

Angiología

2023

Volumen 75. Número 5. Págs. 281-345

Septiembre/Octubre

▶ Editorial

- 281 La inteligencia artificial en la redacción y autoría de publicaciones científicas
Artificial intelligence in medical writing and scientific papers authorship
R. Fernández-Samos Gutiérrez

▶ Originales

- 284 Estudio coste-efectividad del diagnóstico de trombosis venosa profunda en el medio hospitalario
Cost-effectiveness study of deep venous thrombosis diagnosis at the hospital setting
M. Díez Martínez, I. del Blanco Alonso, E. García Rivera, J. Soriano Iniesta, S. Fernández Bello, C. Vaquero Puerta
- 290 Uso de conductos iliofemorales como medida para reducir la morbilidad neurológica y vascular en EVAR complejo
M. Ferrer, L. M. Ferreira, L. Aloy, S. Escordamaglia, Á. Zambrano, A. R. La Mura

▶ Revisión

- 298 Estrategias para el abordaje en la enfermedad estenooclusiva de la arteria femoral común. El rol de la evidencia científica
Strategies for the management of steno-occlusive common femoral artery disease. The role of scientific evidence
B. Nigro, J. E. Ferrari-Ayarragaray

▶ Artículos Especiales

Cómo lo hago (*How I do it*)

- 309 Optimización de la exploración eco Doppler mediante la manipulación de los controles del equipo (*knobology*); primera parte
A. B. Arribas Díaz, P. Vela Orús

Metodología Científica para Cirugía Vascular

- 321 Estudios epidemiológicos o cómo tenemos que diseñar nuestra investigación (primera parte)
Epidemiological studies or how should we design our research? (part one)
A. Martín Conejero, M. Alonso García

▶ Casos Clínicos

- 326 Revascularización del arco plantar en pacientes con isquemia crónica amenazante de miembros inferiores
M. Voos Budal Arins, A. Álvarez
- 330 Reporte de lesión en vena femoral: ¿reparación o ligadura?
N. D. Rosales Parra, J. L. Molina Valencia, C. Salazar Palacio, G. V. Ruiz Niño, W. D. Romero Espitia
- 335 Derrame pleural unilateral tras migración espontánea de *port a cath* al hemitórax izquierdo
F. García Rodríguez, M. Steiner Carlos, E. Gallardo Navarro

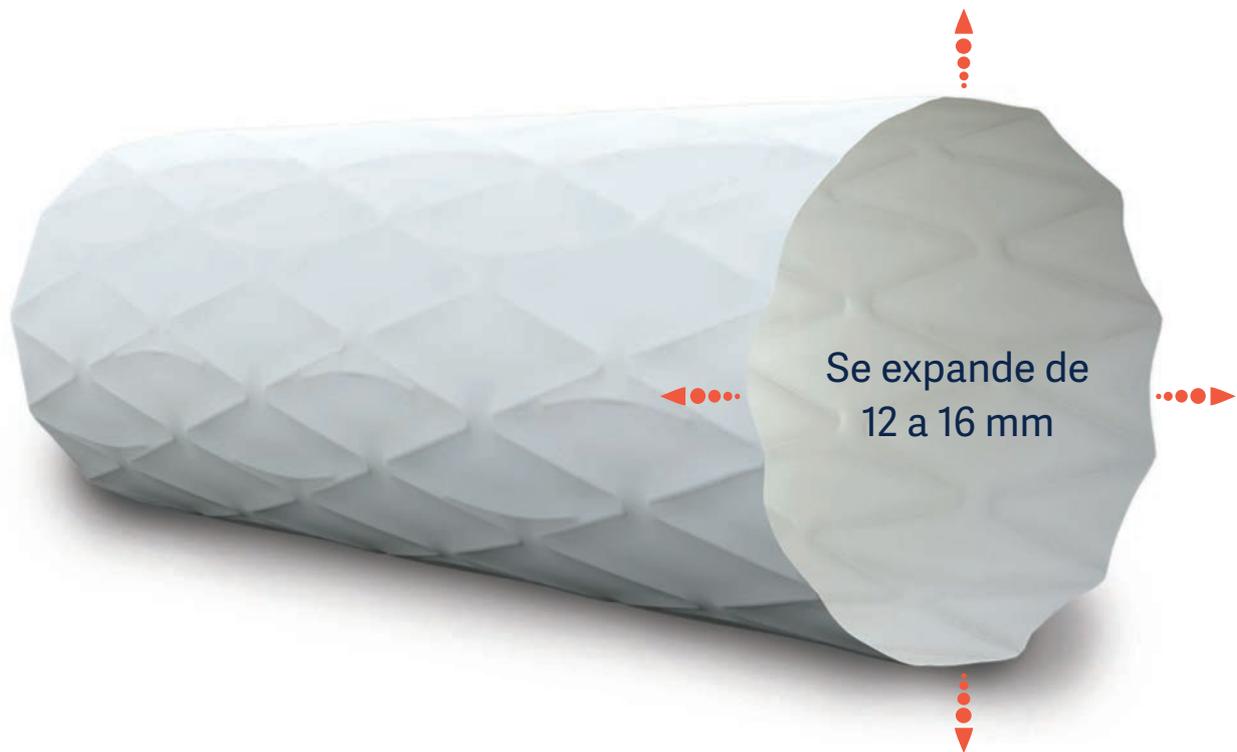
▶ Notas Técnicas

▶ Carta al Director



seacv
Sociedad Española de
Angiología y Cirugía Vascular

Advanta V12 Gran Diámetro



Probado. Fiable. De confianza.

Ahora Mayor.

- Aumente sus opciones de tratamiento con stents recubiertos expandibles por balón de 12 mm de diámetro.
- La encapsulación completa de PTFE proporciona un lumen de flujo suave.
- Más de 15 años de eficacia constante y duradera.

Advanta V12 is CE cleared and TGA approved for restoring and improving patency of the iliac and renal arteries. Renal approval is for 5-7mm diameters. GETINGE and GETINGE  are trademarks or registered trademarks of GETINGE AB, its subsidiaries or affiliates in the United States or other countries. Getinge is registered with the U.S. Patent and Trademark Office. Copyright 2019 Atrium Medical Corporation. All rights reserved. PN 011478 Rev AA

Visita getinge.es para más información.

GETINGE 

Angiología



© Copyright 2023. 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

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

ARÁN

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 cochinitilla 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 cochinitilla 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, piroxenia. **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.notificaram.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 cochinitilla 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:** Alfasigma 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, Matuska 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
jmmartin@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 (CEFYL).
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⁽¹⁻⁴⁾



ALFASIGMA 
es.alfasigma.com

Sumario

Vol. 75 Septiembre-Octubre N.º 5

Editorial

- La inteligencia artificial en la redacción y autoría de publicaciones científicas
R. Fernández-Samos Gutiérrez 281

Originales

- Estudio coste-efectividad del diagnóstico de trombosis venosa profunda en el medio hospitalario
M. Díez Martínez, I. del Blanco Alonso, E. García Rivera, J. Soriano Iñiesta, S. Fernández Bello, C. Vaquero Puerta 284
- Uso de conductos iliofemorales como medida para reducir la morbilidad neurológica y vascular en EVAR complejo
M. Ferrer, L. M. Ferreira, L. Aloy, S. Escordamaglia, Á. Zambrano, A. R. La Mura..... 290

Revisión

- Estrategias para el abordaje en la enfermedad estenooclusiva de la arteria femoral común. El rol de la evidencia científica
B. Nigro, J. E. Ferrari-Ayarragaray 298

Artículos Especiales

Cómo lo hago (*How I do it*)

- Optimización de la exploración eco Doppler mediante la manipulación de los controles del equipo (*knobology*); primera parte
A. B. Arribas Díaz, P. Vela Orús 309

Metodología Científica para Cirugía Vascul ar

- Estudios epidemiológicos o cómo tenemos que diseñar nuestra investigación (primera parte)
A. Martín Conejero, M. Alonso García 321

Casos Clínicos

- Revascularización del arco plantar en pacientes con isquemia crónica amenazante de miembros inferiores
M. Voos Budal Arins, A. Álvarez 326
- Reporte de lesión en vena femoral: ¿reparación o ligadura?
N. D. Rosales Parra, J. L. Molina Valencia, C. Salazar Palacio, G. V. Ruiz Niño, W. D. Romero Espitia..... 330
- Derrame pleural unilateral tras migración espontánea de *port a cath* al hemitórax izquierdo
F. García Rodríguez, M. Steiner Carlos, E. Gallardo Navarro 335

Notas Técnicas

- Xenoinjertos y bioprótesis para infecciones aórticas
J. A. González Fajardo 339
- Tratamiento endovascular de aneurisma subclavio derecho en arco aórtico bovino
J. H. Rodríguez Asensio, G. Spósito, L. R. Maciel, M. R. Rey 341

Carta al Director

- El papel de la inteligencia artificial en las revisiones sistemáticas: implicaciones y desafíos para la divulgación científica
Á. Roco-Videla, R. Aguilera-Eguía, M. Olguin-Barraza, C. Flores-Fernández..... 344

