: Stent ureteral; TC: tomografía computarizada; UC: ureterostomía cutánea.

### Caso clínico 2

Se presenta el caso de un hombre de 63 años con antecedentes de cistectomía radical y Bricker en 2011, un trasplante renal en la fosa ilíaca derecha en septiembre de 2017 con anastomosis del uréter al conducto ileal, trasplantado en octubre de 2017 debido a una trombosis arterial completa, y presencia de hematoma pélvico de 18 cm en disminución en seguimiento posterior.

En diciembre de 2017, tuvo una hematuria con coágulos a través de Bricker. La TC confirmó la presencia de una dilatación ureteropielocalicial hasta la unión con Bricker, segmento de arteria ilíaca externa derecha, con una irregularidad parietal de 4 cm, estenosis focal significativa, sin signos de sangrado activo y hematoma crónico en la región trasplantada. Permaneció estable, por lo que se decidió adoptar una actitud conservadora. Seis días después, el paciente tuvo, repentinamente, un sangrado activo acompañado de *shock* hemorrágico. La TC confirmó la presencia de extravasación de contraste alrededor de la arteria ilíaca externa derecha con un pseudoaneurisma bilobulado de 3 cm. La unidad de cirugía vascular llevó a cabo una cirugía de emergencia mediante abordaje híbrido con embolización de las arterias ilíacas común, externa e interna derechas utilizando tapones, seguida de cirugía de revascularización fémoro-femoral izquierda-derecha. El paciente fue dado de alta tras un posoperatorio satisfactorio.

### Caso clínico 3

En diciembre de 2018, un hombre de 63 años fue tratado de cistectomía radical abierta con Bricker. Se observó entonces una reacción plástica periureteral en la unión de la vejiga con el recto. Recibió quimiorradioterapia tras una anatomía patológica desfavorable. En agosto de 2019 presentó estenosis de la anastomosis ureteroileal izquierda, razón por la que se procedió a la colocación de un *stent* ureteral izquierdo con cambios periódicos posteriores.

En diciembre de 2019 fue ingresado por un cuadro de sangrado a través de Bricker y *stent* ureteral izquierdo. La TC confirmó la dilatación bilateral ureteral y pielocalicial con presencia de coágulos san-

guíneos y una colección flemosa de 43 mm en la unión de ambos uréteres, sin signos de sangrado activo. La arteriografía selectiva que se realizó no reveló evidencia alguna de sangrado, así como tampoco anomalías vasculares. Se realizó un estudio del tránsito intestinal que no reveló signos de fuga. La unidad de radiología vascular procedió a colocar un *stent* profiláctico en la arteria ilíaca externa derecha sin llegar a la bifurcación ilíaca.

El paciente sufrió un nuevo episodio de sangrado masivo trascurridos 2 días. Se realizó una laparotomía media de emergencia para examinar Bricker y las arterias ilíacas derechas, sin que se visualizaran fugas ni lesiones. Esta es la razón de que se procediese a colocar un *stent* endovascular superpuesto al anterior taponando la arteria hipogástrica derecha.

Seis días después presentó otra hemorragia profusa nueva desde Bricker. La arteriografía y la flebografía de emergencia de la aorta abdominal, del tronco celíaco, del riñón derecho, de la arteria mesentérica superior y de la vena femoral derecha no revelaron la presencia de hemorragia activa. Se insertaron nefrostomías percutáneas bilaterales para evitar la obstrucción del uréter debido a la presencia de coágulos.

Cinco días después, el paciente sufrió una nueva hemorragia profusa. La TC mostró una irregularidad a nivel de la arteria ilíaca común izquierda con un pequeño pseudoaneurisma en contacto con el uréter distal izquierdo o conducto ileal. Se realizó otra laparotomía media exploratoria, con desmontaje del conducto ileal, unido a la ilíaca externa izquierda, sin conseguir separar la unión ureteroileal, ligadura del uréter ni identificar los puntos de sangrado. La unidad de cirugía vascular procedió a colocar un *stent* recubierto en la arteria ilíaca común izquierda. El posoperatorio fue favorable y el paciente fue dado de alta tras una buena evolución.

### Caso clínico 4

Este es el caso de un hombre de 67 años con antecedentes clínicos de cistectomía radical y Bricker con uréter derecho dilatado y una linfadenectomía con adenomegalias en el lado derecho por carcinoma urotelial en febrero de 2019 con tratamiento

con quimiorradioterapia adyuvante. La TC realizada en junio de 2020 confirmó el avance hacia los ganglios con dilatación del uréter derecho, que requirió una nefrostomía percutánea derecha. Recibió inmunoterapia en agosto de 2020 y presentó un episodio de hematuria a través de Bricker tiempo después en el mismo mes.

El 4 de septiembre fue ingresado con un cuadro de fecaluria a través de Bricker, por lo que se realizó una TC con contraste oral, que confirmó la presencia de una fístula enterosigmoidea con fuga de aire hacia Bricker y ambos uréteres sin fuga de contraste hacia Bricker.

Dos días después presentó una rectorragia masiva y un sangrado profuso a través del conducto ileal. La TC con contraste i. v. reveló la presencia de un pseudoaneurisma en la arteria ilíaca externa derecha. Se colocó un *stent* endovascular en la arteria ilíaca externa derecha y se identificó un punto de sangrado activo durante la intervención. El paciente fue dado de alta 4 días después, tras una buena evolución. Murió un mes después debido al avance de su enfermedad, sin nuevos episodios de sangrado activo.

## DISCUSIÓN

El sangrado desde el Bricker es una complicación poco común. Puede estar provocado por infecciones crónicas, cálculos urinarios en el conducto ileal (4), recurrencias neoplásicas o varices periestomales. La formación de fístulas entre el Bricker y alguna rama arterial, en la mayoría de los casos la arteria ilíaca común, también puede provocar sangrados masivos.

El primer caso informado fue una fístula en la arteria ilíaca externa en 1971 (5) y, desde entonces, solo se han comunicado otros 15 casos más (6,7,8-17).

### Presentaciones clínicas

El tiempo transcurrido entre la operación de Bricker y la aparición de la fístula es variable. Seis de los casos presentaron sangrado durante los primeros 2 meses después de la intervención (5,7,9,10,13,14).

En la mayoría de los casos, apareció como una complicación tardía, variando entre 6 y 7 meses en 2 de los casos (8,16), entre 1 y 3 años en 5 casos (6,11,15,16) y entre 7 y 9 años en 3 casos (12,17) (8,11,14-17).

El síntoma inicial fue hemorragia de mayor o menor intensidad, que se convirtió espontáneamente en sangrado masivo en 10 de los 16 casos (5-7,10,12,13,16). En los otros 6, la hematuria masiva repentina apareció como síntoma inicial.

### Antecedentes y fisiopatología

Los pacientes de la serie presentaron una alta tasa de factores de riesgo. Tres de los casos requirieron una reintervención en el posoperatorio inmediato (6,10,11), 4 recibieron radioterapia (12,15,16), 4 habían sido portadores, en algún momento, de un catéter ureteral único o bilateral (6,8,15,17), 3 sufrieron infecciones posoperatorias (14,16) y en 3 pacientes hubo que colocar nefrostomías bilaterales por fugas urinarias (5,12,13). Algunos de estos hallazgos fueron concomitantes en algunos pacientes. Solo en 2 de estos 16 casos no se encontraron otros antecedentes médicos acompañando a la enfermedad de base (7,9).

Aunque la fisiopatología de la fístula arterioileal no se ha estudiado debido a su baja incidencia, las causas de la fístula ureteroarterial sí se conocen bien. La principal es la erosión de la pared ureteral en la vasculatura adyacente debido a la fricción que provocan los movimientos del flujo arterial continuo (3). Pueden observarse defectos estructurales vasculares hasta en el 15 % de los casos; el 85 % restante se debe a causas secundarias, como manipulaciones vasculares previas, radiación, manipulación ureteral con derivaciones urinarias y *stents* ureterales (3,16,18). Otra causa descrita es la aparición de un aneurisma micótico (14,19).

En lo que a nuestros casos se refiere, el caso clínico 2 tenía antecedentes de trasplante en la arteria ilíaca externa derecha y colecciones residuales; el diagnóstico final fue "fístula secundaria a pseudoaneurisma micótico", el caso 3 había recibido radioterapia pélvica y cateterización ureteral permanente y el caso 4 también tenía antecedentes de radioterapia.

## Diagnóstico

La identificación de fístulas arterioileales es todo un desafío y requiere una alta sospecha clínica. En cuanto a las pruebas médicas utilizadas en la revisión bibliográfica, en 2 de los casos se realizó una endoscopia del conducto ileal como primera medida, sin valor adicional (7,9). En 8 casos, la tomografía computarizada permitió establecer el diagnóstico final (7-9,13-17), mientras que en 2 casos la tomografía computarizada inicial no resultó útil (6,16). Se realizó una angiografía en 3 casos como primera medida, sin que en 2 casos se alcanzara el origen del sangrado (6,16).

En ninguno de nuestros casos se identificó la fístula en las pruebas de imagen iniciales.

## Ubicación

Ocho casos informados sobrevivieron en la arteria ilíaca común derecha, 6 en la ilíaca externa derecha (5,7,9,13,14,16) y en 1 no se especifica si sobrevivió en la ilíaca común o en la externa derecha (8). En otro caso, la comunicación fue directamente con la aorta (17). En lo referente a la incidencia de las fístulas ureteroarteriales, la tasa de fístulas descrita entre el uréter izquierdo y la arteria ilíaca fue más alta en el caso de la derivación urinaria (63 %) (2).

Tres de nuestros 4 casos presentaron una fístula hacia la arteria ilíaca externa derecha y otra en dirección la arteria ilíaca común izquierda.

## Tratamiento

Debe mencionarse lo importante que es un abordaje multidisciplinar. Deben participar urólogos, cirujanos vasculares, radiólogos, cirujanos generales y anestesiólogos (6,17). En cualquier caso, la decisión final dependerá de los recursos disponibles del centro, de la experiencia en casos similares y de la urgencia clínica de cada caso (6).

En 11 de los casos se empleó un abordaje quirúrgico con laparotomía media (5,7,9-14). En algunos casos se preservó el conducto ileal o se extirpó (6,7,13), se realizó una sutura primaria (7) o la ligadura (8 casos) del vaso fistuloso (6,9-14) y se colocó

una prótesis (5) con o sin cirugía de revascularización fémoro-femoral (9 casos) (6,9,10,12-14) en el mismo acto quirúrgico. Se realizó una ureterostomía cutánea unilateral o bilateral en 5 casos (6,7,12-14) y en 2 se colocaron nefrostomías percutáneas (9,12).

En 6 de los casos, el tratamiento fue endovascular, mediante colocación de un *stent* (15-17), embolización o ambos (8). La duración de los *stents* endovasculares y sus complicaciones a largo plazo se han estudiado ampliamente (25-27).

Algunos fracasos del tratamiento se explican por un diagnóstico inadecuado (2,16).

En nuestro primer caso, no se identificó el punto de sangrado a pesar de realizar varias pruebas de imagen, lo que llevó a tener que realizar una nefroureterectomía por sospecha de sangrado del tracto urinario superior. Esta intervención resultó ineficaz y condujo a la revisión del asa de Bricker y a la identificación intraoperatoria de la fístula, con resultado de fallecimiento.

En los últimos tres casos, se hallaron pseudoaneurismas en la arteria ilíaca externa derecha y en la arteria ilíaca común izquierda, respectivamente, en contacto con el uréter distal o la neovejiga. En el segundo caso se realizó una cirugía de revascularización fémoro-femoral izquierda-derecha y una embolización de la arteria ilíaca derecha; en el caso 3, la unidad de cirugía vascular colocó un *stent* endovascular en la arteria ilíaca común izquierda y en el caso 4 se colocó un *stent* endovascular en la arteria ilíaca externa derecha. Todas estas técnicas resultaron exitosas.

## Mortalidad

Siete de los 16 casos (44 %) de fístulas arterioileales tuvieron un desenlace fatal, principalmente por el propio sangrado (5,9-12) o por las complicaciones infecciosas que sobrevivieron (7).

En las series publicadas sobre fístulas ureteroarteriales, la tasa de mortalidad es menor (en torno al 26 % [2]).

## CONCLUSIONES

La fístula entre la arteria ilíaca común o externa y el uréter o asa de Bricker es una complicación rara

pero grave que puede sobrevenir durante el posoperatorio inmediato o, más habitualmente, durante el posoperatorio tardío de una cirugía vascular, abdominal y pélvica (sobre todo, la cistectomía radical) y radioterapia.

La fístula arterioileal es una presentación clínica que debe tenerse en cuenta en función de la sospecha clínica, siendo muy conscientes de la propia historia clínica del paciente, sumada a la cistectomía.

Según nuestra propia experiencia y la evidencia informada en las revisiones bibliográficas realizadas, si un paciente presenta hematuria grave a través del Bricker, debe realizarse una arteriografía de emergencia o electiva. Una TC puede ser el primer abordaje diagnóstico, aunque siempre hay que ser conscientes de que la ausencia de hallazgos en esta prueba no descarta el diagnóstico, por lo que se hace necesaria, en ocasiones, la exploración quirúrgica.

El tratamiento es quirúrgico y depende de la estabilidad hemodinámica del paciente. El abordaje ha de ser multidisciplinario y en él han de participar las unidades de urología, de radiología y de cirugía vascular. Deben considerarse como posibles opciones a tener en cuenta abordajes endovasculares y quirúrgicos abiertos. El tratamiento endovascular minimiza el riesgo quirúrgico frente a la cirugía abierta.

## BIBLIOGRAFÍA

- Madersbacher S, Schmidt J, Eberle JM, Thoeny HC, Burkhard F, Hochreiter W, et al. Long-term outcome of ileal conduit diversion. *J Urol* 2003;169(3):985-90. DOI: 10.1097/01.ju.0000051462.45388.14
- Van den Bergh RCN, Moll FL, De Vries JPPM, Lock TMTW. Arterio-ureteral Fistulas: Unusual Suspects-Systematic Review of 139 Cases. *Urology* 2009;74(2):251-5. DOI: 10.1016/j.urology.2008.12.011
- Das A, Lewandoski P, Laganosky D, Walton J, Shenot P. Ureteroarterial fistula: A review of the literature. *Vascular* 2016;24(2):203-7. DOI: 10.1177/1708538115585261
- Parra Muntaner L, López Pacios JC, Vega Vega A, Rodríguez Faba O, Sánchez Merino JM, Madrid García JF, et al. Litiasis en conducto urinario tipo Bricker. *Arch Esp Urol* 2004;57(8):851-3.
- Beaugie JM. Fistula between external iliac artery and ileal conduit. *Br J Urol* 1971;43(4):450-2. DOI: 10.1111/j.1464-410X.1971.tb12067.x
- Hori S, Thiruchelvam N. Life-threatening hematuria due to recurrent arterial-conduit fistula. *Urology* 2012;79(1):23-7. DOI: 10.1016/j.urology.2011.08.027
- Sasaki T, Onishi T, Hoshina A. Fistula between the external iliac artery and the body of an ileal conduit. *Int J Urol* 2011;18(3):260-1. DOI: 10.1111/j.1442-2042.2010.02719.x
- Morlacco A, Zattoni F. Arterial Fistula with Severe Hematuria After Ileal Conduit Diversion. *Urology* 2018;117:e5-6. DOI: 10.1016/j.urology.2018.04.013
- Sukha A, Smyth N. Fistula formation between the external iliac artery and ileal conduit following a radical Cystoprostatectomy: A rare complication with Prewarning signs of Haemorrhage. *BMJ Case Rep* 2015;2015:2014-6. DOI: 10.1136/bcr-2014-208914
- Hindmarsh JR. Common Iliac-Ileal Conduit Fistula. *Br J Urol* 1977;49(6):508-508. DOI: 10.1111/j.1464-410X.1977.tb04192.x
- Ferrie BG. Intestino-arterial fistula following urinary diversion. *J R Soc Med* 1985;78(4):341. DOI: 10.1177/014107688507800416
- Wampler GB, McDowell DE, Riggs OE, Kandzari SJ. Ileal loop to iliac artery fistula: A report of 2 cases. *J Urol* 1992;147(3I):679-80. DOI: 10.1016/S0022-5347(17)37346-9
- Castillo OA, Campos Juanatey F, Vives Rivera F, López-Vallejo J. Fístula desde arteria ilíaca a conducto ileal tras cistectomía radical: una grave e infrecuente complicación con riesgo vital. *Arch Esp Urol* 2013;66(10):967-9.
- Aizcorbe Gómez M, Lecumberri Castañón D, Ezquerro Imas AI, Pérez García E, Estradé Suárez OJ, Arruza Echevarría A. Aneurisma micótico y fístula arteria iliaca externa-ureteroileostomía Bricker: complicación post cistoprostatectomía radical laparoscópica. *Arc Esp Urol* 2020;73(4):316-9.
- Coello Torà I, Martínez Moreno AI, Guimerà García J, de la Cruz Ruíz M, Pieras Ayala EC. Iliac-Ileal Conduit Fistula. *Vasc Endovascular Surg* 2019;53(8):662-4. DOI: 10.1177/1538574419869075
- Haegeman S, Vaninbrouckx J, Heye S, Joniau S, Van Poppel H, Oyen R, et al. Pseudoaneurysm associated with an arteriovesical fistula after bladder substitution surgery definitively treated with a covered stent: A report of 3 cases. *Vasc Endovascular Surg* 2013;47(8):652-5. DOI: 10.1177/1538574413500724
- Ishibashi H, Ohta T, Sugimoto I, Kawanishi J, Yamada T, Ishiguchi T, et al. Successful treatment of an aorto-ileal-conduit fistula with an endovascular stent graft: Report of a case. *Surg Today* 2007;37(4):305-7. DOI: 10.1007/s00595-006-3402-7
- Leone L, Scarcella S, Dell'Atti L, Tiroli M, Sternardi F, Galosi AB. Uretero-iliac artery fistula: a challenge diagnosis for a life-threatening condition: monocentric experience and review of the literature. *Int Urol Nephrol* 2019;0(0):0. DOI: 10.1007/s11255-019-02097-2
- Spelman D. Overview of infected (mycotic) arterial aneurysm. *Uptodate* 2019.