Summary

Vol. 75 September-October No. 5

Editorial

- Artificial intelligence in medical writing and scientific papers authorship
R. Fernández-Samos Gutiérrez 281

Originals

- Cost-effectiveness study of deep venous thrombosis diagnosis at the hospital setting
M. Díez Martínez, I. del Blanco Alonso, E. García Rivera, J. Soriano Iniesta, S. Fernández Bello, C. Vaquero Puerta 284
- Use of iliofemoral conduits to reduce neurological and vascular morbimortality associated with complex EVAR
M. Ferrer, L. M. Ferreira, L. Aloy, S. Escordamaglia, Á. Zambrano, A. R. La Mura..... 290

Review

- Strategies for the management of steno-occlusive common femoral artery disease. The role of scientific evidence
B. Nigro, J. E. Ferrari-Ayarragaray 298

Special Articles

How I do it

- Doppler ultrasound exploration optimization by manipulating the controls of the equipment: knobology; part one
A. B. Arribas Díaz, P. Vela Orús 309

Scientific Methodology for Vascular Surgery

- Epidemiological studies or how should we design our research? (part one)
A. Martín Conejero, M. Alonso García..... 321

Case Reports

- Plantar arch revascularization in patients with chronic limb threatening ischemia
M. Voos Budal Arins, A. Álvarez 326
- Report of injury in the femoral vein: repair or ligation?
N. D. Rosales Parra, J. L. Molina Valencia, C. Salazar Palacio, G. V. Ruiz Niño, W. D. Romero Espitia..... 330
- Unilateral pleural effusion after spontaneous migration of port a cath to the left hemithorax
F. García Rodríguez, M. Steiner Carlos, E. Gallardo Navarro 335

Technic Notes

- Xenografts and bioprostheses for the management of aortic infections
J. A. González Fajardo 339
- Endovascular treatment of right subclavian aneurysm in bovine aortic arch
J. H. Rodríguez Asensio, G. Spósito, L. R. Maciel, M. R. Rey 341

Letter to the Director

- The role of artificial intelligence in systematic reviews: implications and challenges for scientific dissemination
Á. Roco-Videla, R. Aguilera-Eguía, M. Olguin-Barraza, C. Flores-Fernández..... 344



La inteligencia artificial en la redacción y autoría de publicaciones científicas

Artificial intelligence in medical writing and scientific papers authorship

ChatGPT (*Chat Generative Pre-trained Transformer*) es un chatbot de inteligencia artificial (IA) de acceso libre desarrollado en 2022 por OpenAI (San Francisco, California, EE. UU., 30/11/2022) (1).

Es un modelo con más de 175 millones de parámetros entrenado para realizar tareas relacionadas con el lenguaje, desde la traducción hasta la generación de texto, y va perfeccionándose y creciendo mediante aprendizaje supervisado y aprendizaje por refuerzo.

Lo más sorprendente de ChatGPT es que es capaz de dar respuestas acertadas y completas y de expresarse de manera natural con información muy exacta, lo que hace complicado distinguir si un texto ha sido generado por una IA, lo que revoluciona el proceso editorial, porque estos programas utilizan técnicas avanzadas y procesos naturales de aprendizaje y lenguaje (2).

En muy poco tiempo, los editores de revistas médicas y los investigadores han tenido que poner sobre la mesa el papel que pueden representar las herramientas de IA en la literatura científica y si es correcto citarlas en las autorías de las publicaciones (3,4), ya que existe una amenaza real de avalancha de artículos falsos escritos por máquinas que puede ahogar el proceso científico en un “océano de basura” (5).

Las revistas tienen motivos para preocuparse (6), porque puede comprometerse la propia existencia del proceso de revisión por pares, un mecanismo fundamental que rige cómo se hace la ciencia. La facilidad de producir artículos atractivos pero insustanciales saca a la luz lo delgada que es la barrera que separa la ciencia real de lo absurdo. Es urgente conocer si mediante IA pueden escribirse trabajos científicos convincentes.

La IA, por el momento, no puede generar ideas nuevas, pero puede organizar y desarrollar las que se le proporcionen, lo que supone un punto de partida para desarrollar en un futuro no muy lejano textos de estilo “humano” que podrían llegar a sustituir el conocimiento, la creatividad y el pensamiento científico (7), ya que la IA puede participar en la redacción de borradores, resúmenes y traducciones, en la recopilación y análisis de datos, en la bibliografía e incluso recomponiendo los textos para ajustarlos al tamaño exigido y formateando o reescribiendo el lenguaje para hacerlo más inteligible, ofreciendo sugerencias sobre su estructura de forma rápida y fácil para llegar a escribir, al final, el trabajo completo (8). Una herramienta de este tipo también podría salvar la brecha lingüística facilitando la publicación de investigaciones realizadas y escritas en otros idiomas.

Los trabajos escritos por ChatGPT pueden ser lo “suficientemente científicos” como para engañar, y peor aún, los artículos escritos en coautoría con IA ya están abriéndose camino

en la literatura. Un programa de IA no puede ser un autor. Una violación de estas políticas puede constituir un fraude científico equiparable a la alteración de imágenes o al plagio de trabajos existentes, con fronteras éticas aún por determinar (9).

Hasta ahora, el proceso de escribir un trabajo científico requería la guía y la supervisión de investigadores "humanos" expertos en el tema que aseguraban la veracidad, la coherencia y la credibilidad del contenido antes de que se enviara para su publicación. Aunque los chatbots pueden ayudar, necesitan ser "alimentados" por los investigadores, y si lo que se les aporta es incorrecto, generarán resultados erróneos. Por esta razón, tanto los chatbots como otros tipos de IA no pueden reemplazar, de momento, la experiencia, el juicio, la personalidad y ni la responsabilidad de un investigador.

¿Cómo puede reconocerse si un texto ha sido generado por IA? Estos textos suelen carecer de matices, estilo y originalidad. También se dispone de detectores de IA o de revisores expertos. Pero, desgraciadamente, muchos defectos similares pueden encontrarse en textos escritos por "humanos" ("copia-pegar" de trabajos previos, errores en las traducciones de trabajos escritos en idiomas distintos al nativo del que los redacta), por lo que los programas detectores de plagio pueden equivocarse (10). Por ese motivo, las editoriales, para protegerse, deberían proveerse de detectores de IA como parte del proceso editorial.

Como perspectiva de futuro, la IA podría ser entrenada para extraer automáticamente y "comprender" toda la información relevante de registros electrónicos y datos de los pacientes (signos vitales, resultados de laboratorio, historias médicas, etc.) para ayudar a los profesionales en la toma de decisiones o para redactar informes de alta (11), ya que hoy en día las historias electrónicas están implantadas en todos los hospitales y los sistemas sanitarios y de cuidados en salud tienden a automatizarse, sobre todo en lo referido a la documentación. Los chatbots también pueden usarse en aspectos asistenciales, minimizando las posibilidades de error, por ejemplo, en las zonas de triaje de las urgencias donde se necesitan actuaciones rápidas, tanto de forma presencial como remota (12).

¿Es correcto citar a ChatGPT entre los autores de un manuscrito? Esta cuestión, que no está por el momento definida, puede llegar a tener consecuencias impredecibles. El Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (13) recomienda basar la evaluación de la autoría en cuatro criterios. Para figurar como autor, hay que:

1. Haber contribuido sustancialmente a la concepción o al diseño del trabajo o a la adquisición, análisis e interpretación de los datos.
2. Haber redactado el artículo o haberlo revisado críticamente añadiendo contenido intelectual importante.
3. Haber dado la aprobación final a la versión que se publicará.
4. Haber aceptado responsabilizarse de todos los aspectos del trabajo, garantizando que las cuestiones relativas a la exactitud o a la integridad de cualquier parte del trabajo se investiguen y se resuelvan adecuadamente.

Por estos motivos, las secciones de los artículos creadas con IA deberían estar adecuadamente especificadas y la metodología utilizada para generarlas debería explicarse en el propio artículo, incluyendo el nombre y la versión del software utilizado, en aras de la transparencia.

Se desaconseja encarecidamente la presentación de trabajos elaborados íntegramente mediante IA, sobre todo si se trata de revisiones sistemáticas de la literatura, entre otras cosas por la inmadurez del sistema y su tendencia a perpetuar los sesgos estadísticos y de selección presentes en las instrucciones del creador del sistema, a menos que los estudios en cuestión tengan por objeto precisamente evaluar la fiabilidad de tales sistemas (objetivo que, obviamente, debe explicitarse en el propio trabajo) (14). También se desaconseja la generación de imágenes y su uso en artículos científicos porque son contrarios a las normas de ética de las publicaciones científicas, a menos que estas imágenes sean en sí mismas objeto de la investigación.

El proceso de verificación de la información es lo que da valor a las revistas arbitradas, pero como hacer bien ese proceso requiere mucho trabajo, genera una disminución casi inevitable en la calidad de la revisión por pares.

Existe un problema objetivo de sobreproducción de contenidos científicos, lo que hace casi imposible que un experto se mantenga al día en los avances de su propio campo disciplinar. Es difícil entender por qué la comunidad científica debe facilitar o promover una herramienta de IA que aumente la velocidad y la cantidad de artículos, mientras que lo mejor sería publicar trabajos científicos de mejor calidad y mayor significación

estadística. El perfeccionamiento de estas herramientas podría hacer que la capacidad de escribir un artículo científico pasara de ser un requisito previo a convertirse en una habilidad accesoria.

¿Dónde queda nuestra responsabilidad? La incorporación de la tecnología está en la línea de salida para contribuir a la investigación médica y al cuidado de los pacientes. La medicina debe considerar el uso de los chatbots y el de la IA, asegurar que son adecuados para este propósito, que cumplen con los estándares de nuestras especialidades y reconocer los errores que pueden suceder con su uso (15).

Hay muchas cuestiones éticas sobre las que la comunidad científica tendrá que reflexionar, ya que la IA no hará sino mejorar con el tiempo: la tecnología está aquí, así que será mejor aprender a vivir con ella.

P. D.: este artículo no ha sido escrito con ChatGPT.

Conflicto de intereses: el autor declara no tener conflicto de interés.

Rafael Fernández-Samos Gutiérrez

Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular. Complejo Asistencial Universitario de León. León

BIBLIOGRAFÍA

1. OpenAI. Disponible en: <https://openai.com/blog/chatGPT> [consultado: 14-3-2023].
2. King MR. The future of AI in medicine: a perspective from a Chatbot. *Ann Biomed Eng* 2022;51:291-5. DOI: 10.1007/s10439-022-03121-w
3. Thorp HH. ChatGPT is fun, but not an author. *Science* 2023;379(6630):312-3. DOI: 10.1126/science.adg7879
4. Stokel-Walker C. ChatGPT listed as author on research papers. *Nature* 2023;613(7945):620-1. DOI: 10.1038/d41586-023-00107-z
5. Seife C. La inteligencia artificial evidencia una enfermedad en el proceso científico. *Letras Libres* 10-2-2023 [consultado: 14-3-2023]. Disponible en: <https://letraslibres.com/ciencia-tecnologia/future-tense-inteligencia-artificial-chatgpt-revistas-cientificas-arbitraje>
6. ChatGPT: friend or foe? *Lancet Digit Health* 2023;5(3):e102. DOI: 10.1016/S2589-7500(23)00023-7
7. Gordijn B, Have HT. ChatGPT: evolution or revolution? *Med Health Care Philos* 2023;26(1):1-2. DOI: 10.1007/s11019-023-10136-0
8. Salvagno M, Taccone FS, Gerli AG. Can artificial intelligence help for scientific writing? *Crit Care* 2023;27(1):75. DOI: 10.1186/s13054-023-04380-2
9. Stokel-Walker C. AI bot ChatGPT writes smart essays - should professors worry? *Nature* 2022. DOI: 10.1038/d41586-022-04397-7. Online ahead of print.
10. Gao CA, Howard FM, Markov NS, D, et al. Comparing scientific abstracts generated by ChatGPT to original abstracts using an artificial intelligence output detector, plagiarism detector, and blinded human reviewers. *bioRxiv preprint*. DOI: <https://doi.org/10.1101/2022.12.23.521610>
11. Patel SB, Lam K. ChatGPT: the future of discharge summaries? *Lancet Digit Health* 2023;5(3):e107-8. DOI: 10.1016/S2589-7500(23)00021-3
12. Kung TH, Cheatham M, Medenilla A, et al. Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-assisted medical education using large language models. *PLOS Digit Health* 2023;2(2):e0000198. DOI: 10.1101/2022.12.19.22283643
13. International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals. Updated May 2022 [consultado: 14-3-23]. Disponible en: <https://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>
14. Ovadia D. ChatGPT como coautor de artículos científicos: ¿es posible? [consultado: 14-3-23]. Disponible en: <https://www.univadis.es/viewarticle/chatgpt-como-coautor-de-art%25C3%25ADculos-cient%25C3%25ADficos-es-2023a10002b0>
15. D'Amico RS, White TG, Shah HA, et al. I Asked a ChatGPT to Write an Editorial About How We Can Incorporate Chatbots into Neurosurgical Research and Patient Care... *Neurosurgery* 2023;92(4):663-4. DOI: 10.1227/neu.0000000000002414



Original

Estudio coste-efectividad del diagnóstico de trombosis venosa profunda en el medio hospitalario

Cost-effectiveness study of deep venous thrombosis diagnosis at the hospital setting

Manuel Díez Martínez, Isabel del Blanco Alonso, Elena García Rivera, Joel Soriano Iniesta, Sergio Fernández Bello, Carlos Vaquero Puerta

Servicio de Angiología, Cirugía Vasculare y Endovascular. Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Valladolid

Resumen

Introducción y objetivos: la trombosis venosa profunda (TVP) supone una importante carga económica. Nuestro objetivo primario es comparar dos estrategias diagnósticas en cuanto a costes y a efectividad: la prueba del dímero D a todos los pacientes con sospecha con condicionarla a la probabilidad clínica pretest. El secundario, analizar el coste del diagnóstico en nuestro centro y los factores asociados a su presentación.

Material y métodos: estudio prospectivo de los pacientes atendidos con sospecha de TVP de extremidad inferior entre mayo y octubre de 2019. Se analizaron las variables de la escala de Wells, el TEP asociado, el dímero D, el resultado del eco Doppler y los costes (atención en Urgencias, el reactivo del dímero D y la realización de un eco Doppler, obtenidos del Boletín Oficial de la comunidad y de la unidad de cobros del hospital). El análisis estadístico se realizó con SPSS, pruebas de χ^2 y el test exacto de Fisher.

Resultados: se estudiaron 249 pacientes. 116 (46,59 %) presentaron TVP. La edad media fue de 70 años (21-95). Aquellos con TVP presentaron con más frecuencia: sexo masculino (52,6 % frente a 39,8 %, $p = 0,04$), cáncer (29,3 % frente a 16,5 %, $p = 0,016$), dolor (80,2 % frente a 45,1 %, $p < 0,001$), edema (93,1 % frente a 57,1 %, $p < 0,001$), empastamiento (72,4 % frente a 14,3 %, $p < 0,001$), TEP (25,9 % frente a 13,5 %, $p = 0,014$), menor diagnóstico alternativo (0,9 % frente a 62,4 %, $p < 0,001$) y menor obesidad (7,8 % frente a 18,8 %, $p = 0,011$). El gasto generado fue de 192,49 euros por paciente. Para el objetivo primario se analizaron a 144 pacientes (aquellos con dímero D). La estrategia 1 generó un gasto de 190,41 euros por paciente, con una sensibilidad del 100 % y una especificidad del 7,1 %; la estrategia 2, 188,51 euros por paciente, con una sensibilidad del 88,3 % y una especificidad del 78,5 %. Ambas estrategias son un 1 % y un 2 % más económicas que el gasto generado, respectivamente.

Conclusión: la aplicación de algoritmos diagnósticos en las sospechas de TVP es coste-efectiva, por lo que su empleo debería ser generalizado.

Palabras clave:

Trombosis venosa profunda. Diagnóstico. Coste. Efectividad.

Recibido: 13/03/2022 • Aceptado: 02/07/2022

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

Díez Martínez M, del Blanco Alonso I, García Rivera E, Soriano Iniesta J, Fernández Bello S, Vaquero Puerta C. Estudio coste-efectividad del diagnóstico de trombosis venosa profunda en el medio hospitalario. *Angiología* 2023;75(5):284-289

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00416>

Correspondencia:

Manuel Díez Martínez. Servicio de Angiología, Cirugía Vasculare y Endovascular. Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Avda. Ramón y Cajal, 3. 47003 Valladolid
e-mail: mdiezmart@saludcastillayleon.es

Abstract

Introduction and objective: deep venous thrombosis (DVT) is a significant economic burden. The study primary endpoint is to compare two diagnostic strategies in terms of cost and effectiveness: D-dimer to all patients with suspected DVT vs conditioning it to the pre-test clinical probability; the secondary endpoint is to analyze the cost of DVT diagnosis in our center and the factors associated with its presentation.

Material and methods: this was a prospective study of patients with suspected DVT of lower extremities conducted between May and October 2019. The variables of the Wells scale, associated PTE, D-dimer levels, Doppler echocardiography and costs (emergency care, D-dimer and Doppler echocardiography obtained from the region Official Bulletin and the hospital billing unit) were analyzed. The statistical analysis was performed with SPSS, the chi-square test, and Fisher's exact test.