20. Quillin SP, Darcy MD, Picus D. Angiographic evaluation and therapy of ureteroarterial fistulas. *AJR Am J Roentgenol* 1994;162:873-8. DOI: 10.2214/ajr.162.4.8141010
21. Krambeck AE, DiMarco DS, Gettman MT. Ureteroiliac artery fistula: Diagnosis and treatment algorithm. *Urology* 2005;66:990-4. DOI: 10.1016/j.urology.2005.05.036
22. Vandersteen DR, Saxon RR, Fuchs E. Diagnosis and management of ureteroiliac artery fistula: Value of provocative arteriography followed by common iliac artery embolization and extraanatomic arterial bypass grafting. *J Urol* 1997;158:754-8. DOI: 10.1016/S0022-5347(01)64307-6
23. Dervanian P, Castaigne D, Travagli JP. Arterioureteral fistula after extended resection of pelvic tumors: report of three cases and review of the literature. *Ann Vasc Surg* 1992;6:362-9. DOI: 10.1007/BF02008794
24. Muradi A, Yamaguchi M, Idoguchi K, Okada T, Nomura Y, Okita Y, et al. Lessons learned from endovascular management of ureteroarterial fistula. *Vasc Endovascular Surg* 2014;48(2):159-61. DOI: 10.1177/1538574413510620
25. Bietz G, House A, Erickson D. Diagnosis and treatment of arterial- ureteric fistula. *J Vasc Surg* 2014;48:159-61. DOI: 10.1016/j.jvs.2013.06.015
26. Batter SJ, McGovern FJ, Cambria RP. Ureteroarterial fistula: case report and review of the literature. *Urology* 1996;48:481-9. DOI: 10.1016/S0090-4295(96)00202-6
27. Rodríguez HE, Eggener SE, Podbielski FJ. Occlusion of an intraluminal endovascular stent graft after treatment of a ureteral-iliac artery fistula. *Urology* 2002;60:912. DOI: 10.1016/S0090-4295(02)01902-7



## Artículo Especial

## Metodología Científica para Cirugía Vascul

### Estudios analíticos experimentales. El ensayo clínico

#### *Experimental analytical studies. The clinical trial*

Antonio Martín Conejero<sup>1</sup>, Marcos Alonso García<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular. Hospital Clínico San Carlos. Madrid. <sup>2</sup>Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid. Madrid

### Resumen

Como hemos comentado anteriormente en un artículo previo, los estudios analíticos son aquellos en los que hay grupos de comparación que nos permiten el estudio de asociación de factores de estudio con eventos finales o resultados, como por ejemplo el tabaquismo y el desarrollo de AAA.

En este artículo trataremos los estudios analíticos experimentales o, simplemente experimentales ya que podemos considerar que siempre los experimentales son analíticos al existir 2 grupos de comparación, por ejemplo, supervivencia de 2 tipos diferentes de tratamiento

#### Palabras clave:

Metodología científica.  
Estudios analíticos  
experimentales.  
Ensayo clínico

### Abstract

As we have previously discussed in a previous article, analytical studies are those in which there are comparison groups that allow us to study the association of study factors with final events or outcomes, such as smoking and the development of AAA.

In this article, we will analyze the experimental analytical studies or, simply, experimental ones, because we can consider experimental studies to be analytical by nature, given the presence of 2 comparison groups, for example, the survival rates of 2 different types of treatment.

**Keywords:** Scientific  
methodology.  
Experimental  
analytical studies.  
Clinical trial.

Recibido: 22/06/2023 • Aceptado: 22/06/2023

*Conflicto 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.*

Martín Conejero A, Alonso García M. Estudios analíticos experimentales. El ensayo clínico. Angiología 2024;76(1):30-37

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00545>

#### Correspondencia:

Antonio Martín Conejero. Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular. Hospital Clínico San Carlos. C/ Profesor Martín Lagos, s/n. 28040 Madrid  
e-mail: [amartinconejero.cto@gmail.com](mailto:amartinconejero.cto@gmail.com)

## ESTUDIOS EXPERIMENTALES

Como hemos comentado anteriormente (1), los estudios analíticos son aquellos en los que hay grupos de comparación que nos permiten el estudio de asociación de factores de estudio con eventos finales o resultados, como, por ejemplo, el tabaquismo y el desarrollo de AAA.

Dijimos (1) que los estudios analíticos se dividían en observacionales y experimentales. Los primeros ya han sido tratados previamente (2). Trataremos ahora los estudios analíticos experimentales, o simplemente experimentales, ya que podemos considerar siempre que los experimentales son analíticos al existir 2 grupos de comparación, por ejemplo, supervivencia de dos tipos diferentes de tratamiento.

Un diseño experimental es un estudio en el que el investigador asigna el factor de estudio a un grupo de pacientes u otro. Es el investigador el que decide qué sujetos recibirán el fármaco A o el fármaco B. Esta asignación, si es aleatoria (determinada por el azar), reduce notablemente la probabilidad de sesgos, es decir, mejora la validez interna de nuestro estudio.

Lo único que garantiza la aleatorización es que los sujetos reciben un tratamiento u otro al azar, pero si la aleatorización funciona correctamente tendremos la ventaja de que los grupos de comparación serán muy parecidos en cuanto a variables que puedan influir en el resultado, así que las diferencias que nosotros encontremos entre los grupos serán atribuibles a la intervención, pues el resto de variables estarán “equiparadas” entre los diferentes grupos.

Los estudios experimentales, por tanto, pueden dividirse en dos grandes ramas en función de si existe aleatorización o no, tal y como se muestra en la figura 1.

Para no hacer muy extensa la exposición que nos ocupa, nos centraremos a continuación en desarrollar el estudio experimental que más frecuentemente encontramos en la literatura. El ensayo clínico.

## ENSAYO CLÍNICO

Denominamos *ensayo clínico* (EC) a los estudios prospectivos y experimentales en los que, una vez

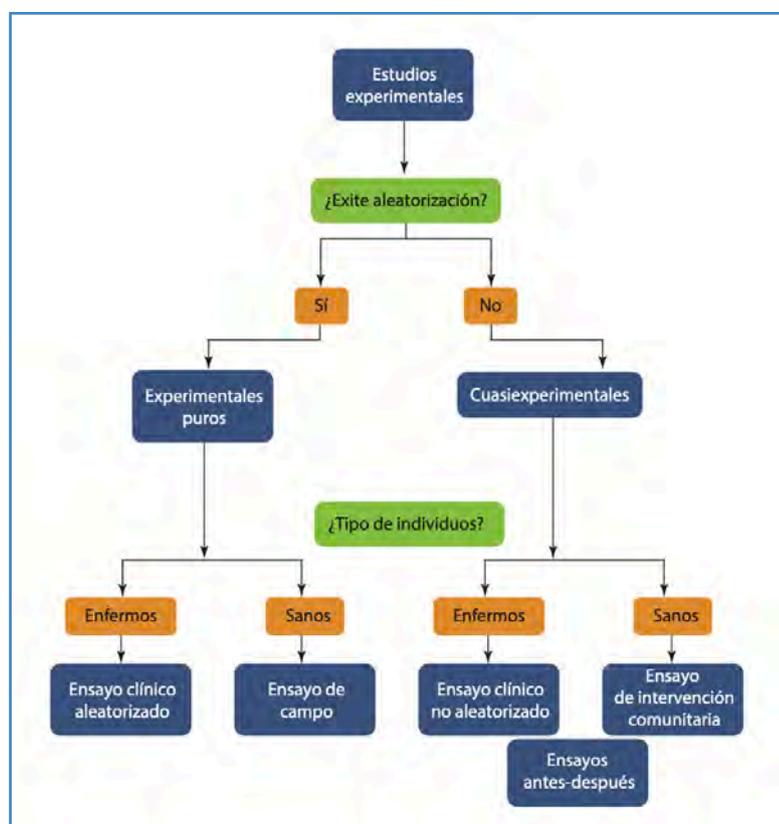


Figura 1. Clasificación de los diseños experimentales.

seleccionada la muestra, se divide aleatoriamente en dos grupos de pronóstico comparable que, idealmente, solo se diferencian en la intervención terapéutica que van a recibir.

Alejándonos de los argumentos teóricos, ¿el ensayo clínico es una metodología en auge? La Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) señala que la investigación clínica en España, en lo relativo a estos diseños, es considerablemente buena (Fig. 2). Lamentablemente, la parte de estos estudios que es exclusiva de nuestra especialidad es escasa; es la cardiología la especialidad que aglutina la mayoría de los estudios dentro del ítem cardiovascular.

### Etapas en la realización de un ensayo clínico

Muchas de las etapas que encontramos en el desarrollo de un ensayo clínico son comunes a otros diseños. Además, apreciaréis cómo son pasos muy lógicos y evidentes dentro del método epidemiológico. Para garantizar una explicación ordena-

da, van a respetarse las etapas señaladas por Hulley y cols. (1988):

- *Selección de la cohorte de estudio.* Mediante la formulación de los criterios de inclusión, se establecen las características clínicas y sociodemográficas de los pacientes en los que se empleará el fármaco. Los criterios de exclusión se utilizan para rechazar a aquellos pacientes con criterios de inclusión pero que presentan alguna contraindicación, condiciones que pueden afectar a la variable-resultado o a alguna característica que haga complicado su estudio.

En esta etapa también hay que determinar el tamaño muestral. Este ha de ser suficiente para obtener un IC del 95 % de la eficacia, cuyos límites sean clínicamente relevantes.

- *Medición de variables basales.* Consiste en determinar una serie de variables en los sujetos que cumplen los criterios de inclusión y que han aceptado participar en el estudio (consentimiento informado). Pretendemos aportar una serie de datos que permitan verificar poste-

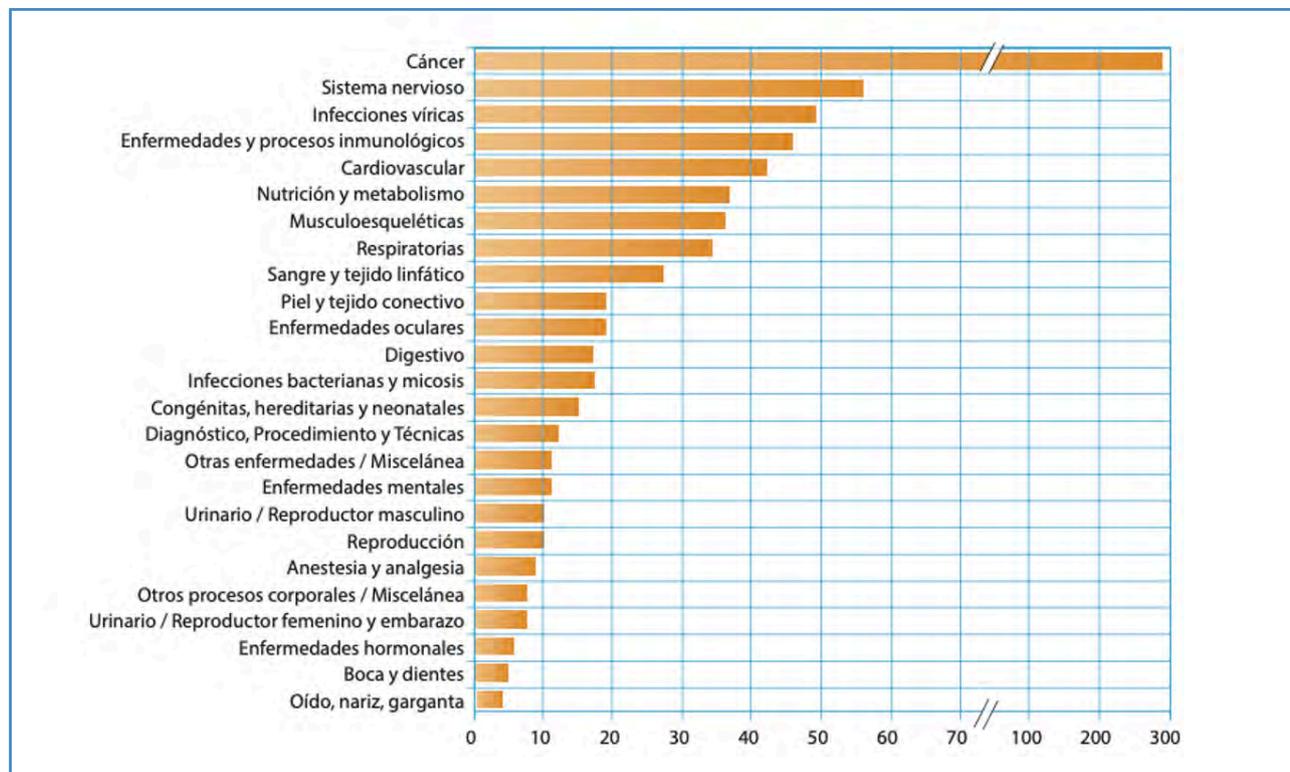


Figura 2. Distribución de los EC por especialidades médicas (2015).

riormente que la aleatorización ha sido eficaz y hacer el análisis.

- *Aleatorización*. La aleatorización consiste en asignar por azar, sin que influya ningún factor, los pacientes de la muestra a los dos grupos de intervención, de modo que, si el tamaño muestral es suficientemente grande, se consiga una distribución homogénea de las variables predictoras en ambos grupos. Puede realizarse de tres formas diferentes:
  - *Aleatorización simple*. Cada paciente tiene la misma probabilidad de ser asignado a cualquiera de los grupos de tratamiento. Con este método existe riesgo de desigualdad numérica entre grupos. Para que lo entendamos, sería como lanzar una moneda al aire. Cada paciente tendría un 50 % de probabilidades de recibir uno u otro tratamiento, pero la desigualdad en el tamaño de los dos brazos de tratamiento puede ser un problema en el caso de estudios de tamaño muestral reducido.
  - *Aleatorización por bloques*. Se establecen bloques de aleatorización, de modo que, en cada uno de ellos, la mitad de los pacientes reciba el tratamiento experimental y la otra mitad, el control. Cada bloque contiene el mismo número de sujetos que reciben uno u otro tratamiento, lo que garantiza el mismo tamaño en los brazos de tratamiento.
  - *Aleatorización estratificada*. Los pacientes se dividen en grupos (estratos) homogéneos respecto a alguna variable de interés pronóstico y, posteriormente, se asignan aleatoriamente a uno de los dos grupos de intervención. Por ejemplo, si comparamos la supervivencia de EVAR y OR en el tratamiento de los AAA, sería adecuado estratificar por edad, ya que la edad *per se* podría justificar la diferente supervivencia entre los grupos de tratamiento.
- *Aplicación de la intervención*. Es importante evitar que tanto investigadores como otros proveedores de cuidados traten de forma diferente a los dos grupos de intervención. Para obviar este hecho, llamado *sesgo de cointervención*, y que la medición de la variable-resultado pueda

estar sesgada por el mismo motivo, se utiliza el enmascaramiento. Los tipos de enmascaramiento son:

- *Simple ciego*. El paciente desconoce el grupo de tratamiento al que está asignado.
- *Doble ciego*. Paciente y personal sanitario-evaluador de la variable-resultado lo desconocen.
- *Triple ciego*. Además de los anteriores, el analista de los datos no sabe el tipo de tratamiento de cada uno de los grupos.
- *Análisis de los datos*. Debemos tener en cuenta dos aspectos fundamentales. En primer lugar, las pérdidas de sujetos incluidos en el EC ocurridas antes de la aleatorización van a afectar a la capacidad de generalización de los resultados, mientras que las pérdidas posaleatorización pueden afectar a la validez interna. Además, no nos encontramos ante una metodología novedosa para nosotros: el análisis estadístico de los EC es muy parecido al de los estudios de cohortes (2), aunque es más frecuente el uso de métodos no paramétricos y, al tener importancia cuándo ocurre la variable resultado, el empleo de análisis de supervivencia (3).

### Fases en la realización de un EC

Teniendo en cuenta los objetivos perseguidos en el desarrollo de un medicamento, se distinguen cuatro fases, como figura en la tabla I.

- *Ensayo en fase I*. Es la primera vez que un fármaco se administra a humanos. Generalmente se realiza con voluntarios sanos (20-80 sujetos) y sin grupo control. Suelen ser EC abiertos, no aleatorizados y, muchas veces, no comparativos. El principal objetivo es evaluar la toxicidad y conocer la dosis única aceptable no tóxica. Se limitan al terreno experimental o a sus efectos farmacocinéticos y farmacodinámicos. Por ejemplo, los estudios de bioequivalencia con genéricos estarían incluidos en esta fase.
- *Ensayo en fase II*. El principal objetivo es aportar información sobre la relación dosis-respuesta, proporcionando una información prelimi-

nar acerca de la eficacia. Se lleva a cabo en pacientes con la enfermedad de interés ( $n = 100-200$ ). No necesariamente tienen que ser comparativos. Generalmente, este tipo de EC es controlado y con asignación aleatoria del tratamiento.