Results: a total of 249 patients were studied, 116 of whom (46.59 %) presented with DVT. The mean age was 70 years (21-95). Those with DVT were predominantly men (52.6 % vs 39.8 %; $p = .04$), had cancer (29.3 % vs 16.5 %, $p = 0.016$), pain (80.2 % vs 45.1 %; $p < .001$), edema (93.1 % vs 57.1 %, $p < .001$), slurring (72.4 % vs 14.3 %; $p < .001$), PTE (25.9 % vs 13.5 %, $p = .014$), less alternative diagnosis (0.9 % vs 62.4 %; $p = .001$) and less obesity (7.8 % vs 18.8 %; $p = .011$). The cost generated was € 192.49 per patient. Regarding the primary endpoint, 144 patients (those with D-dimer) were analyzed. Strategy #1 resulted in a cost of €190.41 per patient with 100 % sensitivity and 7.1 % specificity; strategy # 2, resulted in a cost of €188.51/patient, with 88.3 % and 78.5 % sensitivity and specificity rates, respectively. Both strategies are 1 % and 2 % cheaper than the cost generated.

Conclusion: the application of diagnostic algorithms for suspected DVT is cost-effective, so its use should be generalized.

Keywords:

Deep venous thrombosis. Diagnosis. Cost. Effectiveness.

INTRODUCCIÓN

La trombosis venosa profunda (TVP) es una patología que puede manifestarse desde edema y dolor de la extremidad hasta producir un embolismo pulmonar (TEP), con una importante morbimortalidad asociada.

Presenta una incidencia anual de entre 50-100 por cada 100 000 habitantes (1). Es más frecuente en mujeres entre los 20 y 40 años, aunque en la franja de 54-60 años es más común en hombres (1).

Su fisiopatología se explica por la tríada de Virchow: estado de hipercoagulabilidad, estasis venoso y daño endotelial, y sus principales factores de riesgo son: cáncer, enfermedad aguda, cirugía, trauma, inmovilidad, obesidad, enfermedades infecciosas o inflamatorias, terapia hormonal, embarazo y trombofilia (1).

OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio es comparar dos estrategias diagnósticas en cuanto a costes y a efectividad:

Estrategia 1: realizar el análisis del dímero D a todos los pacientes con sospecha de TVP efectuan-

do una exploración con eco Doppler a aquellos que resulten positivos.

Estrategia 2: realizar la escala de Wells a todos los pacientes con sospecha de TVP efectuando un análisis del dímero D a aquellos con probabilidad baja y eco Doppler a aquellos con probabilidad moderada o alta y a los que presenten un dímero D positivo.

El objetivo secundario, analizar el coste generado en nuestro centro para el diagnóstico de TVP, así como aquellos factores que se hayan asociado a su presentación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio prospectivo en el que se incluyen los pacientes atendidos por nuestro servicio con sospecha de TVP de extremidad inferior en un periodo de seis meses, entre mayo y octubre de 2019. Se analizaron las variables: encamamiento, parálisis o paresia, cirugía reciente, cáncer activo, trombofilia, antecedente de TVP/TEP, embarazo, clínica de edema, empastamiento, aumento de circulación colateral, diagnóstico alternativo, valor en la escala Wells, presencia de TEP asociado, resultado del dímero D, resultado del eco Doppler venoso y costes generados.

Respecto a los costes, se calcularon según el coste dividido en: atención en urgencias, reactivo del dímero D y realización de eco Doppler, obtenidos del Boletín Oficial de la comunidad (BOCYL) y de la unidad de cobros del hospital.

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS. Se empleó el análisis de χ^2 cuando comparamos dos variables cualitativas dicotómicas y el test exacto de Fisher cuando se trataba de una variable cualitativa dicotómica y otra variable cuantitativa. Para analizar la efectividad de las estrategias se calcularon la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos positivo y negativo. Se analizaron los gastos generados por paciente y los gastos que se hubiesen generado con las dos estrategias propuestas.

RESULTADOS

Se obtuvieron 249 pacientes, con una edad media de 70 años (21-95), de los que el 46,59 % (116) presentaron TVP.

En aquellos pacientes con TVP, fue estadísticamente significativo frente a aquellos que no tuvieron TVP la presencia de: género masculino, cáncer, dolor, edema, empastamiento, TEP, obesidad y un menor diagnóstico alternativo (Tabla I).

Los costes globales generados en el diagnóstico o descarte de TVP fueron de 47 934,63 € (Tabla II), que entre los 249 individuos de la muestra resultaron de 192,5 € / paciente.

Tras aplicar la escala de Wells, 116 pacientes (46,58 %) tenían una probabilidad baja de presentar TVP, mientras que 133 (53,41 %) tenían una probabilidad media-alta. De los primeros, aquellos con probabilidad clínica pretest baja de TVP, solo 11 (9,4 %) presentaron TVP frente a 105 (78,94 %) de aquellos con probabilidad clínica pretest media-alta.

Para el objetivo primario, se incluyeron solo los pacientes a los que se les había medido el valor de dímero D ($n = 144$), para así tener una muestra homogénea en ambas estrategias (Fig. 1). Los costes de cada una de ellas fueron los siguientes:

En la estrategia 1:

$144 \times 101,41$ € (atención en Urgencias por sospecha de TVP) + $144 \times 3,85$ € (dímero D a todas

Tabla I. Características de los pacientes (total de sospechas de TVP) con TVP frente a aquellos sin TVP

	TVP	NO TVP	<i>p</i>
Masculino	52,6 %	39,8 %	0,04
Cáncer	29,3 %	16,5 %	0,016
Dolor	80,2 %	45,1 %	< 0,001
Edema	93,1 %	57,1 %	< 0,001
Empastamiento	72,4 %	14,3 %	< 0,001
TEP	25,9 %	13,5 %	0,014
Diagnóstico alternativo	0,9 %	62,4 %	< 0,001
Obesidad	7,8 %	18,8 %	0,011
Parálisis	10,3 %	8,3 %	0,57
Cirugía reciente	6 %	11,3 %	0,14
Encamamiento	22,4 %	15,8 %	0,18
Trombofilia	1,7 %	1,5 %	0,89
Antecedente de ETEV	22,4 %	15,8 %	0,18
Circulación colateral	6 %	6 %	0,99
Embarazo	0,9 %	0 %	0,28 %

Tabla II. Costes del diagnóstico/descarte de TVP en nuestro centro en un periodo de seis meses

	Coste (€)	Fuente	<i>n</i>	Total (€)
Atención en Urgencias	101,41	BOCYL	249	25 254,09
Dímero D	3,85	Unidad de cobros del hospital	144	554,4
Eco Doppler	88,86	BOCYL	249	22 126,14
Total				47 934,63

las sospechas) + $138 \times 88,86$ € (eco Doppler solo a dímeros D positivos) = $14 603,04$ € + $554,4$ € + $12 262,68$ € = $27 420,12$ € → $190,41$ € / paciente.

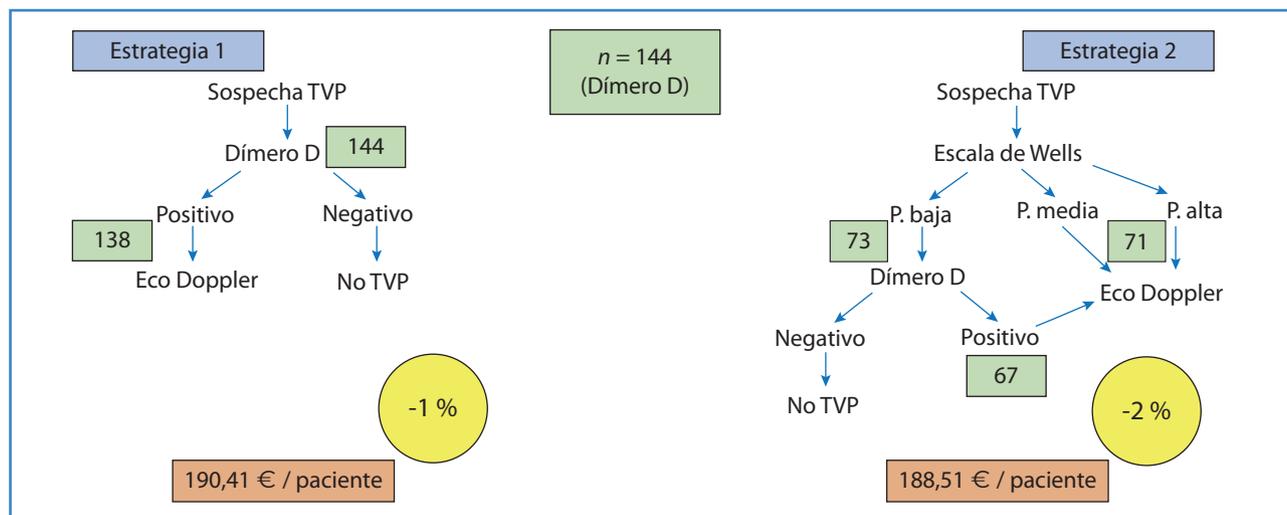


Figura 1. Distribución de ambas estrategias para el cálculo de sus respectivos costes.