- *Ensayo en fase III*. Es el prototipo del EC. Suele ser comparativo con la terapéutica de referencia o con un placebo. Es la investigación clínica más extensa y rigurosa sobre un tratamiento médico. Sirve para establecer la eficacia de un nuevo fármaco y la existencia de efectos adversos frecuentes. Se realiza habitualmente en un grupo mayor de pacientes seleccionados con unos criterios de inclusión/exclusión más laxos, que normalmente se encuentran polimedica-dos y que permitan hacer una extrapolación de los resultados al resto de la población (validez externa).
- *Ensayo en fase IV*. Consiste en la realización de un ensayo clínico con fármacos o procedimientos para los que ya existe una indicación aprobada. Esto implica la realización de EC con pacientes de la rutina clínica, lo que permite

sacar conclusiones sobre los efectos adversos, la efectividad e incluso nuevas indicaciones.

### Tipos de ensayo clínico

Aunque hemos visto las características generales del EC, algunos de ellos tienen características propias. Los enumeramos a continuación en la tabla II.

- *EC por protocolo*. Incluye únicamente a aquellos pacientes que han cumplido los requisitos del protocolo o han finalizado el estudio. Tienen el inconveniente de que los sujetos que finalizan los estudios suelen ser aquellos que responden bien al tratamiento. Si solo analizamos a estos sujetos, daremos una imagen sesgada que favorece al tratamiento con más abandonos.
- *EC por intención de tratar*. El análisis incluye a todos los pacientes que han sido seleccionados y en el grupo en el que fueron asignados, aunque no hayan finalizado el estudio o hayan cambiado de grupo. Es un diseño que se aproxima a la rutina clínica. Infraestiman las diferencias entre los brazos de tratamiento y simulan la realidad clínica.

**Tabla I.** Fases del ensayo clínico

Característica principal		Objetivo	Muestra
Fase I	Primeros pasos en la investigación de un fármaco en seres humanos	Estimación inicial de tolerancia, seguridad, farmacocinética y farmacodinámica Sin estimación de eficacia	Habitualmente solo pocos voluntarios sanos ( $n = 20-80$ ) No suelen tener grupo control ni enmascaramiento
Fase II*	Ensayo terapéutico, pero solo exploratorio	Información preliminar sobre eficacia, patrón dosis-respuesta, tolerancia y ampliación de los datos de seguridad obtenidos en la fase I	Ensayos pequeño ( $n = 100-200$ ) en pacientes con la enfermedad de interés Preferentemente con grupo control
Fase III	El más frecuente en publicaciones médicas Dirigido a lograr la aprobación o la comercialización del fármaco	Demostrar un efecto terapéutico (eficacia) Valorar la seguridad del nuevo fármaco frente a alternativas disponibles	Muestra más amplia de pacientes con una única enfermedad concreta Controlados y aleatorizados
Fase IV	Vigilancia poscomercialización y a largo plazo	Evaluar la seguridad y la efectividad, nuevas indicaciones, efectos secundarios, morbilidad y mortalidad a largo plazo	Preferentemente controlados y aleatorizados

**Tabla II.** Tipos de ensayo clínico

Pragmáticos	Muestra heterogénea, validez externa
Explicativos	Muestra homogénea, validez interna
Cruzado	Cada grupo toma ambos fármacos con periodo de lavado
Paralelo	Cada grupo toma un único fármaco
Por intención de tratar	Todos los sujetos incluidos son analizados
Por protocolo	Solo se analizan los que terminan el estudio
De tamaño predeterminado	Tamaño muestral conocido <i>a priori</i>
Secuencias	Incorporación progresiva de pacientes al estudio
De superioridad	Demostrar que un fármaco es mejor que otro
De no inferioridad	Se supone una eficacia similar; el nuevo fármaco tiene otras ventajas
Enmascarados	Empleo de técnicas de ciego para evitar sesgos
Abiertos	No enmascarados

- *EC paralelo*. El grupo control recibe el tratamiento a la vez que el grupo experimental, con el fin de controlar el efecto de factores pronósticos que pudieran cambiar a lo largo del tiempo. El análisis de los datos consiste en comparar la diferencia en la variable resultado entre ambos grupos con la variabilidad esperable dentro de cada grupo por el mero efecto del azar. Es muy apropiado en los casos de enfermedades agudas.
- *EC cruzado*. Consiste en que un mismo paciente va a recibir los dos tratamientos objeto de comparación en dos momentos distintos, de modo que el propio paciente sirve de control a sí mismo, lo que permite llevar a cabo el estudio con un tamaño muestral menor al del diseño clásico al reducir la variabilidad. Sus inconvenientes son:
  - Al observar el efecto de un tratamiento, se asume la ausencia de sus efectos residuales, anterior (*carryover*). Debe existir un periodo de blanqueo o de lavado suficientemente largo como para asegurar que no permanecen los efectos residuales del primer tratamiento asignado.
  - La secuencia con la que se administran los diferentes tratamientos puede asociarse a respuestas diferentes (efecto periodo).
  - Este diseño no es posible cuando la nueva terapia es quirúrgica o el primer tratamiento está dirigido a curar definitivamente la enfermedad (por ejemplo, en enfermedades agudas).
- Resulta difícil adjudicar los efectos secundarios tardíos.
- El análisis estadístico es más complejo que para grupos paralelos y requiere el uso de métodos apareados o de medidas repetidas.
- *EC factorial*. En ese tipo de diseño se evalúan simultáneamente dos tratamientos distintos en una misma muestra de sujetos, asignándose aleatoriamente los sujetos a uno de los cuatro grupos posibles: A, B, A + B y placebo. En los ensayos factoriales, los placebos que se utilizan tienen que parecerse externamente al tratamiento activo asignado en cada secuencia. Es la razón por la que se habla de "placebo de A" y "placebo de B" para los dos tratamientos, A y B, respectivamente. El diseño factorial habitualmente se utiliza cuando se quiere estudiar la eficacia de terapias combinadas. En este caso, los medicamentos utilizados pueden tener efectos diferentes cuando se combinan, y al final interesará comparar por separado los tres grupos con algún tratamiento activo (Fig. 3).
- *EC de no-inferioridad*. Habitualmente los EC se realizan con el fin de demostrar la superioridad de un fármaco con respecto a otro. Sin embargo, puede ser útil probar que dos fármacos

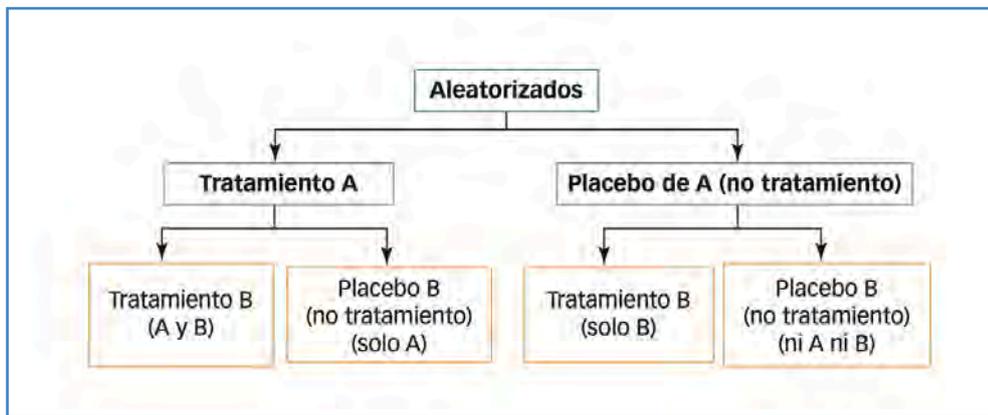


Figura 3. Diseño factorial.

son al menos igualmente eficaces, con lo que podrá emplearse, por ejemplo, el más barato. Es decir, importa que no sea inferior, de manera que si es igual o superior se considera que el fármaco experimental es “no inferior” comparado con el grupo control. Los ensayos de no inferioridad intentan probar que la nueva terapia es igual, o si fuese peor que el tratamiento habitual, la diferencia entre ambos sería muy pequeña e inferior a delta.

Tal y como se ha comentado, la equivalencia terapéutica se define a partir de los estudios de no inferioridad. En estos estudios es importante tener en cuenta dos aspectos (Fig. 4):

- *Valor delta*. Es la máxima diferencia clínica que se acepta para definir dos tratamientos con un margen tolerable a peor a cambio de otros beneficios. Por ejemplo, una quimioterapia puede ser levemente inferior a otra, pero si la primera carece de efectos secundarios, diremos que el primer fármaco es no inferior.

- *Análisis de las variables*. El análisis que suele realizarse es “por protocolo”. Este análisis permite aumentar las diferencias entre los tratamientos, lo que dificulta poder concluir que dos tratamientos son equivalentes, manteniendo la posición más cauta en la interpretación de los resultados.

En la figura 4 se observa un ejemplo de diagrama de no inferioridad con las diferentes posibilidades. El fármaco experimental es mejor que el control si el RR es inferior a 1. Sin embargo, en los estudios de no inferioridad, aunque el RR sea levemente mayor, si no sobrepasa delta, diremos no inferior. Es decir, a cambio de que el experimental no sea tan bueno como el control, ofrece ventajas, como, por ejemplo, menos efectos secundarios, administración oral o administración cada 24 horas en vez de cada 6 horas, entre otros.

Como vemos, el EC es un estudio que puede ser tan simple o tan complejo como queramos hacerlo. Conviene conocer en qué consiste y las opciones de diseño que ofrece para que, como investigadores, sepamos elegir el que más se adecúa a nuestro estudio.

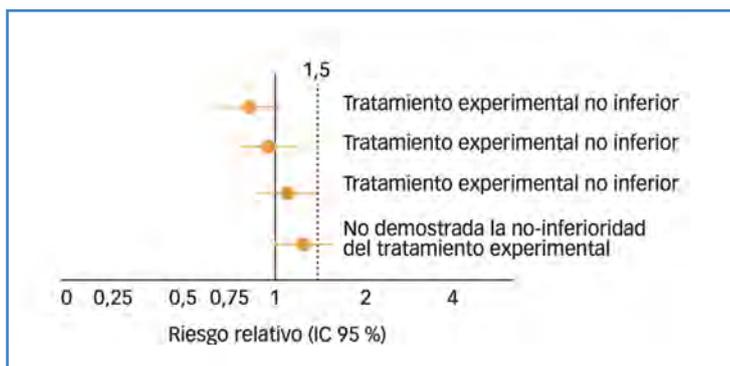


Figura 4. Ejemplo de interpretación de la no inferioridad.

## BIBLIOGRAFÍA

---

1. Martín-Conejero A, Alonso García M. Estudios epidemiológicos o cómo tenemos que diseñar nuestra investigación. *Angiología* 2023;75(5):321-5. DOI: 10.20960/angiologia.00543
2. Martín-Conejero A, Alonso García M. Estudios observacionales analíticos. *Angiología* 2023;75(6):385-90. DOI: 10.20960/angiologia.00544
3. Martín-Conejero A. Sobrevivamos al análisis de supervivencia (primera parte). *Angiología* 2022;74(4):157-61. DOI: 10.20960/angiologia.00394



## Caso Clínico

### Isquemia aguda de las extremidades superiores e inferiores secundaria a consumo de sustancias psicoactivas

#### *Acute ischemia of the upper and lower extremities secondary to the consumption of psychoactive substances*

Efrén Cantillo<sup>1</sup>, Ana Botero<sup>1</sup>, Cáterin Arévalo Zamora<sup>1</sup>, Juan Camilo Cifuentes<sup>2</sup>, Francisco Forero<sup>3</sup>

Departamentos de <sup>1</sup>Cirugía Vascul, <sup>2</sup>Medicina Vascul y <sup>3</sup>Cirugía General. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia

### Resumen

**Introducción:** la isquemia aguda se caracteriza por una disminución repentina de la perfusión arterial de la extremidad, con una amenaza potencial para su supervivencia, que requiere evaluación y manejo urgentes. Es una enfermedad causada por varias etiologías, incluida la aterotrombosis y la embolización periférica. Sin embargo, se han presentado casos raros en adultos jóvenes en los que también deben considerarse otras etiologías.

**Caso clínico:** presentamos dos casos raros de pacientes que desarrollaron isquemia aguda de las extremidades debido a vasoespasm prolongado secundario al consumo de sustancias psicoactivas.

**Discusión:** el vasoespasm es una causa rara de isquemia aguda de las extremidades. Nuestro reporte de casos documenta la complejidad y la importancia de las consideraciones diagnósticas diferenciales que deben realizarse en pacientes con estos antecedentes personales y con dichas características clínicas, en los que no hay causas ateroscleróticas de isquemia en las extremidades.

#### Palabras clave:

Isquemia aguda de las extremidades. Vasoespasm.

### Abstract

**Introduction:** acute ischemia is characterized by a sudden decrease in arterial perfusion of the extremity, with a potential threat to its survival, which requires urgent evaluation and management. It is a disease caused by various etiologies, including atherothrombosis and peripheral embolization. However, rare cases have occurred in young adults where other etiologies must also be considered.

**Case report:** we present two rare cases of patients who developed acute limb ischemia due to prolonged vasospasm secondary to psychoactive substance use.

**Discussion:** vasospasm is a rare cause of acute limb ischemia. Our case report documents the complexity and importance of the differential diagnostic considerations that must be made in patients with these personal backgrounds and with these clinical characteristics, in whom there are no atherosclerotic causes of ischemia in the extremities.

**Keywords:** Acute limb ischemia. Vasospasm.

Recibido: 02/07/2022 • Aceptado: 23/07/2023

*Conflicto 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.*

Cantillo E, Botero A, Arévalo Zamora C, Cifuentes JC, Forero F. Isquemia aguda de las extremidades superiores e inferiores secundaria a consumo de sustancias psicoactivas. *Angiología* 2024;76(1):38-42

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00453>

#### Correspondencia:

Cáterin Arévalo Zamora. Departamento de Cirugía Vascul. Universidad de Antioquia.  
C/ 67, 53-108. Medellín. Antioquia, Colombia  
e-mail: cate-90@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

---

La isquemia aguda de las extremidades se presenta de forma repentina como una isquemia de los miembros superiores o inferiores que, a menos que no se administre un tratamiento adecuado, podría tener un desenlace fatal, como una amputación, independientemente de la causa subyacente (1). Se considera aguda, cuando la duración de los síntomas es menor a dos semanas (2).

Los síntomas son abruptos, con dolor, entumecimiento, y frialdad de las extremidades, y con la exacerbación de la isquemia pueden aparecer parestesias, contracturas y púrpuras irreversibles. La gravedad y la estrategia del tratamiento deben ejecutarse en función de los hallazgos físicos y de las ayudas con imágenes (3).

El vasoespasmo en las extremidades es poco común en comparación con el vasoespasmo en otros territorios, como el corazón y el cerebro; sin embargo, un aumento en el conocimiento sobre la isquemia de las extremidades de etiología vasoespástica ha permitido realizar mejores diagnósticos y tratamientos entre los especialistas vasculares (4).

La evaluación clínica determina si la extremidad es viable o si existe un daño irreversible y debe hacerse una adecuada distinción entre su clasificación por grados, ya que el diagnóstico rápido y la revascularización reducen el riesgo de pérdida de la extremidad y muerte, independientemente de cuál sea su causa (5).

Aquí, reportamos dos casos de vasoespasmo que presentan una isquemia aguda de las extremidades inferiores y el segundo compromete las cuatro extremidades.

## CASOS CLÍNICOS

---

### Caso clínico 1

Presentamos el caso de un hombre de 27 años con antecedentes de consumo de tabaco, abuso de cannabinoides e ingesta ocasional de 4-bromo-2,5 dimetoxifeniletilamina. Sin antecedentes personales relevantes, a excepción del tabaquismo, no tenía ningún otro factor de riesgo tradicional para la ate-

rotrombosis. Una semana antes del ingreso experimentó dolor y frialdad en sus extremidades inferiores, lo que atribuyó a dolor muscular secundario a la realización de actividad física; sin embargo, los síntomas empeoraron con los días, por lo que consultó de urgencias.

Al ingreso, su tensión era normal, pero estaba sin pulso en las arterias radiales y se comprobó la ausencia de pulso pedio en ambos pies. Sus extremidades inferiores estaban cianóticas y frías, con una función motora disminuida, al igual que la percepción sensitiva. Los hallazgos fueron consistentes con isquemia aguda de los miembros inferiores de clase IIB. La analítica de sangre fue normal, a excepción del aumento en el nivel de creatina-cinasa (960 U/l).

Se solicitó un Doppler arterial de los miembros inferiores que reportó permeabilidad de la circulación arterial hasta segmentos distales con disminución de la resistencia en las arterias infrapoplíteas. La angiogramografía mostró permeabilidad en todos los vasos, con disminución del calibre también a este nivel.

Se inició terapia con anticoagulación intravenosa con heparina no fraccionada para prevenir el empeoramiento de la isquemia, según lo establecido en las guías actuales sobre el tratamiento de la isquemia aguda de las extremidades (2).

El ecocardiograma transesofágico descartó la presencia de trombosis intracardíaca y derivación interauricular. La aorta torácica tenía características normales. Igualmente, se realizaron estudios serológicos complementarios, incluyendo extendidos de sangre periférica y proteínas C y S (normales), pensando en la posibilidad de un trastorno hereditario de la coagulación. Estos hallazgos, y la presencia de ritmo sinusal durante la hospitalización, hicieron pensar en que la etiología cardioembólica fuera improbable. Asimismo, se realizó un panel de los anticuerpos más comunes (factor reumatoide, anticuerpos antifosfolípidos, niveles ANCA y ANA) para descartar la enfermedad autoinmune, que mostró resultados negativos. Además, por los valores normales de proteína C reactiva (0,6 mg/l) y la tasa de sedimentación de eritrocitos (19 mm/h), era muy poco probable el diagnóstico de vasculitis. Tampoco el paciente había estado expuesto al frío o a vibraciones que sugirieran el diagnóstico de fenómeno

de Raynaud. También negó el uso previo de medicamentos vasoactivos. Al ingreso se inició también manejo con nifedipino (antagonista de calcio del grupo de las dihidropiridinas) en dosis de 30 mg/día y posteriormente se inició tratamiento con nitroglicerina, lo que dio como resultado una mejoría de la perfusión y de los síntomas de las extremidades inferiores de forma gradual pero satisfactoria.

Por lo tanto, en ausencia de evidencia de causa tromboembólica o enfermedad de Buerger, y con base en los resultados negativos de las pruebas de autoanticuerpos, se estableció como diagnóstico un vasoespasmo prolongado. Se eligió un enfoque terapéutico conservador, con estricta vigilancia en la unidad de cuidados especiales, que consistió en la administración de un vasodilatador, un antagonista de calcio y la administración continua de heparina no fraccionada.

Los síntomas del paciente se resolvieron y los hallazgos físicos se normalizaron completamente en los siguientes cuatro días (Fig. 1). Fue dado de alta con bloqueadores orales de los canales de calcio.



**Figura 1.** Imagen durante el tratamiento. Mejoría parcial de la perfusión de las extremidades inferiores del paciente asociada a la administración de nitroglicerina y nifedipino. Persistencia de cianosis distal en hallux de ambos pies.

## Caso clínico 2

Paciente de 38 años, sin antecedentes de tabaquismo, que ingresó en urgencias por el desarrollo de síntomas isquémicos en las extremidades superiores e inferiores. Dos días antes, el paciente había

experimentado parestesias en ambas manos y dolor en reposo en miembros inferiores. Refiere además consumo frecuente de cannabinoides y ocasionalmente consumo de 4-bromo-2,5 dimetoxifeniletamina y tetrahidrocanabinol. Al ingreso hay ausencia de pulsaciones periféricas en las arterias radiales bilaterales, las arterias dorsalis pedis y las arterias tibiales posteriores, con cambios en la coloración cianosis y frialdad en las cuatro extremidades, sin limitación en la movilidad ni alteración de la sensibilidad (Fig. 2).



**Figura 2.** Imagen al ingreso. Cianosis a nivel distal de ambas extremidades.

La presión arterial estaba normal, al igual que sus signos vitales. Los datos de laboratorio, incluidas las pruebas de función hepática, se encontraban dentro de los valores normales, a excepción del aumento en el nivel de creatina-cinasa (1481 U/l). El electrocardiograma no reveló ninguna anomalía.

Las imágenes de diagnóstico, que incluyeron ecografía dúplex y angiotomografía de los miembros superiores e inferiores, demostraron una disminución progresiva del lumen vascular arterial en ambos miembros superiores e inferiores, sin identificar lesiones endoluminales. En el Doppler arterial se reportaba un compromiso obstructivo significativo secuencial infrapoplíteo bilateral distal compatible con fenómeno vasoespástico, al igual que en los miembros superiores, que se resolvieron en el control.

Iniciamos el tratamiento médico, que incluyó la administración de nifedipino oral e infusión de nitroglicerina. Los síntomas mejoraron drásticamente, con una recuperación significativa de los pulsos de las arterias de las extremidades. Los exámenes por imágenes también demostraron una excelente recuperación de los flujos sanguíneos.

Durante su hospitalización se mantuvo una vigilancia y una observación estrictas en la unidad de cuidados especiales. El paciente fue dado de alta sin incidentes a los 5 días después de su ingreso. Los exámenes reumatológicos y serológicos resultaron negativos y no hubo relación entre los síntomas del paciente y el estímulo frío que sugirieran enfermedad de Raynaud ni ningún antecedente ocupacional que indujeran al síndrome de vibración o de martillo. Además, debido a la ausencia de antecedente de tabaquismo y de criterios diagnósticos la enfermedad de Buerger fue excluida. No se hizo evidente tampoco en su historial la administración de ningún medicamento que indujera vasoespasmo. Por lo tanto, el diagnóstico diferencial confirmó la isquemia espontánea de las extremidades de características vasoespásticas.

Al alta, se mantuvo el tratamiento con bloqueadores de canales de calcio y se observan imágenes de resolución de cambios de coloración y síntomas en las cuatro extremidades (Fig. 3).

Por lo anterior, se consideraron varios factores etiológicos del vasoespasmo. Debido a los antecedentes de los pacientes de consumo de cannabis y 2CB, el vasoespasmo relacionado con las drogas parecía ser el agente desencadenante más probable. En ambos casos la prueba para cocaína fue negativa y no fue posible confirmar la etiología. La razón del vasoespasmo sigue sin estar clara. En el seguimiento, ambos negaron síntomas de isquemia de las extremidades.



**Figura 3.** Resolución de los cambios de la coloración en las extremidades superiores e inferiores.

## DISCUSIÓN

El vasoespasmo que conduce a la isquemia aguda de las extremidades tiende a desarrollarse con mayor frecuencia con el uso de ergotamina o de sus derivados (LSD, dieltilamida con ácido lisérgico), que incluso puede terminar en gangrena de las extremidades (6).

Otras causas potenciales de vasoespasmo que conducen a isquemia aguda incluyen el consumo de cocaína (7) o de sus agentes, como el levamisol (8). Los casos sin un desencadenante claro también se han publicado en otros artículos (9).

A menudo es un desafío establecer el diagnóstico del vasoespasmo y se basa en la exclusión de un gran número de otras posibles causas de estenosis u obliteración arterial. Por ejemplo, un hallazgo típico complementario de vasoespasmo puede observarse en el ultrasonido dúplex como un estrechamiento de las arterias (10).

En muchos casos solo puede establecerse un diagnóstico definitivo una vez se normalice la luz del vaso secundario a la disminución de la vasoconstricción; por eso, el paso más importante del tratamiento es eliminar la causa precipitante del vasoespasmo prolongado una vez logre identificarse.

El tratamiento farmacológico se basa en medicamentos como nitratos, bloqueadores de los canales de calcio, prostaglandinas, espasmolíticos y anticoa-

gulanten. Aunque este enfoque carece de medicina basada en la evidencia y hay poca bibliografía al respecto, su uso se corrobora en informes de casos que describen su efecto con resultados favorables (10,11).

## CONCLUSIONES

El vasoespasmo es una causa rara de isquemia aguda de las extremidades. Se ha informado de su desarrollo debido al uso de sustancias que actúan como vasoconstrictores fuertes, particularmente ergotamina y sus derivados. Nuestro reporte de casos documenta la complejidad y la importancia de las consideraciones diagnósticas diferenciales que deben realizarse en pacientes con estos antecedentes personales y con dichas características clínicas, en los que no hay causas ateroscleróticas de isquemia en las extremidades.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Obara H, Matsubara K, Kitagawa Y. Acute Limb Ischemia. *Ann Vasc Dis* 2018;11(4):443-8.
2. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FGR. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg* 2007;45(1):S5-67.
3. Björck M, Earnshaw JJ, Acosta S, Bastos Gonçalves F, Cochenec F, Debus ES, et al. Editor's Choice-uropean Society for Vascular Surgery (ESVS) 2020 Clinical Practice Guidelines on the Management of Acute Limb Ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2020;59(2):173-218.
4. Kuchynková S, Chochola M, Vařejka P, Kautznerová D, Procházka P, Ručka D, et al. A rare cause of acute limb ischemia of both upper and lower limbs caused by prolonged vasospasm. *Cor Vasa* 2017;59(5):e503-6.
5. Kaneyama J, Kawarada O, Sakamoto S, Harada K, Ishihara M, Yasuda S, et al. Vasospastic Limb Ischemia Presenting Acute and Chronic Limb Ischemia. *Ann Vasc Dis* 2014;7(2):169-72.
6. Zavaleta EG, Fernandez BB, Grove MK, Kaye MD. St. Anthony's Fire (Ergotamine Induced Leg Ischemia). *Angiology* 2001;52(5):349-56.
7. Dhawan SS, Wang BWE. Four-Extremity Gangrene Associated with Crack Cocaine Abuse. *Ann Emerg Med* 2007;49(2):186-9.
8. McMullin CM, Bayat I, Rytina E, See TC, Varty K, Coughlin PA. Profound acute limb ischemia affecting all four limbs following cocaine inhalation. *J Vasc Surg* 2015;61(2):504-6.
9. Kaneyama J, Kawarada O, Sakamoto S, Harada K, Ishihara M, Yasuda S, et al. Vasospastic Limb Ischemia Presenting Acute and Chronic Limb Ischemia. *Ann Vasc Dis* 2014;7(2):169-72.
10. Adam G, Kurt T, Cinar C, Sariyildirim A, Resorlu M, Uysal F, et al. Ergotamine-induced vasospastic ischemia mimicking arterial embolism: unusual case. *TJTES* 2014;20(4):291-4.
11. Raval M, Gaba RC, Brown K, Sato KT, Eskandari MK. Percutaneous Transluminal Angioplasty in the Treatment of Extensive LSD-induced Lower Extremity Vasospasm Refractory to Pharmacologic Therapy. *J Vasc Int Radiol* 2008;19(8):1227-30.



## Caso Clínico

### Revascularización retrógrada de arteria pedia en un paciente con isquemia crítica

#### *Retrograde revascularization of the pedial artery in a patient with critical ischemia*

Luis Alberto Cruz Vásquez<sup>1</sup>, Lizeth Paéz Hernández<sup>1</sup>, Cáterin Arévalo Zamora<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Radiología Intervencionista. Clínica Las Vegas. Medellín, Colombia. <sup>2</sup>Departamento de Cirugía Vascular. Universidad de Antioquía. Medellín, Colombia

### Resumen

**Introducción:** la isquemia crónica de las extremidades es una enfermedad arterial periférica que afecta a alrededor del 15-20 % de las personas mayores de 70 años y se asocia a una reducción sintomática del suministro de sangre a las extremidades. La terapia endovascular es el tratamiento inicial de elección en pacientes con isquemia crónica que amenaza a las extremidades inferiores, ya que reduce la tasa de amputación y de mortalidad con escasas complicaciones en pacientes con comorbilidades asociadas. En algunas ocasiones es necesario combinar diferentes abordajes (anterógrado y retrógrado) para conseguir una adecuada recanalización y perfusión del miembro inferior comprometido.

**Caso clínico:** presentamos un caso en el que mostramos nuestra experiencia, paso a paso, sobre un paciente de 72 años de edad con una úlcera crónica en la que realizamos un procedimiento mediante acceso transpedal retrógrado con éxito técnico y clínico de la revascularización de la arteria tibial anterior.

**Discusión:** el acceso transpedal es un enfoque simple y directo para las complicaciones microvasculares. Algunas de sus principales ventajas son que evita la necesidad de cruzar, brinda la posibilidad de obtener un enfoque simple y tarda menos tiempo en comparación con las técnicas convencionales de la cirugía abierta. La implementación de estas alternativas en cuanto al abordaje ha demostrado la obtención de resultados óptimos al reestablecer un adecuado flujo al área de la úlcera (revascularización angiosómica) directa o indirecta, lo que permite su cicatrización y evita una amputación.

#### Palabras clave:

Isquemia crónica de las extremidades.  
Retrógrada.  
Anterógrada.  
Endovascular.  
Tratamiento endovascular retrógrado.

### Abstract

**Introduction:** chronic limb ischemia is a peripheral arterial disease that affects around 15-20% of people over 70 years and is associated with a symptomatic reduction in blood supply to the extremities. Endovascular therapy is the initial treatment of choice in patients with lower limbs chronic ischemia, since it reduces the rate of amputation and mortality with few complications in patients with associated comorbidities. Sometimes it is necessary to combine different approaches (antegrade and retrograde) to achieve adequate recanalization and perfusion of the compromised lower limb.

**Case report:** we present a case report, in which we show our experience, step by step, on a 72-year-old patient with a chronic ulcer in which we performed a retrograde transpedal access procedure with technical and clinical success of revascularization of the ATA.

**Discussion:** transpedal access is a simple and direct approach to microvascular complications. One of its main advantages is that it avoids the need for crossing and provides the possibility of obtaining a simple approach and takes less time compared to the conventional open surgery techniques. The implementation of these alternative approaches has shown to obtain optimal results by reestablishing adequate flow to the ulcer area (angiosomal revascularization) directly or indirectly, which allows healing and avoids amputation.

**Keywords:** Chronic limb ischemia.  
Retrograde.  
Antegrade.  
Endovascular.  
Retrograde endovascular treatment.

Recibido: 24/04/2023 • Aceptado: 23/11/2023

*Conflicto 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.*

Cruz Vásquez LA, Paéz Hernández L, Arévalo Zamora C. Revascularización retrógrada de arteria pedia en un paciente con isquemia crítica. Angiología 2024;76(1):43-47

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00522>

#### Correspondencia:

Cáterin Arévalo Zamora. Departamento de Cirugía Vascular. Universidad de Antioquía.  
C/ 67, 53-108. Medellín, Colombia  
e-mail: [catteare@gmail.com](mailto:catteare@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

La isquemia crónica de las extremidades es una enfermedad arterial periférica que provoca una reducción sintomática del suministro de sangre a las extremidades. Por lo general, es causada por aterosclerosis (algunas veces vasculitis) y comúnmente se observa en las extremidades inferiores (sin embargo, puede presentarse en las extremidades superiores y glúteos). La enfermedad arterial periférica afecta al 15-20 % de las personas mayores de 70 años y en el estudio de Framingham se demostró un aumento en la prevalencia de la enfermedad de 0,4 por 1000 hombres de 35-45 años a 6 por 1000 hombres de más de 65 años (1). Entre todas las opciones de manejo disponibles, el enfoque endovascular sigue siendo el recomendado y el tratamiento de referencia en la actualidad (2).

## CASO CLÍNICO

En este artículo examinamos y analizamos la revascularización por acceso retrógrado transpedal en un caso complejo en un talón huérfano de un paciente masculino de 72 años de edad, con antecedentes de DM, con diagnóstico de isquemia crónica que amenaza la extremidad inferior izquierda, que presenta dolor y limitación de la movilidad, además de pérdida de tejido mayor evidenciada

por la aparición de una úlcera crónica en la región talar ipsilateral (Fig. 1), que no habían evolucionado favorablemente pese al tratamiento con curaciones por clínica de heridas, motivo por el que se decidió realizar la intervención.

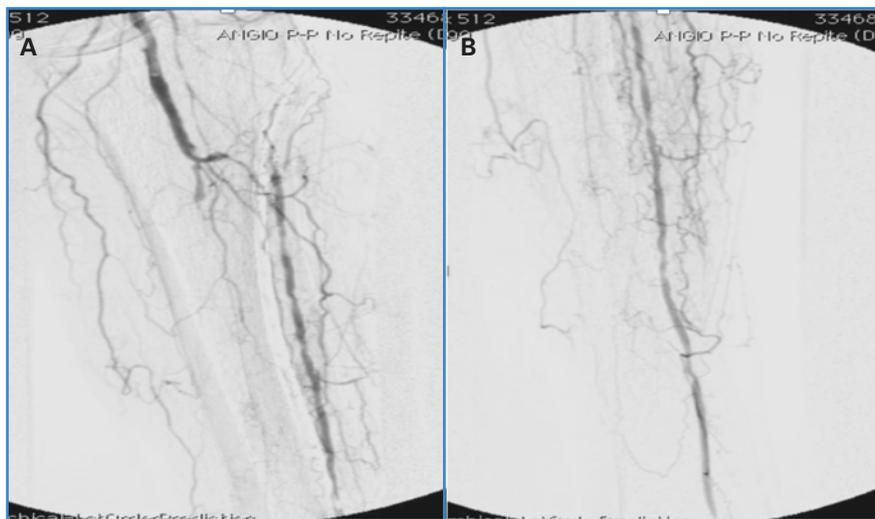
La evaluación angiográfica reveló la oclusión de la arteria tibial anterior en su origen y en el tercio proximal (Fig. 2A) con reconstitución en su tercio medio. Presentaba múltiples placas ateromatosas suboclusivas en toda su extensión (Fig. 2B), con llenado tenue de la arteria pedia y del arco dorsal (Fig. 3A). La arteria tibial posterior y la peronea se encontraban ocluidas desde su origen y sin recanalización distal (Fig. 3B).

Se realizó punción anterógrada guiada por ultrasonido de la arteria femoral común izquierda y se colocó un introductor de 6 Fr × 45 cm. No fue posible la revascularización anterógrada de la ATA, por lo que fue necesario realizar un acceso retrógrado distal a través de la arteria pedia (Fig. 4).