En la estrategia 2:

144 × 101,41 € (atención en Urgencias por sospecha de TVP) + 71 × 88,86 € (eco Doppler solo a probabilidad media-alta) + 73 × 3,85 (dímero D a probabilidad baja) + 67 × 88,86 € (eco Doppler a probabilidad baja con dímero D positivo) = 14 603,04 € + 6309,06 € + 281,05 € + 5953,62 € = 27 146,77 → 188,51 €/paciente.

En cuanto al estudio de efectividad de ambas estrategias, la estrategia 1 (Tabla III), basada en el empleo directo del dímero D, obtuvo una sensibilidad del 100 % (los 60 pacientes con TVP presentaban dímero D positivo), una especificidad del 7,1 % (de los 84 pacientes sin TVP, 6 presentaban dímero D negativo), un valor predictivo positivo del 43 % (de los 138 pacientes con dímero D positivo, 60 presentaban TVP) y un valor predictivo negativo del 100 % (los 6 pacientes con dímero D negativo no presentaban ninguno TVP).

La estrategia 2 (Tabla IV), basada en el empleo de la probabilidad clínica pretest (escala de Wells), obtuvo una sensibilidad del 88,3 % (de los 60 pacientes con TVP, 53 tenían una probabilidad media-alta), una especificidad del 78,57 % (de los 84 pacientes sin TVP, 66 tenían una probabilidad baja), un valor predictivo positivo del 74 % (de los 71 pacientes con probabilidad media-alta, 53 tenían TVP) y un valor predictivo negativo del 90 % (de los 73 pacientes con probabilidad baja, 66 no tenían TVP).

DISCUSIÓN

El coste anual total de la enfermedad tromboembólica venosa se estima de 1,5-12,2 billones de euros en Europa y de 7-10 billones de dólares en Estados Unidos (1-3). Esto supone una importante carga económica para los sistemas sanitarios.

Tabla III. Tabla de contingencia de la estrategia 1

	Eco Doppler + (TVP)	Eco Doppler - (sin TVP)	Total
Dímero D +	60 (41,67 %)	78 (54,17 %)	138 (95,83 %)
Dímero D -	0 (0 %)	6 (4,17 %)	6 (4,17 %)
Total	60 (41,67 %)	84 (58,33 %)	144 (100 %)

Tabla IV. Tabla de contingencia de la estrategia 2

	Eco Doppler + (TVP)	Eco Doppler (sin TVP)	Total
Probabilidad media-alta	53 (36,81 %)	18 (12,50 %)	71 (49,31 %)
Probabilidad baja	7 (4,86 %)	66 (45,83 %)	73 (50,69 %)
	60 (41,62 %)	84 (58,33 %)	144 (100 %)

El empleo de algoritmos diagnósticos, en concreto la combinación de la probabilidad clínica con el dímero D antes de la realización del eco Doppler, ha demostrado ser coste-efectivo (4).

En nuestro país, Fuentes y cols. (5) realizaron un estudio coste-efectividad del proceso diagnóstico de la TVP, aunque con características poco comparables al nuestro: como haberse realizado desde Atención Primaria frente al medio hospitalario, los distintos criterios de exclusión y los diferentes costes tanto de la realización de las pruebas diagnósticas como de la atención en Urgencias, al haberse realizado en dos sistemas de salud diferentes. No obstante, concluyen también que el empleo de algoritmos diagnósticos en el diagnóstico de TVP es coste-efectivo.

La sensibilidad descrita del dímero D es aproximadamente del 95 %, con un valor predictivo negativo del 99-100 %, mientras que la especificidad es del 35-55 % (6). En nuestra muestra se ha obtenido una sensibilidad y un valor predictivo negativo del 100 %; sin embargo, la especificidad observada ha resultado menor, del 7,1 %, probablemente debido a las características de la muestra y a sus criterios de inclusión, con un número bajo de pacientes con dímero D negativo atendidos por nuestro servicio, que, aunque es fruto del despistaje inicial en otros servicios, de haberse seguido el algoritmo recomendado debería haber sido ninguno. Es de esperar que en la población general la especificidad sea mayor.

La sensibilidad del eco Doppler se ha descrito del 97 % para TVP proximales y del 73 % para las venas de la pantorrilla (4,7). En nuestra muestra, se ha supuesto una sensibilidad del 100 %, puesto que el resultado positivo en el eco Doppler lo hemos equiparado a la presencia de TVP.

La presencia de falsos negativos en la escala de Wells (para probabilidad baja) se ha descrito en torno al 5 % (8). En nuestra muestra, resultó más alta y el 9,4 % de los pacientes con probabilidad baja presentó TVP.

La tabla V muestra una comparación entre las dos estrategias analizadas:

La estrategia 1, que se identifica con el valor del dímero D, tiene su valor en la alta sensibilidad y en el valor predictivo negativo, si bien su baja especificidad y su valor predictivo positivo suponen que su empleo indiscriminado conlleve la realización

Tabla V. Comparación de efectividad y de costes entre ambas estrategias

	Estrategia 1	Estrategia 2	Muestra total (n = 249)
Sensibilidad	100 %	88 %	
Especificidad	7,1 %	78 %	
Valor predictivo positivo	43 %	74 %	
Valor predictivo negativo	100 %	90 %	
Coste por paciente	190,41 €	188,51 €	192,49 €

de mayores pruebas diagnósticas (eco Doppler) a pacientes sin TVP, con el consiguiente aumento del gasto sanitario.

La estrategia 2, que emplea inicialmente la probabilidad clínica pretest (escala de Wells), lo que condiciona a su resultado el análisis o no del dímero D, se identifica con el algoritmo diagnóstico recomendado por las actuales guías de práctica clínica (1,9), lo que corrobora que en nuestro estudio haya demostrado mejores resultados, con una mayor efectividad y menores costes.

La estrategia 2 resultó un 2 % más económica que el gasto generado en nuestro centro. Incluso la estrategia 1, errónea, resultó también más económica, un 1 %, lo que puede deberse al hecho de que se solicitase la valoración y el eco Doppler de 6 pacientes con dímero D negativo.

A pesar de la existencia de dichos algoritmos, la práctica clínica habitual no se adecuaba a ellos, lo que produce un sobrecoste y una sobrecarga al sistema, principalmente por la realización de pruebas diagnósticas innecesarias, bien por desconocimiento de dichos algoritmos o por el empleo de medicina defensiva. En nuestra muestra, podría haberse ahorrado un 2 % del gasto generado por paciente.

CONCLUSIÓN

El empleo de algoritmos diagnósticos (en el caso de la TVP, la estratificación de probabilidad

clínica inicial [escala de Wells] combinada con el análisis del dímero D en los casos de probabilidad baja) supone una estrategia coste-efectiva para la elección de aquellos pacientes a los que deba realizárseles un eco Doppler.

Se hace necesaria una mayor concienciación sobre la importancia de adecuar el proceso diagnóstico de la TVP por parte de los diferentes profesionales que de él participan, en el que los cirujanos vasculares frecuentemente constituyen tan solo el último escalón.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kakkos SK, Gohel M, Baekgaard N, et al. Editor's Choice – European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2021 Clinical Practice Guidelines on the Management of Venous Thrombosis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2021;61(1):9-82.
2. Barco S, Woerschling AL, Spyropoulos AC, et al. European Union-28: An annualised cost-of-illness model for venous thromboembolism. *Thromb Haemost* 2016;115(4):800-8.
3. Grosse SD, Nelson RE, Nyarko KA, et al. The economic burden of incident venous thromboembolism in the United States: A review of estimated attributable healthcare costs. *Thrombosis Research* 2016;137:3-10.
4. Perone N, Bounameaux H, Perrier A. Comparison of four strategies for diagnosing deep vein thrombosis: A cost-effectiveness analysis. *Am J Med* 2001;110(1):33-40.
5. Fuentes Camps E, Luis del Val García J, Bellmunt Montoya S, et al. Estudio coste efectividad del proceso diagnóstico de la trombosis venosa profunda desde la atención primaria. *Aten Primaria* 2016;48(4):251-7.
6. Stein PD, Hull RD, Patel KC, et al. D-Dimer for the Exclusion of Acute Venous Thrombosis and Pulmonary Embolism: A Systematic Review. *Ann Intern Med* 2004;140(8):589-602.
7. Kearon C, Julian JA, Newman TE, et al. Noninvasive diagnosis of deep venous thrombosis. *Ann Intern Med* 1998;128:663-77.
8. Stevens SM, Ageno W. Review: The Wells rule is more useful than individual clinical features for predicting risk of deep venous thrombosis: Commentary. Vol. 11, Evidence-Based Medicine. *Evid Based Med* 2006;11(2):56.
9. Moradillo N, Hernández T, de La Cruz FE, et al. Diagnóstico y tratamiento de la trombosis venosa profunda. In: San Norberto García EM, Medina FJ, Ortega JM, Peña R, editors. *Guías clínicas de la Sociedad Castellano-Leonesa de Angiología y Cirugía Vascul*. 1.ª edición. Valladolid; 2015. p. 111-24.
10. Boletín Oficial de Castilla y León. Decreto 83/2013, de 26 de diciembre. Decreto 25/2010, de 17 de junio, sobre precios públicos por actos asistenciales y servicios sanitarios prestados por la Gerencia Regional de Salud. (B.O.C. y L. - N.º 249, de 30 de diciembre de 2013, p. 83725-44).