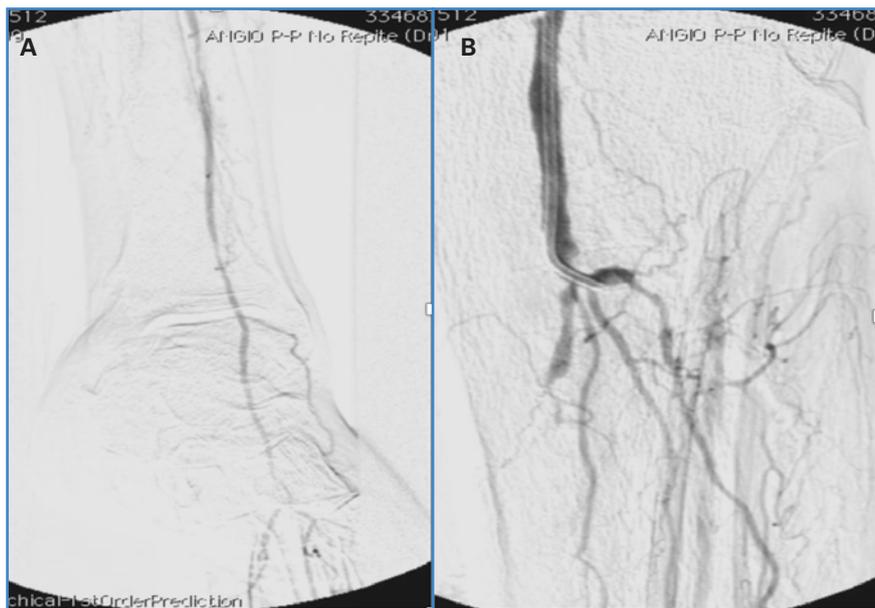
En nuestra experiencia, se punciona de forma retrógrada la arteria pedia en su porción proximal con una aguja de 21 G (*Cook Pedal Access Set*), con técnica de *road mapping*. Sin embargo, podría utilizarse el acceso ecográfico guiado, y se avanzó una guía de 0,018" V-18 (Boston Scientific) sobre catéter de soporte CXI (Cook) hasta pasar a través de la lesión y, mediante técnica *sapphire*, se captura la guía con un lazo recuperador (Fig. 5) y se procede a realizar el tratamiento de la lesión con balón de angioplastia convencional (POBA)(3) y medicado (DCB)(4) de 3 × 150 mm.



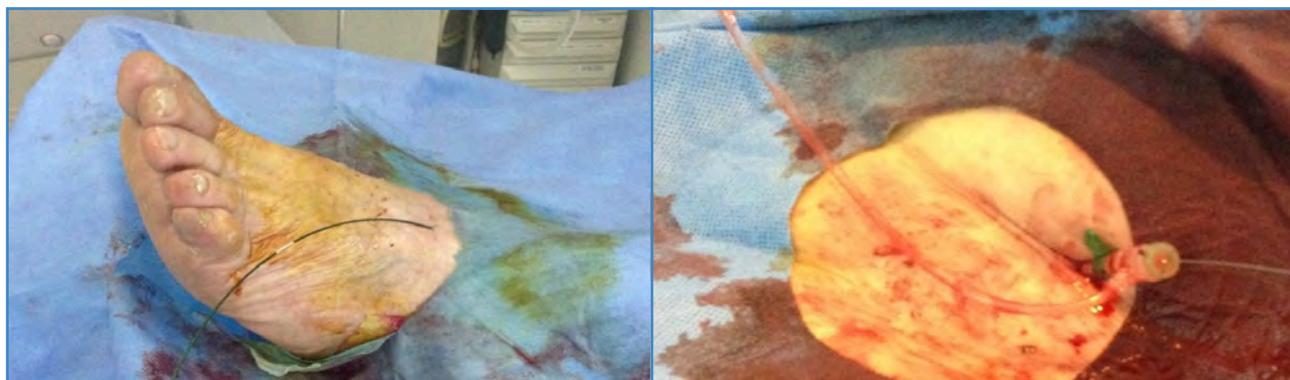
Figura 1. Úlcera crónica talar.



**Figura 2.** A. Evaluación angiográfica que revela la oclusión de la arteria tibial anterior en su origen y tercio proximal. B. Múltiples placas ateromatosas suboclusivas en toda su extensión.



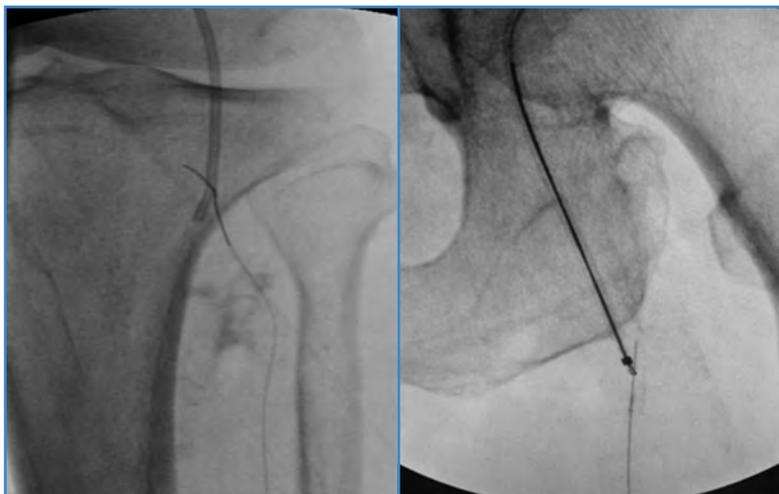
**Figura 3.** A. Llenado tenue de la arteria pedia y del arco dorsal. B. La arteria tibial posterior y peronea se encontraban ocluidas desde su origen y sin recanalización distal.



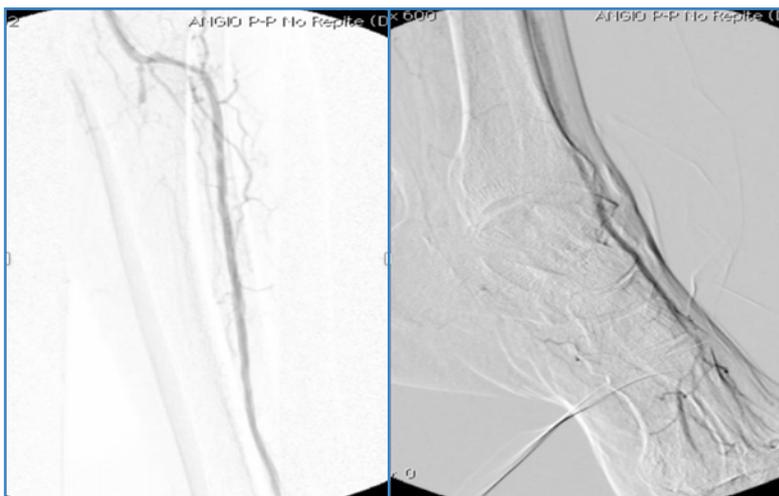
**Figura 4.** Acceso retrógrado distal a través de la arteria pedia.

La angiografía de control muestra llenado retrógrado a través de la arteria pedia de las arterias plantar lateral y plantar medial para el angiosoma afectado del talon, que depende originalmente de la arteria peronea y tibial posterior, sin disecciones y con buen flujo en el pie a nivel de la lesión (Fig. 6).

Se realizó hemostasia con compresión local en el sitio de punción pedio sin complicaciones. Se dio de alta con doble antiagregación (ácido acetil salicílico y clopidogrel). En el seguimiento ambulatorio a los 3 meses se evidenció la cicatrización completa de la úlcera, pulso pedio y mejoría del dolor (Fig. 7).



**Figura 5.** Paso a través de la lesión y captura de guía mediante técnica sapphire con un lazo recuperador.



**Figura 6.** Angiografía de control con llenado retrógrado a través de la arteria pedia de las arterias plantar lateral y plantar medial.



**Figura 7.** Cicatrización completa de la úlcera.

## DISCUSIÓN

---

Las últimas décadas han sido testigos de la evolución y de mejoras significativas en las terapias endovasculares. Este tratamiento es la tendencia actual entre los radiólogos intervencionistas y cirujanos vasculares, ya que en pacientes con múltiples comorbilidades se recomiendan intervenciones menos invasivas. Los tratamientos endovasculares son una alternativa segura y eficaz a las cirugías abiertas (5).

La revascularización por acceso retrógrado de las oclusiones totales crónicas que comprometen los vasos infrapoplíteos de los miembros inferiores es una técnica endovascular desafiante, con altas tasas de éxito técnico, y se asocia con una tasa mínima de complicaciones (6).

El acceso transpedal es un enfoque simple y directo para las complicaciones microvasculares. Una de sus principales ventajas es que evita la necesidad de cruzar y brinda la posibilidad de obtener un enfoque simple y tarda menos tiempo en comparación con las técnicas convencionales de la cirugía abierta (7).

La implementación de estas alternativas en cuanto al abordaje ha demostrado la obtención de resultados óptimos al reestablecer un adecuado flujo al área de la úlcera (revascularización angiosómica) directa o indirecta, lo que permite su cicatrización y evita una amputación.

Asimismo, una adecuada comprensión de la enfermedad infrapoplíteo, junto con el desarrollo de tecnologías como la implementación de angioplas-

tias realizadas con balones medicados (DCB), ayudan a mejorar la durabilidad (TLR) de las intervenciones endovasculares.

## BIBLIOGRAFÍA

---

1. Murabito JM, D'Agostino RB, Silbershatz H, Wilson PWF. Intermittent claudication: A risk profile from the Framingham Heart Study. *Circulation* 1997;96(1). DOI: 10.1161/01.CIR.96.1.44
2. Ali NMOS, Alsaffar MHAAA. Transpedal and Tibiopedal Retrograde Revascularization for Peripheral Vascular Disease. *Cureus* 2022;10;14(2):e22082. DOI: 10.7759/cureus.22082
3. Nugteren MJ, Welling RHA, Bakker OJ, Ünlü Ç, Hazenberg CEVB. Vessel Preparation in Infrapopliteal Arterial Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Endovasc Ther* 2022 Sep 4:15266028221120752. *Online ahead of print*. DOI: 10.1177/15266028221120752
4. Böhme T, Beschorner U, Noory E, Molitor M, Nührenberg T, Neumann FJ, et al. Effect of Paclitaxel Drug-Coated Balloon Angioplasty of Infrapopliteal Lesions on Mortality. *Tex Heart Inst J* 2022;49(6):e217560. DOI: 10.14503/THIJ-21-7560
5. Thukkani AK, Kinlay S. Endovascular Intervention for Peripheral Artery Disease. *Circ Res*. 2015;116(9):1599-613. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.116.303503
6. Pol RA, Zeebregts CJ, van Sterkenburg SMM, Ferreira LM, Goktay Y, Reijnen MMPJ. Outcome and quality of life after endovascular abdominal aortic aneurysm repair in octogenarians. *J Vasc Surg*. 2014;60(2):308-17. DOI: 10.1016/j.jvs.2014.02.009
7. Kwan TW, Shah S, Amoroso N, Diwan R, Makker P, Ratcliffe JA, et al. Feasibility and safety of routine transpedal arterial access for treatment of peripheral artery disease. *J Invasive Cardiol* 2015;27(7):327-30.



## Caso Clínico

### Persistencia de enfermedad metastásica ganglionar de cáncer colorrectal con resección en bloque y colocación de injerto aortoiliaco

#### *Persistence of lymph node metastatic disease from colorectal cancer with bloc resection and bi-aortoiliac graft placement*

Elías Gallardo Navarro<sup>1</sup>, Paola Andrea Rojas Guevara<sup>2</sup>, Francisco Mario García Rodríguez<sup>1</sup>, Diego Frutos-Colin<sup>2</sup>, Gerardo Martínez Reveles<sup>2</sup>

Servicios de <sup>1</sup>Cirugía Oncológica y <sup>2</sup>Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Español. Ciudad de México, México

### Resumen

**Introducción:** el pronóstico del cáncer de colon está relacionado con el grado de penetración del tumor a través de la pared intestinal y con la infiltración ganglionar en el momento de la cirugía. Se reporta poca experiencia en cuanto al tratamiento quirúrgico de persistencia o recidivas locoregionales a ganglios paraaórticos con afectación de la aorta abdominal.

**Caso clínico:** mujer que presenta persistencia locoregional del cáncer colorrectal con afectación aortoiliaca. Se plantea una estrategia de tratamiento quirúrgico interdisciplinario con intención curativa, con la colocación de un injerto vascular bifurcado y conseguir la resección R0 con la supervivencia libre de enfermedad.

**Discusión:** los pacientes con persistencia de la enfermedad metastásica requieren un abordaje quirúrgico abierto con el objetivo de lograr una resección R0. En el caso de presentarse infiltración local de estructuras a órganos adyacentes, se recomienda la resección radical en bloque. Estos procedimientos más complejos se asocian con una mayor morbilidad. Sin embargo, los beneficios asociados con la eliminación de la metástasis a ganglios paraaórticos deben considerarse frente al riesgo de morbilidad quirúrgica.

#### Palabras clave:

Persistencia locoregional de cáncer colorrectal. Ganglios paraaórticos. Injerto aorta biiliaco. Metástasis.

### Abstract

**Introduction:** the prognosis of colon cancer is related to the degree of tumor penetration through the intestinal wall and lymph node infiltration at the time of surgery. Little experience is reported regarding the surgical treatment of persistence or locoregional recurrences to para-aortic nodes with involvement of the abdominal aorta.

**Case report:** woman presenting with locoregional persistence of colorectal cancer with aortoiliac involvement. An interdisciplinary surgical treatment strategy with curative intent is proposed, with the placement of a vascular graft bifurcated and achieving R0 resection with disease-free survival.

**Discussion:** patients with persistent metastatic disease require an open surgical approach, with the goal of achieving an R0 resection. In the case of local infiltration of structures to adjacent organs, radical en bloc resection is recommended. These more complex procedures are associated with greater morbidity. However, the benefits associated with removal of para-aortic lymph node metastasis must be weighed against the risk of surgical morbidity.

#### Keywords:

Locoregional persistence of colorectal cancer. Paraaortic nodes. Bi-iliac aortic graft. Metastasis.

Recibido: 10/07/2023 • Aceptado: 24/07/2023

Conflicto 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.

Gallardo Navarro E, Rojas Guevara PA, García Rodríguez FM, Frutos-Colin D, Martínez Reveles G. Persistencia de enfermedad metastásica ganglionar de cáncer colorrectal con resección en bloque y colocación de injerto aortoiliaco. *Angiología* 2024;76(1):48-52

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00550>

#### Correspondencia:

Elías Gallardo Navarro. Servicio de Cirugía Oncológica. Hospital Español. Avda. Ejército Nacional Mexicano, 613. Granada, Miguel Hidalgo. 11520 Ciudad de México, México  
e-mail: [gallardo18e@gmail.com](mailto:gallardo18e@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento del cáncer colorrectal es la cirugía radical que incluye la extirpación completa del tumor con márgenes negativos y la resección de los ganglios metastásicos hasta el origen de los territorios vasculares correspondientes por riesgo de persistencia de la enfermedad. El tratamiento dependerá de varios factores, entre los que se incluyen la ubicación y la extensión ganglionar, así como del estado general de salud del paciente. El 30 % van a producirse a nivel locorregional, el 60-80 % de las recurrencias ocurren en el plazo de dos años después de la cirugía y más del 90 %, en los siguientes 5 años (1,2).

El objetivo de la cirugía inicial es conseguir márgenes quirúrgicos libres de enfermedad, es decir, resección R0. Para obtener márgenes libres de enfermedad pueden ser necesarias intervenciones agresivas. Estas últimas dependen de la región en la que se encuentre la persistencia. Se realiza una resección completa con un margen ideal de ganglios linfáticos retroperitoneales, que debe ser negativo, lo que hace que el tratamiento de la persistencia y la recidiva de los ganglios linfáticos paraaórticos sean controvertidas. El reconocimiento de estos factores de manera temprana puede ayudar a determinar una vigilancia posoperatoria adecuada.

En el presente caso, nuestro objetivo fue establecer una estrategia de tratamiento quirúrgico interdisciplinario para la persistencia de enfermedad metastásica en ganglios linfáticos paraaórticos que compromete la bifurcación aórtica.

## Caso clínico

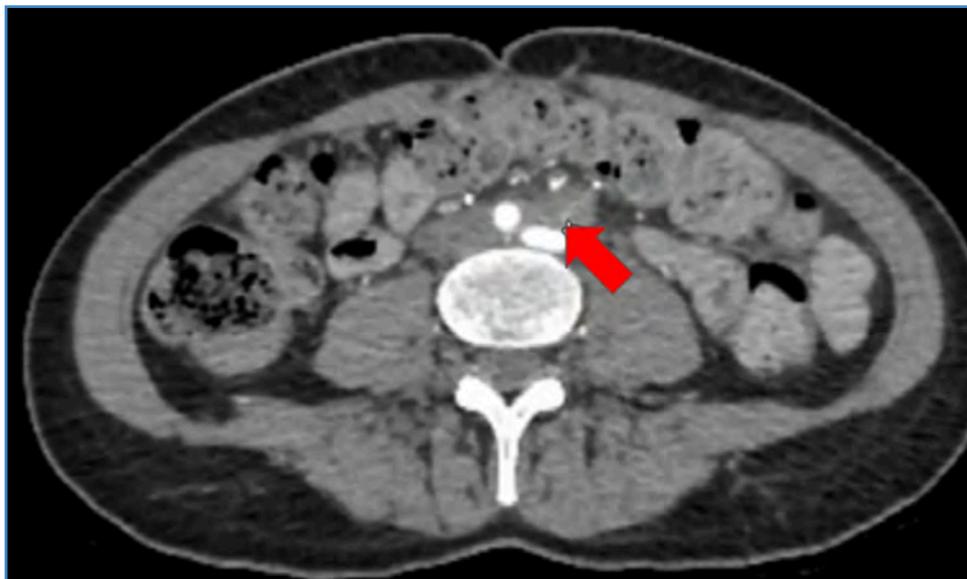
Mujer de 67 años de edad que presenta persistencia locorregional del cáncer colorrectal con afectación aortoiliaca. Cuenta con antecedente de adenocarcinoma invasor moderadamente diferenciado de recto sigmoides en el 2021, por lo que se sometió a sigmoidectomía laparoscópica mano asistida y disección ganglionar de mesocolon. El análisis anatómopatológico informó de un adenocarcinoma infiltrante de bajo grado, moderadamente diferenciado (G2), que infiltra el tejido adiposo y la serosa, con invasión perineural y vascular, afectación ganglionar (2/15)

positiva para metástasis de adenocarcinoma, sin invasión ni ruptura capsular, con márgenes circunferenciales (radiales) positivos a neoplasia, con margen distal y proximal, que resultaron libres de enfermedad. Posteriormente la paciente fue sometida a 12 ciclos de quimioterapia adyuvante a base de 5-fluorouracilo y oxaliplatino. A los 2 años de seguimiento (2023) se detectó en la tomografía por emisión de positrones de control una adenomegalia con actividad hipermetabólica en la bifurcación aórtica e ilíaca izquierda que sugería la persistencia ganglionar retroperitoneal.

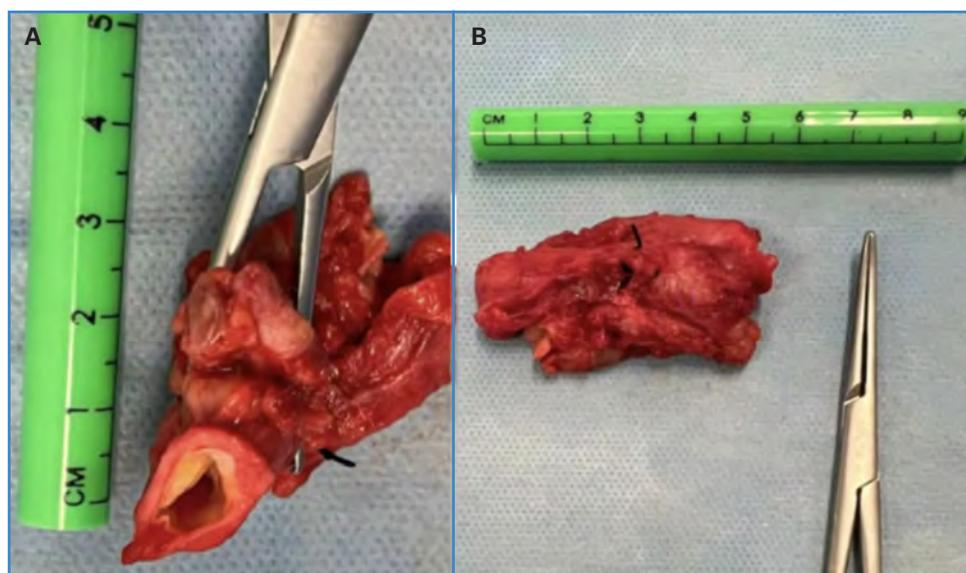
Posteriormente se realizó una tomografía abdominal (Fig. 1) en la que solo se evidenció adenomegalia ya descrita, por lo que se consideró a la paciente candidata a cirugía, que consistió, junto con el servicio de cirugía vascular, en laparotomía paramedia y resección de la aorta infrarrenal e ilíacas comunes derecha e izquierda y colocación de injerto aortoiliaco de 6 x 12 mm + linfadenectomía paracaval. Se realizó una disección por planos hasta llegar al retroperitoneo con abordaje transabdominal por parte del servicio de oncocirugía. Durante la disección no se encontró fibrosis, pese a la cirugía laparoscópica previa de la paciente, pero se observó que el conglomerado ganglionar estaba fuertemente adherido a la pared de la aorta, que invadía más allá de la túnica media. Dentro del conglomerado se encontraba el uréter izquierdo, que pudo liberarse sin complicaciones. Se le pidió al servicio de anestesiología pasar a 4500 unidades de heparina (calculándolo a 80 U/kg) antes de colocar el pinzamiento proximal en aorta. A la hora se pasaron a 1000 unidades más de heparina. Posteriormente se realizó control vascular proximal con cinta umbilical y se realizó la disección de la arteria ilíaca derecha e izquierda. Se realizó la resección en bloque del tercio distal de la aorta abdominal infrarrenal y bifurcación aórtica e ilíacas comunes (Figs. 2 y 3). Se mandó a estudio patológico transoperatorio, que reportó márgenes libres. Se realizó venografía con sutura de politetrafluoroetileno CV6 no absorbible de afluyente de la vena cava inferior infrarrenal y de la cara anterior de la vena ilíaca común derecha. Se realizó anastomosis término terminal con sutura vascular Prolene 3-0 doble armada de porción aórtica con injerto de dacrón de 6 x 12 mm impregnado de plata aortobi-

ilíaca (Figs. 4 y 5) y anastomosis término terminal de injerto porción ilíaca con ilíaca derecha e izquierda, respectivamente. A continuación, se verificó la permeabilidad del injerto, sin presencia de fugas. En el posoperatorio se ajustó el tratamiento anticoagulante a base de heparina no fraccionada al tiempo de tromboplastina parcial (TTP) cada 6 horas, man-

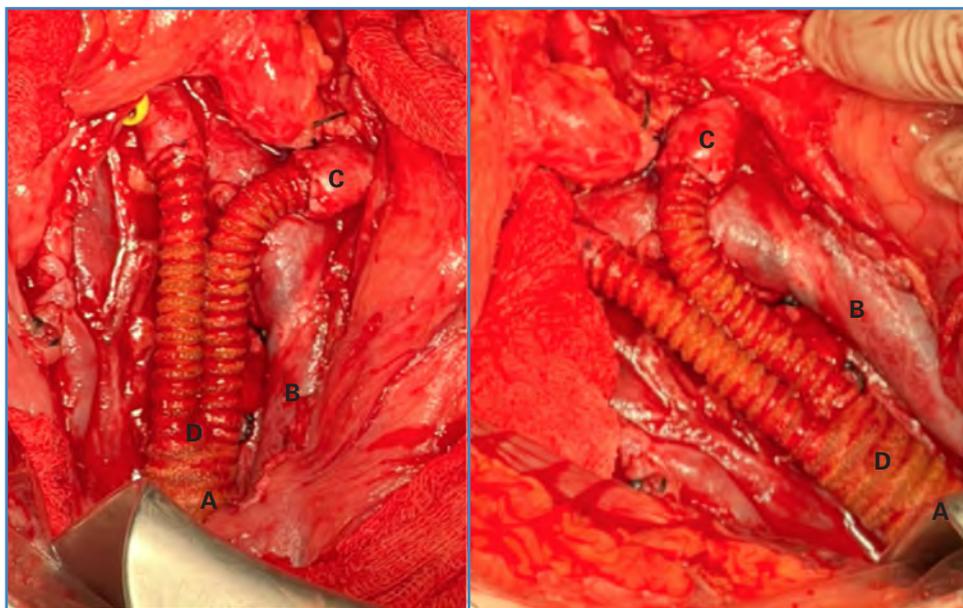
teniéndose entre 46 a 60 segundos. Se dio de alta a los 8 días de estancia hospitalaria en adecuadas condiciones con anticoagulación oral a base de rivaroxabán de 20 mg cada 24 horas, con pulsos distales palpables. En el seguimiento de la paciente a los 10 y a los 30 días y a los tres meses de la operación no se observaron complicaciones.



**Figura 1.** Tomografía abdominal con medio de contraste intravenoso con hallazgo de lesión retroperitoneal en la bifurcación aortoiliaca sospechosa de recidiva neoplásica.



**Figuras 2 y 3.** A. Producto de resección de bifurcación aórtica. Dos segmentos de vasos de gran calibre de 3 cm y de 3,5 cm de longitud por 1 cm de diámetro con paredes de color gris amarillento, calcificadas y cubiertas por tejido fibroadiposo, indurado. B. Ganglios paraaórticos y paracavales; tejido amorfo de aspecto fibroadiposo que mide 3,0 x 2,0 x 0,7 cm.



**Figuras 4 y 5.** Imágenes intraoperatorias en las que pueden observarse: A. Aorta abdominal infrarrenal. B. Vena de la cava inferior. C. Arterias ilíacas proximales. D. Bypass aortoiliaco realizado con prótesis de dacrón Hemashield Platinum de 12 mm.

## DISCUSIÓN

El papel terapéutico de la disección de ganglios linfáticos paraaórticos no se ha establecido completamente; sin embargo, la literatura reciente apoya la resección quirúrgica de los ganglios linfáticos paraaórticos metastásicos, aunque debe tenerse en cuenta que los pacientes de estas series fueron altamente seleccionados. La tomografía por emisión de positrones con f-fluorodesoxiglucosa se establece ahora como una parte estándar de la evaluación de todos los pacientes con cáncer colorrectal persistente o recidivante, en particular aquellos que pueden ser candidatos para un enfoque de manejo multimodal potencialmente curativo, y se utiliza para planificar posibles resecciones curativas de cánceres colorrectales persistentes (3-5).

En general, los pacientes con persistencia de la enfermedad metastásica requieren un abordaje quirúrgico abierto, con una meticulosa adherenciólisis para evitar lesiones inadvertidas. El objetivo de la cirugía de rescate es lograr una resección R0. En el caso de presentarse infiltración local de estructuras a órganos adyacentes o regiones ganglionares con invasión a grandes estructuras, se recomienda la resección radical en bloque, como sucede en este caso.

Estas operaciones radicales e invasivas generalmente requieren la participación de otras especialidades, como cirugía vascular, para obtener asistencia con la resección y la reconstrucción que involucran a vasos retroperitoneales importantes. Estos procedimientos más complejos se asocian con una mayor morbilidad. Sin embargo, los beneficios asociados con la eliminación de la metástasis a ganglios paraaórticos deben considerarse frente al riesgo de morbilidad quirúrgica. Se reporta poca experiencia en cuanto al tratamiento quirúrgico de persistencia o recidivas locorregionales a ganglios paraaórticos con afectación de la aorta abdominal. Únicamente encontramos casos aislados. Sin embargo, nuestro caso se trató quirúrgicamente de forma similar al caso de Giulia Vitiello (6), en el que se realizó un *bypass* aórtico-biliíaco con prótesis de dacrón término-terminal, con adecuados resultados en el posoperatorio inmediato. El injerto sintético de dacrón, nombre médico que se le da en vez de polietileno tereftalato, es un tejido que presenta dos direcciones principales de hilado: en forma longitudinal al tubo y otra en dirección circunferencial, que se agrupan en tiras de 20 a 54 cada una y están recubiertas por un sellante, ya sea colágeno o albúmina, entre otros. Presentan mayor porosidad, lo que promueve el anclaje

al tejido adyacente (7,8). Además, su estructura de doble terciopelo impregnada de colágeno bovino facilita la prevención de la formación temprana de trombos lumbinales y la reacción tisular en los sitios de anastomosis. Deben aplicarse principios quirúrgicos estrictos cuando se tratan resecciones radicales de estructuras anatómicas importantes, como el tratamiento suave de los tejidos o la hemostasia meticulosa, y encontrar opciones que faciliten un intento de procedimiento quirúrgico radical curativo. Cuando la persistencia o la recurrencia oncológica se identifican de manera temprana, la cirugía curativa puede realizarse con resultados adecuados y ofrecer la mejor posibilidad de supervivencia.

## BIBLIOGRAFÍA

---

1. Gagnière J, Dupré A, Chabaud S, Peyrat P, Meeus P, Rivoire M. Retroperitoneal nodal metastases from colorectal cancer: Curable metastases with radical retroperitoneal lymphadenectomy in selected patients. *Eur J Surg Oncol*. 2015 Jun;41(6):731-7.
2. Thomas E Read MD, Matthew G Murch MD, et al. Locoregional Recurrence and Survival after curative resection of adenocarcinoma of the colon. *J AM Coll Surg* 2002; 195:39-40.
3. Elferink MA, Visser O, Wiggers T, et al. Prognostic factors for locoregional recurrences in colon cancer. *Ann Surg Oncol* 2012;19:220.
4. Shibata D, Paty P, Guillem J, Wong W, Cohen A. Surgical management of isolated retroperitoneal recurrences of colorectal carcinoma. *Dis Colon Recto*. 2002; 45:795-801.
5. Kim YI, Park IJ, Park JH, Kim TW, Ro JS, Lim SB, Yu CS, Kim JC. Management of isolated para-aortic lymph node recurrence after surgery for colorectal cancer. *Ann Surg Treat Res*. 2020 Mar;98(3):130-138.
6. Vitiello G, B. Soto Carricas, Martínez C, Eduardo Pérez Soler. Resección de la bifurcación aórtica en el tratamiento de la recidiva locoregional del cáncer colorrectal. *Cirugía Española* 2022;100: 177-179.
7. Sakamoto K, Takahashi M, Takahashi R, Kawano S, Kawai M, Sugimoto K, Kamiyama H, Kojima Y, Okuzawa A, Tomiki Y. Repeated laparoscopic resection of extra-regional lymph node metastasis after laparoscopic radical resection for rectal cancer. *J Minim Access Surg*. 2018 Apr-Jun;14(2):146-148.
8. Watanabe T, Itabashi M, Shimada Y, Tanaka S, Ito Y, Ajioka Y, et al. Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum (JSCCR) guidelines 2010 for the treatment of colorectal cancer. *Int J Clin Oncol*. 2012; 17: 1-29.



## Caso Clínico

### Síndrome de robo de la subclavia tras tratamiento endovascular de aorta torácica

#### *Subclavian steal syndrome after endovascular treatment of the thoracic aorta*

Noemí Hidalgo Iranzo, Irene Vázquez Berges, Laura Pastor Alconchel, Beatriz García Nieto, Jorge Álvarez Gómez

Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza

### Resumen

**Introducción:** el síndrome de robo de la subclavia es una entidad poco habitual que se presenta en pacientes con estenosis u oclusión de la arteria subclavia, habitualmente la izquierda, y secundario a aterosclerosis. Los síntomas derivados de esta entidad son: la isquemia del miembro superior y los síntomas neurológicos.

**Caso clínico:** se presenta un caso de un varón que, tras cinco meses de tratamiento endovascular de úlcera de aorta torácica penetrante, presenta síntomas neurológicos. Se realizó diagnóstico del síndrome a través de eco Doppler y se confirmó con angio RM. Finalmente, y debido a la incapacidad que producían los síntomas, se decidió tratamiento quirúrgico mediante cirugía de *bypass* carótido subclavio izquierdo.

**Discusión:** el síndrome del robo de la subclavia es una entidad que raramente se presenta asociada a síntomas. Debe tenerse una alta sospecha para diagnosticarlo y tratarlo si es necesario. Aunque la tendencia actual es el tratamiento endovascular, en ocasiones la cirugía de derivación tradicional es la única opción. Siempre que sea posible, debe estudiarse la dominancia de las arterias vertebrales antes de ocluir la arteria subclavia en los procedimientos.

#### Palabras clave:

Síndrome de robo de la subclavia. Isquemia braquial. *Bypass* carótido subclavio.

### Abstract

**Introduction:** subclavian steal syndrome is a rare entity, occurring in patients with stenosis or occlusion of the subclavian artery, usually the left subclavian artery and secondary to atherosclerosis. The symptoms derived from this entity are: ischemia of the upper limb and neurological symptoms.

**Case report:** we present a case of a man who, after five months of endovascular treatment of penetrating thoracic aortic ulcer, presented neurological symptoms. The syndrome was diagnosed by echo-Doppler and confirmed by MRI angiography. Finally, due to the incapacity caused by the symptoms, surgical treatment was decided by left carotid-subclavian bypass.

**Discussion:** subclavian steal syndrome is an entity rarely presents with symptoms, it must be highly suspected in order to diagnose it and, if necessary, treat it. Although, the current trend is endovascular treatment, sometimes traditional bypass surgery is the only option. Whenever possible, the dominance of the vertebral arteries should be studied before occluding the subclavian artery in the procedures.

**Keywords:** Subclavian steal syndrome. Brachial ischemia. Carotid-subclavian bypass.

Recibido: 02/08/2023 • Aceptado: 19/10/2023

*Conflicto 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, Vázquez Berges I, Pastor Alconchel L, García Nieto B, Álvarez Gómez J. Síndrome de robo de la subclavia tras tratamiento endovascular de aorta torácica. *Angiología* 2024;76(1):53-55

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00558>

#### Correspondencia:

Noemí Hidalgo Iranzo. Hospital Universitario Miguel Servet. Paseo de Isabel la Católica, 1-3. 50009 Zaragoza  
e-mail: [nhidalgoiranzo@gmail.com](mailto:nhidalgoiranzo@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

El fenómeno de robo de la subclavia es un hallazgo hemodinámico que se presenta en pacientes con estenosis u oclusión proximal de la arteria subclavia. Aparece comúnmente en la arteria subclavia izquierda y la causa más frecuente es la aterosclerosis (1). Una minoría de pacientes presenta síntomas asociados al fenómeno de robo, entre los que destacan la isquemia del miembro superior o, con menos frecuencia, síntomas derivados de mal perfusión cerebelosa, como diplopía, ataxia, disartria y episodios de síncope, consecuencia de la insuficiencia de la arteria vertebro-basilar por la inversión del flujo en la arteria vertebral (2).