Original

Uso de conductos iliofemorales como medida para reducir la morbimortalidad neurológica y vascular en EVAR complejo

Use of iliofemoral conduits to reduce neurological and vascular morbimortality associated with complex EVAR

Miguel Ferrer, Luis Mariano Ferreira, Leonela Aloy, Sergio Escordamaglia, Ángel Zambrano, Antonio Ricardo La Mura

Servicio de Cirugía Vascul Periférica. Clínica La Sagrada Familia. Buenos Aires, Argentina

Resumen

Introducción y objetivo: la enfermedad oclusiva de las arterias ilíacas puede ser causa de complicaciones en EVAR. Su frecuencia no es muy alta, pero su mortalidad sí y hay evidencia escasa en cuanto a su repercusión en EVAR complejo. El uso de conductos iliofemorales es una herramienta que existe para combatir este problema. El objetivo de este trabajo es analizar el impacto del uso de conductos iliofemorales en la morbimortalidad neurológica y vascular en FEVAR y BEVAR.

Materiales y métodos: recolección retrospectiva de pacientes con aneurismas yuxtarenales, abdominotorácicos o *endoleak* IA tratados mediante FEVAR o BEVAR de forma electiva entre 2014 y 2020 en una sola institución (la Clínica La Sagrada Familia, Buenos Aires, Argentina). Se dividieron en dos grupos: uno, con conductos (grupo A), y otros, sin (grupo B). El grupo A se subdividió entre aquellos con conductos temporales y aquellos con permanentes.

Resultados: analizamos 45 pacientes. 23 recibieron conductos (grupo A) y 22, no (grupo B). La edad media fue de 73 años y el diámetro promedio del saco fue de 69,89 mm. La estancia hospitalaria media fue de 4,7 días. El grupo A presentó más pacientes con enfermedad vascular periférica (56,5 % frente a 22,7 %, $p = 0,045$) y diámetros menores de arterias ilíacas externas. Hubo 8 complicaciones en el perioperatorio (17,8 %; grupo A, $n = 1$, 4,3 %, frente al grupo B, $n = 7$, 31,8 %; $p = 0,043$). Fallecieron 2 pacientes, lo que dejó una mortalidad perioperatoria del 4,4 % (grupo A, 0 %, frente al grupo B, 9,1 %; $p = 0,45$). Las complicaciones incluyeron isquemia medular, ruptura de la arteria ilíaca e isquemia de miembros inferiores. Dentro del grupo A, 12 pacientes (52,2 %) recibieron conductos permanentes y otros 11 (47,8 %), temporales.

Conclusiones: los conductos iliofemorales en FEVAR y BEVAR son seguros cuando forman parte de la planificación preoperatoria. Las complicaciones neurológicas y vasculares no son infrecuentes y conllevan una alta mortalidad. El uso de conductos es efectivo para reducir su incidencia y la mortalidad asociada.

Palabras clave:

Conducto iliofemoral.
EVAR complejo.
Paraplejia. FEVAR.
BEVAR.

Recibido: 17/8/2022 • Aceptado: 6/6/2023

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

Ferrer M, Ferreira LM, Aloy L, Escordamaglia S, Zambrano Á, La Mura AR. Uso de conductos iliofemorales como medida para reducir la morbimortalidad neurológica y vascular en EVAR complejo. *Angiología* 2023;75(5):290-297

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00463>

Correspondencia:

Miguel Ferrer. Servicio de Cirugía Vascul Periférica.
Clínica La Sagrada Familia. C/ José Hernández, 1642.
Buenos Aires, Argentina
e-mail: migferrer12@gmail.com

Abstract

Introduction and objective: occlusive arterial disease involving the iliac arteries can be cause of complications in EVAR. Its frequency is not high, but its mortality is and there is scant evidence regarding its repercussion in complex EVAR. The use of iliofemoral conduits is a tool to overcome this problem. Our objective is to analyze the impact of the use of iliofemoral conduits in the neurological and vascular morbimortality associated with FEVAR and BEVAR.

Materials and methods: retrospective recollection of patients who underwent elective FEVAR or BEVAR for juxtarenal, thoracoabdominal aneurysms or type IA endoleak between 2014 and 2020 in one institution (Clínica La Sagrada Familia, Buenos Aires, Argentina). Patients were divided in two groups, one with conduits (group A) and one without (group B). Group A was subdivided between those who received temporary conduits and those with permanent conduits.

Results: we analyzed 45 patients. 23 received conduits (group A) whereas 22 did not (group B). Mean age was 73 years and mean sac diameter was 69.89 mm. Mean hospital stay was 4.7 days. Group A presented more patients with peripheral vascular disease (56.5 % vs. 22.7 %, $p = 0.045$) and smaller iliac arteries. There were 8 complications in the perioperative period (17.8 %; group A, $n = 1$, 4.3 %; group B, $n = 7$, 31.8 %. $p = 0.043$). 2 patients died, leaving a perioperative mortality of 4.4 % (group A 0 % vs. group B 9.1 %, $p = 0.45$). Complications included spinal cord ischemia, iliac artery rupture and lower limb ischemia. In group A, 12 (52.2 %) patients received permanent conduits and 11 (47.8 %) temporary conduits.

Conclusions: the use of iliofemoral conduits in FEVAR and BEVAR is safe when they are part of the preoperative planning. Neurological and vascular complications are not infrequent and carry a high mortality. The use of conduits is effective to reduce its incidence and associated mortality.

Keywords:

Ilioferomal conduit.
Complex EVAR.
Paraplegia. FEVAR.
BEVAR.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento endovascular de los aneurismas de aorta (EVAR) ha aumentado en frecuencia y disponibilidad a lo largo de todo el mundo, y lo mismo ha sucedido con el uso de dispositivos fenestrados (FEVAR) y ramificados (BEVAR) para el tratamiento de los aneurismas de aorta yuxtarenales (AAYR) y abdominotorácicos (AATA) debido a su demostrada menor morbimortalidad perioperatoria en comparación con la cirugía abierta (1). Es cierto que el cuello proximal ha sido siempre la zona de mayor relevancia a la hora de planificar el tratamiento de un aneurisma de aorta por las graves complicaciones que puede ocasionar, pero el acceso también puede significar un gran problema (2). Tanto las oclusiones, las estenosis o el pequeño calibre como la calcificación y la tortuosidad de las arterias ilíacas pueden ser grandes factores limitantes a la hora de planificar estos procedimientos e incluso pueden ser causa de complicaciones que aumentan la morbimortalidad. Si bien se dice que la frecuencia de las complicaciones de acceso no es muy alta en casos de EVAR estándar, su mortalidad es alta y además es posible que su frecuencia en realidad esté infraregistrada, ya que algunas series reportan complicaciones vasculares intraoperatorias cercanas al 10 % (3). Asimismo, también está demostrado

su impacto negativo a largo plazo, especialmente en mujeres (2,4). Las series más grandes sobre FEVAR y BEVAR demuestran aumentos en la morbimortalidad por complicaciones de acceso, fundamentalmente por isquemia de miembros inferiores, en comparación al EVAR estándar. Todo esto puede explicarse debido al mayor tiempo operatorio y al uso de dispositivos de mayor calibre (5).

El amplio uso en el mundo de los dispositivos de cierre percutáneo ha desplazado parcialmente a la exposición abierta, dado que incluso algunas publicaciones hablan de triple riesgo de complicaciones en pacientes que reciben una incisión (5,6). Sin embargo, el costo es otro factor que influye a la hora de decidirse por un abordaje percutáneo o uno abierto (4).

El uso de conductos iliofemorales se describió hace más de 20 años, inicialmente a través de un abordaje retroperitoneal, con el objetivo de ampliar la aplicabilidad del EVAR (7,8). Algunas publicaciones hablan de una mayor morbimortalidad asociada al uso de conductos iliofemorales (9), mientras que otras afirman que determinados pacientes podrían beneficiarse de su uso (10,11). Sin embargo, la evidencia disponible sobre su uso en EVAR complejo es limitada (12,13). Se sabe que el FEVAR y el BEVAR son procedimientos de mayor complejidad y, por tanto, conllevan un mayor riesgo de complicaciones. Además, la población

de pacientes es más mórbida en comparación a la de los pacientes que reciben un EVAR estándar (12).