Presentamos el caso de un paciente con clínica neurológica tras tratamiento endovascular de aorta torácica con oclusión de la arteria subclavia izquierda.

## CASO CLÍNICO

Varón de 68 años, exfumador, hipertenso, dislipémico, con EPOC leve, con antecedente de accidente cerebrovascular en 2012 e intervenido de forma urgente de exclusión de úlcera aórtica penetrante en la aorta torácica descendente mediante endoprótesis, con oclusión de arteria subclavia izquierda mediante *plug*. Tras cinco meses desde la cirugía el paciente presenta clínica de mareo e inestabilidad recidivantes, por lo que es anticoagulado por sospecha de accidente isquémico transitorio de origen embólico. En la revisión en consultas de cirugía vascular el paciente relata la misma clínica y en la exploración se evidencia ausencia de pulso radial izquierdo. Se realiza eco Doppler en el que se constata la inversión del flujo de arteria vertebral durante todo el ciclo cardíaco (síndrome de robo de la subclavia de grado III) (Fig. 1). Se realiza, para la confirmación del diagnóstico, angio RM con los mismos hallazgos. Se decide, ante la presencia de clínica incapacitante, cirugía de derivación mediante *bypass* carótido subclavio, con resolución de la clínica neurológica (Fig. 2).

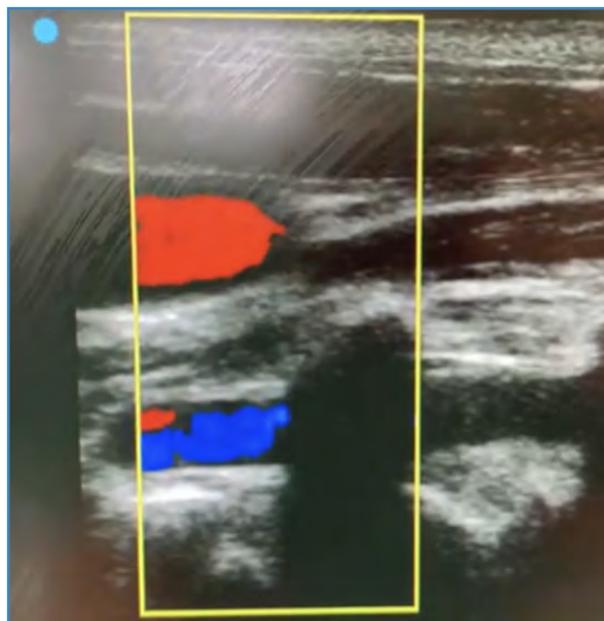


Figura 1. Flujo invertido de la arteria vertebral izquierda.

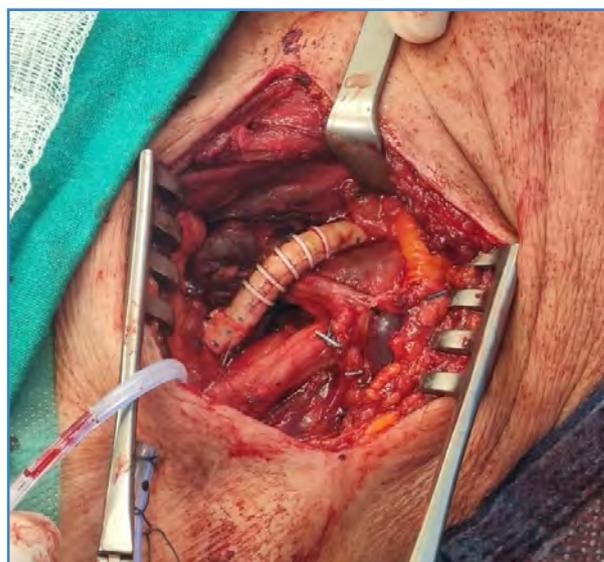


Figura 2. Bypass carótido subclavio.

## DISCUSIÓN

El síndrome de robo de la subclavia es una entidad poco habitual que normalmente se presenta con clínica de isquemia de miembro superior. En algunos casos los síntomas asociados están relacionados con clínica neurológica, por lo que en pacientes de determinada edad pueden ser difíciles de atri-

buir. Es importante tener en cuenta estos síntomas en pacientes intervenidos, en los que la arteria subclavia se vea afectada, dado que en el caso de que estos aparezcan deben ser reconocidos de forma temprana y tratados si suponen incapacidad para el paciente.

La tendencia actual de tratamiento es mediante cirugía endovascular, bien a través de angioplastia simple o asociada a *stent*. La técnica tradicional es la cirugía de derivación mediante *bypass* axilo-axilar o carótido-subclavio. Estas últimas muestran en los diferentes estudios una tasa de permeabilidad a corto, medio y largo plazo mayor, también con una tasa superior de complicaciones que el tratamiento endovascular. No existen apenas diferencias en cuanto a mortalidad global (3).

En este caso, la cirugía endovascular era una opción que no se contempló debido a la obstrucción de la arteria subclavia, consecuencia del tratamiento de la úlcera aórtica mediante endoprótesis. Por la misma razón, la cirugía de derivación mediante *bypass* axilo-axilar no era posible, por lo que se decidió por la realización de un *bypass* carótido sub-

clavio izquierdo, que resolvió la clínica del paciente.

Por otro lado, es importante resaltar que, cuando es necesaria la oclusión de la arteria subclavia, previamente es conveniente, si la situación de urgencia lo permite, el estudio de la perfusión de las arterias vertebrales, ya que si se ocluye la arteria subclavia, cuya vertebral ipsilateral es única permeable o actúa como dominante, los eventos isquémicos vertebro-subclavios o la aparición de síndrome de robo son más probables.

## BIBLIOGRAFÍA

---

1. Olsen KG, Lund C. Subclavian steal-syndrom. Tidsskr Nor Laegeforen 2006; 126(24): 3259-62.
2. Nik Mohamed Kamal NMF, Mohamad N, Md Yusoff B. Dizziness and syncope after subclavian steal: A case report of a rarely symptomatic, common vascular disorder. Malays Fam Physician 2022; 17(1): 82-85. DOI: 10.51866/cr1306
3. Song L, Zhang J, Li J, Gu Y, Yu H, Chen B, Guo L, Wang Z. Endovascular stenting vs. extrathoracic surgical bypass for symptomatic subclavian steal syndrome. J Endovasc Ther 2012;19(1): 44-51. DOI: 10.1583/11-3692.1



## Nota Técnica

### Extracción de venas femorales para reconstrucción arterial

#### *Harvesting of femoral veins for arterial reconstruction*

Valeria Carolina Arízaga Idrovo, Alejandro González García, César Aparicio Martínez

Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular. Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz. Madrid

#### INTRODUCCIÓN

A día de hoy, las infecciones protésicas y endoprotésicas siguen siendo una situación clínica compleja en la que confluyen diversos factores, lo que hace que la incidencia real difícil de estimar, variando según la localización anatómica y el tipo de infección; en cirugía de aorta abdominal la incidencia ronda desde el 1,6 hasta el 4,5 % a los 2 años (1).

Algunos factores de riesgo identificados incluyen hospitalizaciones prolongadas, cirugía urgente o emergente, incisión a nivel inguinal, tiempo quirúrgico largo, trombosis del injerto, infecciones superficiales de la piel en el área de incisión, inmunosupresión diabetes y enfermedad renal crónica (1).

En cuanto a la etiopatogénesis, se presume que las infecciones tempranas en su mayoría están causadas por un defecto en la esterilidad intraoperatoria, mientras que las tardías están causadas por una siembra hematológica en el material protésico de una infección del tracto respiratorio o urinario (1).

Ante una sospecha de infección protésica o endoprotésica debe llevarse a cabo una exhaustiva evaluación clínica, microbiológica y radiológica según los criterios MAGIC (2).

A pesar de lo infrecuente de esta entidad, cuando está presente está indicada una estrategia de tratamiento multidisciplinar que incluya un correcto manejo antimicrobiano, así como también en muchos casos el explante completo del material protésico infectado, para evitar complicaciones como sepsis, trombosis del injerto, fístulas al aparato genitourinario o digestivo e incluso la muerte.

El explante del material incluye una reconstrucción arterial con el mejor material disponible, el mismo que de acuerdo a las últimas recomendaciones es el material autólogo (1).

En nuestro centro, siempre que estén presentes, las primeras opciones de material para la reconstrucción arterial ante una infección son las venas femorales superficiales. El objeto de esta nota técnica es describir la técnica de extracción y su posterior preparación para servir de injerto autólogo.

Recibido: 04/12/2023 • Aceptado: 04/12/2023

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

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

Arízaga Idrovo VC, González García A, Aparicio Martínez C. Extracción de venas femorales para reconstrucción arterial. *Angiología* 2024;76(1):56-58

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00598>

#### Correspondencia:

Valeria Carolina Arízaga Idrovo. Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular. Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz. Avda. de los Reyes Católicos, 2. 28040 Madrid  
e-mail: [valeria.arizaga@fjd.es](mailto:valeria.arizaga@fjd.es)

## INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

La indicación del uso de esta técnica incluye aquellos pacientes con infección de prótesis o endoprótesis vascular diagnosticada que sean aptos para la cirugía abierta.

Dentro de las contraindicaciones están la trombosis venosa previa y pacientes en situaciones emergentes (3).

## DESCRIPCIÓN

Preoperatoriamente se realiza una evaluación ecográfica bilateral del sistema venoso profundo de los miembros inferiores, lo que permite saber el tamaño y las características de las venas, y cambios que sugieran recanalización o trombosis. Usualmente la vena femoral tiene un diámetro de entre 6 y 12 mm y una longitud útil de entre unos 40-50 cm. En alrededor del 25 % de casos la vena femoral es doble.

La extracción de venas femorales (tanto uni- como bilateral) suele permitir la revascularización aortoiliaca en posición anatómica.

Cuando es preciso una revascularización aortoiliaca se necesita un injerto compuesto, que en nuestro centro suele ser el xenoinjerto de pericardio bovino tubulizado más venas femorales en configuración bifurcada.

## PROCEDIMIENTO TÉCNICO

Con el paciente en decúbito supino, se realiza la incisión longitudinalmente sobre el borde lateral del músculo sartorio, en función de la longitud necesaria (3,4) (Fig. 1).



Figura 1. Posición del paciente durante la disección para la extracción.

Tras la apertura de la fascia muscular, el músculo sartorio se rechaza hacia el medial y se accede al paquete vasculonervioso. Se disecciona la vena, empezando desde la confluencia de la vena femoral común y la vena femoral profunda, desde su origen y hacia abajo, se ligan las ramas colaterales con clips quirúrgicos o ligaduras de seda.

Una vez ligadas todas las ramas y liberada en toda su longitud, se procede a seccionarla en sus extremos proximales (justo en el origen, por debajo de la vena femoral profunda, sin dejar muñón) y en su extremo distal (dependiendo de la longitud necesaria, pero siempre justo por encima de una colateral permeable; habitualmente se secciona a nivel aproximado del canal de Hunter). De esta manera se asegura el drenaje venoso a través del circuito de la vena poplítea y de la femoral profunda. A continuación se realiza la valvulotomía o la inversión de la vena. Hay que destacar que en nuestro centro siempre realizamos injerto con vena femoral invertida (Fig. 2).

Antes del inicio de la intervención abdominal se procede al cierre de las incisiones con drenajes

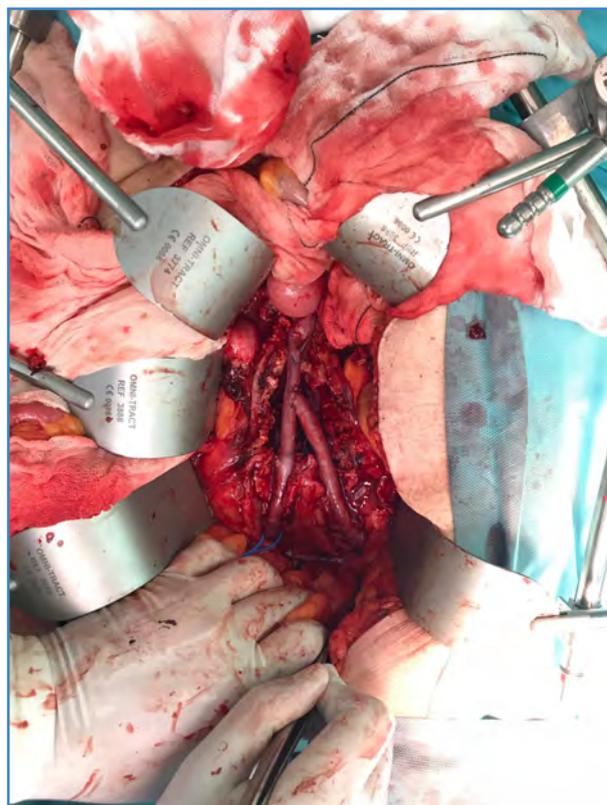


Figura 2. Reconstrucción aortoiliaca con disposición en Y.

aspirativos y a la colocación del sistema de compresión neumática intermitente durante el resto del acto quirúrgico y del posoperatorio inmediato.

Durante todo este proceso intervienen dos equipos quirúrgicos, uno para cada pierna, y generalmente se realiza en un tiempo inferior a 90 minutos.

En cuanto a la reconstrucción arterial aórtica, la anastomosis proximal puede realizarse de diversas maneras; la más común es una término terminal. En caso de que se necesite mayor diámetro de la vena,



Figura 3. Confección de la plastia en V con vena femoral superficial.

puede ampliarse el diámetro realizando una plastia en V, o a su vez, una sutura diagonal en la aorta para reducir su diámetro (Figs. 3 y 4).

En el posoperatorio se recomienda la colocación de medias de compresión neumática y heparina de bajo peso molecular a dosis terapéuticas durante al menos 3 meses. La terapia compresiva se mantendrá de manera indefinida. Los anticoagulantes pueden suspenderse, individualizando cada decisión según el caso.

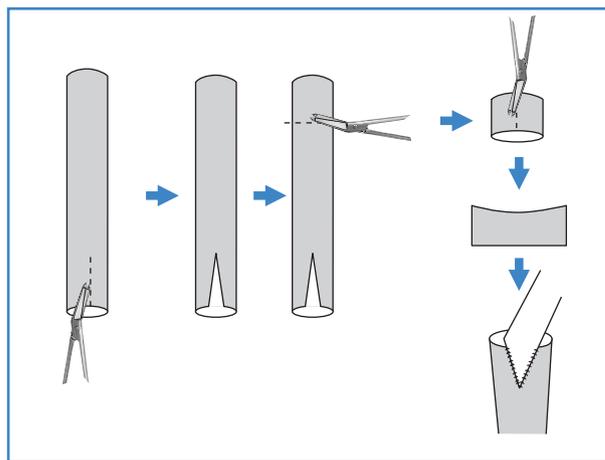


Figura 4. Ilustración de la preparación de la vena.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Chakfé N, Diener H, Lejay A, Assadian O, Berard X, Caillon J, et al. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2020 Clinical Practice Guidelines on the Management of Vascular Graft and Endograft Infections. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2020;59:356.
2. Lyons OT, Baguneid M, Barwick TD, Bell RE, Foster N, Homer-Vanniasinkam S, et al. Diagnosis of aortic graft infection: a case definition by the management of aortic graft infection collaboration (MAGIC). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2016;52:758e63. DOI: 10.1016/j.ejvs.2016.09.007
3. Dorweiler B, Neufang A, Chaban R, Reinstadler J, Duenschede F, Vahl CF. Use and durability of femoral vein for autologous reconstruction with infection of the aortoiliofemoral axis. *J Vasc Surg* 2014;59:675e83. DOI: 10.1016/j.jvs.2013.09.029
4. Schulman ML, Badhey MR, Yatco R, et al. A saphenous alternative: preferential use of superficial femoral and popliteal veins as femoropopliteal bypass grafts. *Am J Surg* 1986;152:231-7. DOI: 10.1016/0002-9610(86)90248-5



## Nota Histórica

### El origen de la revista *Angiología* y de las Jornadas Angiológicas

#### *The beginning of Angiología and the Spanish Society*

#### EXTRACTO DE LAS MEMORIAS DEL DR. TOMÁS ALONSO MASSÓ

Tras unos años de dedicación exclusiva a la especialidad, Fernando Martorell se animó en 1949 a presentar y fundar la revista *Angiología*, primera revista mundial dedicada exclusivamente a las enfermedades vasculares periféricas. En su editorial de presentación justificó la división de la patología del aparato circulatorio en cardiología, dedicada al estudio de las enfermedades del corazón, y la angiología, dedicada al estudio de las enfermedades de los vasos. Hasta entonces, la publicación de enfermedades vasculares aparecía dispersas en revistas de cardiología, neumología, medicina general, dermatología o cirugía general. En el editorial del primer número justificaba su creación con estas palabras: "Con objeto de solventar este problema nos hemos propuesto publicar una revista dedicada al estudio de las enfermedades vasculares titulada *Angiología*. Esta aspira a ser el órgano de expresión internacional de las actividades científicas sobre medicina y cirugía de las enfermedades de los vasos". Los primeros redactores fueron el Dr. J. Valls-Serra, A. Martorell, L. Oller-Crosiet y Tomás Alonso. El primer trabajo original que se publicó fue "*Quelques précisions anatomo-physiologiques sur le mode de formation des aneurysmes traumatiques. Obscurites et paradoxes*", de René Leriche. El segundo trabajo fue de Fernando Martorell sobre "*Dos nuevos casos de úlcera supramaleolar hipertensiva*".