Este trabajo tiene como objetivo analizar el impacto en nuestra práctica del uso de conductos en la morbimortalidad neurológica y vascular asociada a FEVAR y BEVAR.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una recolección retrospectiva de pacientes que recibieron FEVAR o BEVAR en forma electiva entre 2014 y 2020 en una sola institución (Clínica La Sagrada Familia, Buenos Aires, Argentina). Se incluyeron solo pacientes operados mediante FEVAR o BEVAR por aneurismas yuxtarenales, abdominotorácicos o *endoleak* IA desde el año 2014, debido a que fue desde entonces que comenzamos a utilizar conductos, con seguimiento a 30 días. No se incluyeron pacientes que hubieran recibido conductos para EVAR estándar, TEVAR o CHEVAR, como tampoco aneurismas rotos u otros casos operados de urgencia. Los pacientes se dividieron en dos grupos: uno, en el que se utilizaron conductos (grupo A) y otro, en los que no (grupo B). A su vez, el grupo A se subdividió entre aquellos que recibieron un conducto temporal y aquellos que recibieron uno permanente. Se analizaron variables demográficas, como la hipertensión arterial (HTA), el tabaquismo o el exabaquismo (TBQ o ex-TBQ), la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la dislipidemia (DLP), la diabetes (DBT), la insuficiencia renal crónica (IRC), la enfermedad coronaria (EC), la enfermedad vascular periférica (EVP), stroke, la fibrilación auricular (FA) o la cirugía aórtica previa (abierta o endovascular). También se recolectó otra información, como el diámetro del aneurisma, los días de ingreso, el tiempo operatorio, el tipo de dispositivo utilizado (*Custom-Made Device* [CMD], *Physician-Modified Endo-Graft* [PMEG] u *Off The Shelf* [OTS]), el tamaño del dispositivo (Fr), la necesidad de transfusión de glóbulos rojos sedimentados (GRS), la cantidad de vasos tratados, el tipo de conducto (temporal o permanente), el tiempo transcurrido entre la confección del conducto permanente y el FEVAR o el BEVAR (según aplicase), la presencia de complicaciones y la mortalidad perioperatoria (30 días). Todos los pacientes recibieron una angiogramografía preoperatoria y las mediciones

se realizaron de adventicia a adventicia en línea central de manera ortogonal con OsiriX Lite (V 12.0) (Fig. 1).

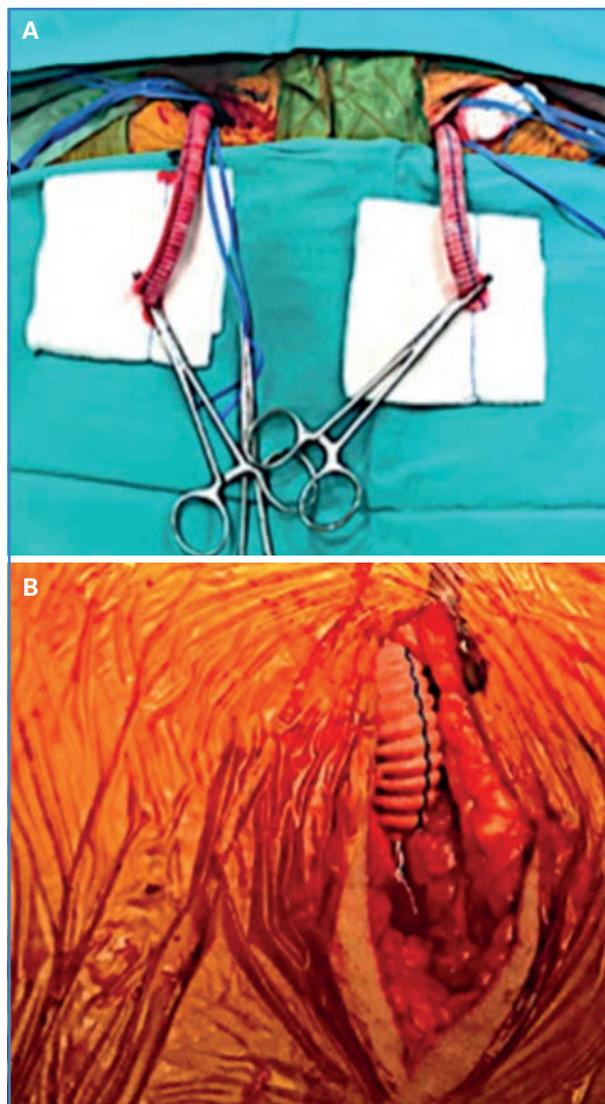


Figura 1. A. Conductos temporales. B. Conducto permanente (acceso distal del bypass iliaco-femoral).

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Los conductos temporales consisten en que, una vez expuesta la arteria femoral común, hay que anastomosar en su cara anterior un segmento de 10 cm de una prótesis de poliéster de 10 mm de manera lateroterminal y mantener pinzado el otro extremo durante toda la cirugía. Una vez hecho esto, en lugar de punzar la arteria para ganar acceso, punzamos el conducto. Las ventajas de esta técnica son varias.

Por un lado, es que en ningún momento después de la confección del conducto uno vuelve a pinzar las arterias femoral común, superficial o profunda y, por tanto, se reducen los tiempos y la cantidad de isquemia de miembros inferiores a los que se somete al paciente. Por otra parte, durante cada intercambio de dispositivo o introductor el miembro recibe flujo anterógrado. Asimismo, en caso de prolongarse el procedimiento más de lo esperado, simplemente retirando el introductor o el dispositivo hasta el conducto en sí (fuera de la arteria) uno puede reperfundir de forma inmediata el miembro en cuestión el tiempo que desee y luego continuar. También se evita la situación de tener que reparar el vaso al final del procedimiento mediante un parche o un *bypass*, lo que también prolonga los tiempos de isquemia, ya que al finalizar el procedimiento simplemente se retiran los dispositivos y se cierra un muñón de prótesis (Fig. 1A). Se utilizaron en casos en los que esperábamos un tiempo operatorio más prolongado de lo habitual o en pacientes con arteriopatía periférica.

Los conductos permanentes son casos en los que se efectuó un *bypass* propiamente dicho (ilíaco-femoral o aortobifemoral), ya sea por presencia de enfermedad oclusiva o por arterias de pequeño calibre. Al igual que con los conductos temporales, cumplen la función de canal de trabajo, mientras que el miembro jamás deja de perfundirse a través de los vasos nativos (ya sea por flujo directo o colateral) (Fig. 1B). Los candidatos a esta alternativa fueron todos aquellos con enfermedad oclusiva del eje ilíaco (uni- o bilateral) o con calibre de ilíacas externas inferior a 6 mm.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó como *software* Rstudio Team (2020) (Rstudio: Integrated Development for R. Studio, PBC, Boston, Massachusetts, EE. UU.). Las variables cuantitativas se expresaron como promedio y desvío estándar, mientras que las cualitativas lo fueron mediante frecuencias y porcentajes. Las comparaciones entre grupos se analizaron mediante test t o χ^2 , según correspondiera. Se tomó como significativo un valor $p < 0,05$.

RESULTADOS

Entre 2014 y 2020, 45 pacientes recibieron FEVAR o BEVAR por aneurismas de aorta yuxtarenales, abdominotorácicos o *endoleak* IA. 23 pacientes recibieron conductos (grupo A) mientras que otros 22 no (grupo B). La media de edad fue $73 \pm 7,1$ años (grupo A, 73,1 años; grupo B, 72,9 años) y el diámetro medio del saco aneurismático fue de $69,9 \pm 15,9$ mm (grupo A, 68 mm frente a grupo B, 71,8 mm; $p = 0,439$). El grupo A presentó una mayor proporción de mujeres, aunque estas diferencias no fueron significativas (47 % frente a 18,2 %, $p = 0,073$). Sin embargo, el grupo A sí presentó una significativa mayor cantidad de pacientes portadores de EVP (56,5 % frente a 22,7 %, $p = 0,045$). Los datos clínicos y demográficos se muestran en la tabla I. La cantidad de AATA I-III fue similar en ambos grupos (A 65,2 % frente a B 50 %, $p = 0,464$).

La estancia hospitalaria media fue de 4,7 días (0,31) (grupo A, 3,9; grupo B, 5,5 días, $p = 0,265$). En total se trataron 159 vasos (108 fenestraciones y 51 ramas), $3,5 \pm 0,7$ por paciente. En el grupo A predominó el uso de PMEG ($n = 13$, 56,5 %, frente a $n = 3$, 13,6 %; $p = 0,007$), mientras que en el grupo B predominaron los CMD ($n = 15$, 68,2 %, frente a $n = 6$, 26,1 %; $p = 0,011$). No hubo diferencias significativas con respecto al tiempo operatorio (grupo A, 350,9 minutos, grupo B, 374,2 minutos; $p = 0,593$), como tampoco en cuanto al tamaño del dispositivo utilizado (grupo A, 21,7 Fr frente al grupo B, 22,3 Fr; $p = 0,248$). Sin embargo, los pacientes del grupo A presentaron diámetros de arterias ilíacas externas menores a los del grupo B (lado derecho, 6,9 mm frente a 8,5 mm, $p < 0,001$; lado izquierdo 6,6 mm frente a 8,6 mm, $p < 0,001$).

El uso de conductos aumentó notablemente a lo largo del periodo de estudio, que fue del 32 % para el periodo 2014-2017 frente al 75 % para el periodo 2018-2021 ($p = 0,01$) (Tabla I).