Simultáneamente, durante aquellos años fue celebrándose un curso de la especialidad en el departamento de angiología del Instituto Policlínico de Barcelona. A algunos alumnos se les ocurrió la idea de celebrar anualmente una reunión en una capital

de provincia y que fuese organizada por un médico sobre temas vasculares. Estas reuniones servirían para estrechar los lazos de amistad entre los cursillistas, los médicos del servicio y, al mismo tiempo, promocionar su condición de médicos especialistas. Por tratarse de una reunión de amistad, el médico de la localidad debería invitar a los asistentes a una cena. Estas reuniones, que se pensó en llamarlas "Amigos de la angiología", fueron más tarde el inicio para llamarlas oficialmente como Jornadas Angiológicas.

La primera reunión (I-Jornadas Angiológicas) se celebró en Valencia los días 10 y 11 de junio de 1955 y fue organizada por el Dr. Vicente Pallarés, jefe del servicio de la Cruz Roja de Valencia. Las reuniones se celebraron en el Palacio de la Generalitat con un programa en el que se trataron temas como la flebografía (Dr. Victor Salleras), la simpatectomía lumbar (Dr. Alberto Martorell), las fístulas arteriovenosas adquiridas (Dr. F. Vidal-Barraquer), la hipertensión arterial (Dr. A. Rodríguez Arias), el tratamiento de las úlceras flebostáticas (Dr. Jaime Palou), la trombosis aortoiliaca y las úlceras de origen arterial (Dr. Tomás Alonso) y, finalmente, la enfermedad tromboembólica (Dr. Fernando Martorell). Previamente hubo un intercambio de opiniones sobre la marcha de la especialidad. A esas primeras Jornadas Angiológicas asistieron 24 angiólogos, principalmente de Barcelona, de Valencia y algunos de Bilbao. Estas reuniones se mantuvieron anualmente. Posteriormente se organizaron en Bilbao (1956), Córdoba (1957), Santiago de Compostela (1958) y Palma de Mallorca (1959). Al término de esas jornadas de Palma se recibió la notificación oficial del reconocimiento de la Sociedad Española de Angiología, reconocimiento por el que habían trabajado mucho para conseguirlo los doctores Fernando Martorell,

Alberto Martorell, José M.<sup>a</sup> Zaldúa y Francisco Gutiérrez Vallejo (verdaderamente, ese es el inicio oficial de lo que hoy día es nuestra SEACV). Inmediatamente, se nombró una Junta Directiva (la primera), que quedó constituida por: presidente, Dr. Fernando Martorell; vicepresidentes, Dres. Francisco Gutiérrez Vallejo y José M.<sup>a</sup> Zaldúa; secretario, Dr. Tomás Alonso; tesorero, Dr. Alberto Martorell, y vocales, Dres. Vicente Pallarés, Ángel Bohórquez y Óscar López Boado. Como miembro de honor se nombró al Dr. José Goyanes Capdevila, y se inscribieron como primeros socios a 61 especialistas (que contribuirían en los años posteriores al desarrollo de la especialidad).

## NOTA

---

El Instituto Policlínico de Barcelona inició unos cursos internacionales de angiología dirigidos por el

Prof. Martorell y con la colaboración de los doctores T. Alonso, R. Casares, Al. Martorell, L. Oller Crosiet, J. Oses, J. Palou, J. Plaja, R. Puncerchau, V. Salleras y A. Sánchez, que comenzaron por el año 1955. Estos cursos se extendieron hasta 1975 con gran afluencia de alumnos, no solo de España, sino también de Italia, Portugal, Francia, Estados Unidos, México, Colombia, Venezuela, Perú, Bolivia, Chile, Argentina, Paraguay, Uruguay, Brasil, Nicaragua, Cuba..., lo que contribuyó al conocimiento y a la difusión de la especialidad.

José Antonio González-Fajardo

Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular.  
Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid

---

gonzalezfajardoja@gmail.com

DOI: 10.20960/angiologia.00533



## Carta al Director

### Consideraciones ante el uso de la prueba de Shapiro-Wilk cuando se trabaja con muestras pequeñas

#### Considerations when using the Shapiro-Wilk test when working with small samples

Señor director:

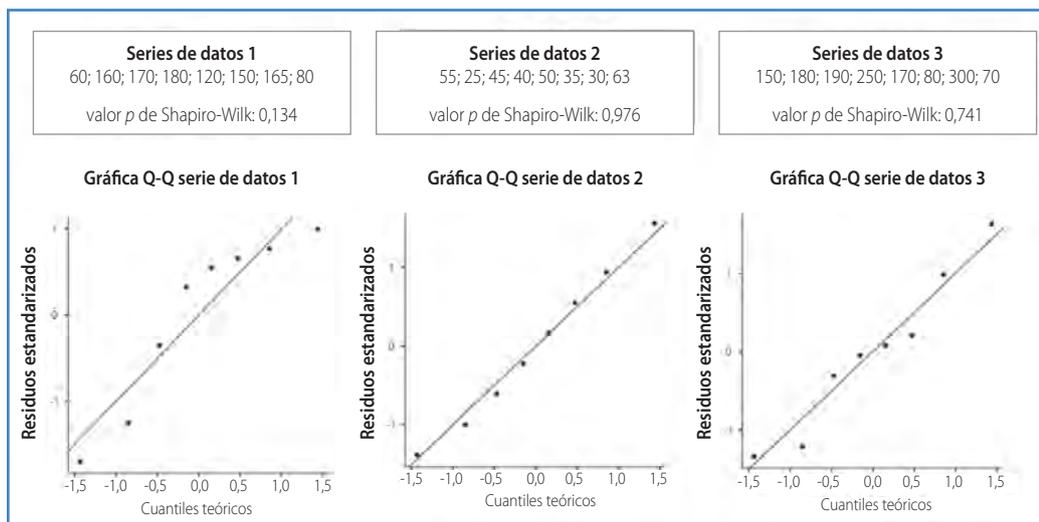
En la publicación de Caicedo Valdés y colaboradores (1), se trabajó con muestras de tamaño pequeño (entre 2 a 8 sujetos, según el grupo). Para poder establecer si los datos seguían o no una distribución normal utilizaron la prueba de Shapiro-Wilk, su resultado implicó que usaran las prueba t de Student y la prueba de Pearson para sus análisis de datos. El uso de ambas pruebas es el resultado de tener una distribución normal de los datos.

Aquí creemos que es importante realizar la siguiente aclaración: la prueba de Shapiro-Wilk (SW) es altamente sensible al tamaño de la muestra: por ejemplo, podría indicar que no existe una distribución normal en una muestra muy grande, ya que puede detectar desviaciones no importantes de la normalidad y, a partir de ellas, reportar un valor de  $p$  muy pequeño, lo que indicaría una errónea no

normalidad en la distribución de los datos. Por el contrario, cuando se tiene una muestra de tamaño pequeño, esta prueba puede no considerar desviaciones importantes, lo que implica que no siempre puede discriminar ante la no normalidad (2,3). Es decir, cuando el tamaño muestral es pequeño, la prueba de SW puede señalar que la distribución es normal, aun cuando esta no lo sea realmente.

Dado lo anterior, el uso de la prueba de SW siempre debe contrastarse con alguna representación gráfica, como Q-Q *plot* (los puntos deben estar sobre la recta) o un histograma (las barras deben seguir la distribución de la curva normal por superposición) (3,4), cuando el tamaño muestral sea pequeño; se considera un tamaño muestral pequeño cuando este es inferior a 30 unidades (5).

En la figura 1 podemos ver un ejemplo en el que tenemos tres series de datos con un  $n = 8$ . En todos ellos, al aplicar la prueba de Shapiro-Wilk, nos indica



**Figura 1.** Comparación entre el valor de  $p$  y gráfico Q-Q *plot* para determinar la normalidad de una serie de datos de  $n = 8$ .

que la distribución es normal ( $p > 0,05$ ), pero cuando contrastamos estos resultados con su correspondiente grafica Q-Q *plot*, solo la serie 2 efectivamente la tiene.

En el área de ciencias de la salud es muy común trabajar con muestras de tamaño pequeño, y dado que el tipo de distribución va a determinar las pruebas estadísticas a utilizar, siempre es recomendable contrastar los resultados obtenidos en la prueba de Shapiro Wilk con representaciones gráficas para evitar potenciales errores en el análisis de datos y en sus respectivas conclusiones.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Caicedo Valdés D, Devesa Peleteiro P, Pazos González A, Romero Vázquez L, Martínez Pérez M, Arce Vázquez VM, et al. Evaluación de la reperfusión tras angiogénesis terapéutica con fotopletismografía en un modelo murino de isquemia de miembros inferiores. *Angiología* 2019;71(4):127-34. DOI: 10.20960/angiologia.00002
2. Sainani KL. Dealing with non-normal data. *PM R* 2012;4(12):1001-5. DOI: 10.1016/j.pmrj.2012.10.013
3. Pedrosa I, Juarros-Basterretxea J, Robles-Fernández A, Basteiro J, García-Cueto E. Pruebas de bondad de ajuste en distribuciones simétricas, ¿qué estadístico utilizar? *Univ Psychol* 2014;14(1):245-54. DOI: 10.11144/javeriana.upsy14-1.pbad
4. Razali NM, Wah, YB. Power comparisons of shapiro-wilk, kolmogorov-smirnov, lilliefors and anderson-darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics* 2011;2(1):21-33. Disponible en <https://www.nrc.gov/docs/ML1714/ML17143A100.pdf>
5. Hogg R, Tanis E, Zimmerman D. *Probability and statistical inference*. 10.ª edición. Upper Saddle River (NJ), Estados Unidos: Pearson; 2019.

Ángel Roco-Videla<sup>1</sup>, Sergio Vladimir Flores<sup>2</sup>,  
Mariela Olguin-Barraza<sup>3</sup>, Raúl Aguilera-Eguía<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Arturo Prat. Chile. <sup>2</sup>Universidad Católica Silva Henríquez. Santiago, Chile. Santiago, Chile. <sup>3</sup>Facultad de Ciencias de Salud. Programa de Magíster en Ciencias Químico-Biológicas. Universidad Bernardo O'Higgins. Santiago, Chile. <sup>4</sup>Departamento de Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Concepción, Chile

*Conflicto de interés: los autores declaran no tener conflicto 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.00568

## Revisores 2023

El Comité de Redacción de *Angiología* agradece a todas las personas que a lo largo de 2023 han colaborado de manera desinteresada en realizar la revisión por pares de los artículos recibidos. Se relacionan a continuación:

Allegue Allegue, Nicolás  
Alonso Pérez, Manuel  
Álvarez García, Jesús  
Arrébola López, Manel  
Arroyo Bielsa, Agustín

Ballesteros-Pomar, Marta  
Blanco Cañibano, Estrella  
Blanes Mompó, José Ignacio

Cenizo Revuelta, Noelia  
Clarà Velasco, Albert  
Cuenca Manteca, Jorge

De Benito Fernández, Luis  
De Haro Miralles, Joaquín  
Del Río-Solá, M.<sup>a</sup> Lourdes

Escribano Ferrer, José María  
Esteban, Carlos

Fernández Heredero, Álvaro  
Fernández Noya, Jorge  
Fernández-Alonso, Leopoldo  
Fontcuberta García, Juan

Galindo García, Ángel  
Gómez Palomés, Francisco  
González-Fajardo, José Ángel

Iborra Ortega, Elena  
Izquierdo, Luis

Lara Hernández, Raúl  
Linares Palomino, José Patricio  
Llagostera, Secundino  
López Espada, Cristina

March García, José Ramón  
Martí-Mestre, Xavier  
Martín Conejero, Antonio  
Martín Pedrosa, José Miguel  
Martínez López, Isaac  
Mengíbar Fuentes, Lucas  
Mestres Alomar, Gaspar  
Miralles Hernández, Manuel  
Moñux Ducajú, Guillermo  
Moreno Carriles, Rosa María

Pérez Burckardt, José Luis

Reyes Valdivia, Andrés  
Rial Horcajo, Rodrigo  
Roche Rebollo, Enric  
Rodríguez Morata, Alejandro  
Rodríguez Morata, Alejandro  
Rodríguez Piñero, Manuel

Salmerón Febres, Luis Miguel  
San Norberto García, Enrique M.  
Solanich Valldaura, Teresa

Torres Blanco, Álvaro

Vega de Céniga, Melina  
Vila Coll, Ramon

# Guía práctica de uso de anticoagulantes y sus antídotos

## Guía práctica de uso de anticoagulantes y sus antídotos

Coordinadores:  
Sonia Herrero Martín  
Agustín Rodríguez Alén

### Coordinadores:

Sonia Herrero Martín  
Agustín Rodríguez Alén

Esta guía, fruto del esfuerzo de profesionales del Grupo Castellano-Manchego de Trombosis y Hemostasia de la SCMHH, quiere servir de apoyo a todos aquellos profesionales, sobre todo hematólogos, con inquietudes o dudas sobre el manejo de los fármacos anticoagulantes, para que dispongan de un medio ágil, práctico y actualizado de información sobre ellos.

Disponible en:



ARAN

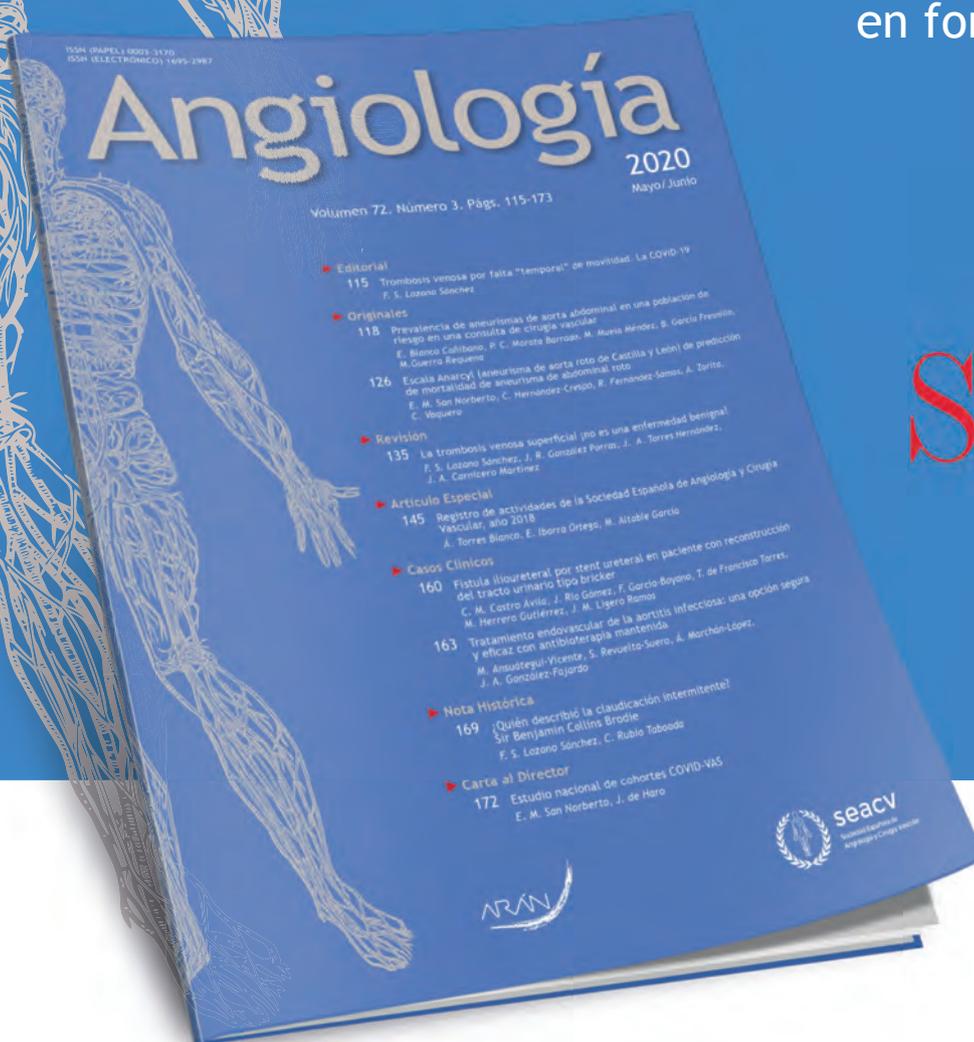
SCMHH

ARAN

# La revista **Angiología,** incluida en SciELO

SciELO es una de las bibliotecas virtuales de revistas científicas más importantes

La inclusión de *Angiología* en esta biblioteca contribuye al desarrollo de la investigación, aumentando la difusión de la producción científica nacional y mejorando y ampliando los medios de publicación y evaluación de sus resultados en formato electrónico.



SciELO