COMPLICACIONES

Ocho pacientes presentaron complicaciones en el perioperatorio (17,8 %; grupo A, $n = 1$, 4,3 %, frente al grupo B, $n = 7$, 31,8 %; $p = 0,043$). Estas se detallan en la tabla II. De estos pacientes, 2 fallecieron (ambos del grupo B), dejando una mortalidad perio-

Tabla I. Características clínicas y demográficas

Variable	Grupo A (n = 23)	Grupo B (n = 22)	p
Edad	73,1 ± 7,1	72,9 ± 6,8	0,919
Mujeres	11 (47,8)	4 (18,2)	0,073
HTA	16 (69,6)	18 (81,8)	0,542
TBQ	20 (86,9 %)	22 (100)	0,248
EPOC	7 (30,4)	6 (27,3)	1
DBT	5 (21,7)	1 (4,5)	0,208
DLP	12 (52,2)	12 (54,5)	1
IRC	7 (30,4)	5 (22,7)	0,805
EC	10 (43,5)	8 (36,4)	0,855
EVP	13 (56,5)	5 (22,7)	0,045
FA	4 (17,4)	5 (22,7)	0,94
Stroke o AIT	2 (8,7)	4 (18,2)	0,619
Cirugía aórtica previa	6 (26,1)	11 (50)	0,178
Diámetro aneurismático (mm)	68 ± 14,3	71,8 ± 17,3	0,439
Vasos tratados por paciente	3,6 ± 0,5	3,5 ± 0,78	0,776
Tamaño del dispositivo (Fr)	21,7	22,3	0,248
Transfusión de GRS	3,1	2,8	0,609

Tabla II. Complicaciones

Complicación	Grupo A (n = 23)	Grupo B (n = 22)
Isquemia medular	1	2
Ruptura de arteria ilíaca externa	0	2
Isquemia de miembro inferior	0	3
Total	1	7

operatoria del 4,4 % (grupo A, 0 %, frente al grupo B, 9,1 %; $p = 0,45$). Una de las muertes fue la de una mujer debido a un *shock* hemorrágico secundario a una ruptura de la arteria ilíaca externa (Fig. 2) y la otra fue la de un hombre

**Figura 2.** Ruptura de arteria ilíaca externa.

debido a una isquemia aguda de miembro inferior con fallo multiorgánico secundario a síndrome de reperfusión (el primer día posoperatorio). Dos de los casos que tuvimos de isquemia medular se presentaron en mujeres: uno como paraparesia temprana reversible y el otro como paraplejía (paciente con conducto previo: bypass iliocofemoral y femorofemoral cruzado). El tercero fue un hombre del grupo B, que se presentó como paraparesia tardía, que también se revirtió. Esto dejó una tasa de isquemia medular del 4,3 % para el grupo A y del 9,7 % para el grupo B ($p = 0,968$). La segunda ruptura que tuvimos se diagnosticó y se reparó en el quirófano, mientras que los otros dos casos de isquemia se diagnosticaron (trombosis de arteria femoral común) y se repararon el primer día posoperatorio. Solo un paciente (del grupo B) requirió diálisis en forma permanente después de la cirugía y solo un paciente de los 8 que presentaron complicaciones neurológicas y vasculares en el perioperatorio sobrevivió 1 año (supervivencia a un año: 12,5 %).

CONDUCTOS

Las mujeres requirieron el uso de conductos con mayor frecuencia que los hombres (78,6 % frente a

29,3 %, $p = 0,004$). Dentro del grupo A, 12 pacientes (52,2 %) recibieron un conducto permanente mientras que otros 11 recibieron (47,8 %) uno temporal. El tiempo medio transcurrido entre la confección de los conductos permanentes y el FEVAR/BEVAR fue de 7,7 meses. Como es de esperar, aquellos pacientes con conductos permanentes presentaron mayor incidencia de EVP (91,7 % frente a 18,2 % en conductos temporales, $p < 0,001$, frente a 18,8 % para el resto de los pacientes, $p < 0,001$) (Fig. 3). No se registraron casos de hemorragias, infección, pseudoaneurismas, estenosis u oclusión de *bypass*. Un solo paciente desarrolló una linforrea de bajo débito, con cultivos negativos, que cerró espontáneamente a las dos semanas. La confección intraoperatoria de conductos no significó un mayor requerimiento de transfusión de GRS en comparación con los demás pacientes (2,5 frente a 3,1 unidades, $p = 0,413$).

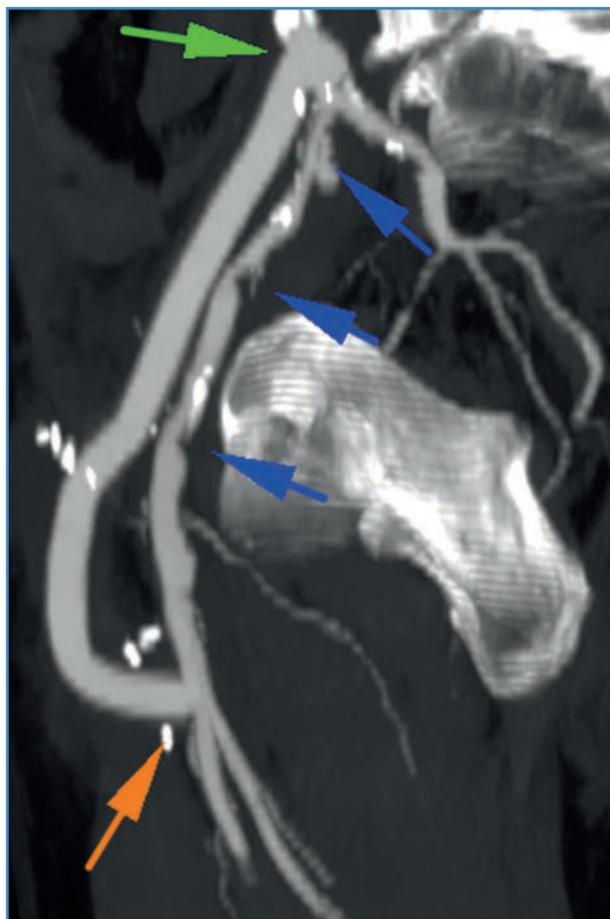


Figura 3. Bypass de la arteria iliaca común distal (verde) a la arteria femoral superficial (naranja) en un paciente con una arteria iliaca externa con múltiples estenosis (azul).

DISCUSIÓN

Además del uso de conductos iliofemorales, existen diversas técnicas descritas para lidiar con la anatomía ilíaca desafiante, como las angioplastias, el uso de *stents*, la técnica *pave and crack*, endoconductos o el acceso directo de las arterias ilíacas o la aorta abdominal distal (4,14). La publicación de Schanzer y Greenberg de 2011 demostró que, entonces, en Estados Unidos, más de la mitad de los pacientes que recibían un EVAR no cumplían con las instrucciones para uso. De estos, más del 30 % poseía al menos una arteria ilíaca externa con un diámetro inferior a 6 mm (15). El registro EUROSTAR reporta complicaciones relacionadas al acceso en el 13 % de los pacientes. Estas son también una de las causas más frecuentes de conversión a cirugía abierta (16).

Hay diversas publicaciones que describen una mayor estancia hospitalaria, pérdida hemática y mortalidad a 30 días en pacientes que requieren conductos iliofemorales (9,17,18). Nuestra experiencia es muy distinta, incluso aunque nuestra serie es sobre F/BEVAR; sin embargo, es cierto que nosotros realizamos los conductos permanentes siempre en un procedimiento previo. De hecho, Rowse y cols. hablan de que el uso de conductos es seguro en pacientes que lo requieren y que deben realizarse preferentemente de manera electiva y en procedimientos separados (10). En esta publicación, reportan un 5,6 % de reintervención secundaria a sangrado y un paciente que presentó trombosis del *bypass*.

Si bien el grupo A presenta mayor proporción de mujeres (47,6 % frente a 18,2 %), uso de PMEG (52,4 % frente a 9,1 %) e incidencia de EVP (56,5 % frente a 22,7 %), los resultados perioperatorios son mejores en este grupo: no se registran muertes ni casos de isquemia de miembros inferiores y hay una menor tasa de isquemia medular. Por ello, sostenemos que el uso de conductos no solo es seguro en EVAR complejo cuando es parte de la planificación preoperatoria, sino que incluso ayuda a prevenir complicaciones neurológicas y vasculares y, por tanto, a reducir también la mortalidad perioperatoria. Se conoce la relación entre isquemia de miembros inferiores e isquemia medular. Haulon publicó un protocolo de prevención de isquemia medular que incluye reperusión temprana de la circulación pélvica y de miembros inferiores (19).

Publicaciones muy recientes de Oderich y cols. hablan también sobre un mayor requerimiento del uso de conductos en mujeres con arteriopatía periférica, como también registran un 0 % de mortalidad a 30 días en estos pacientes frente al 1,2 % en pacientes en quienes no utilizaron conductos. A diferencia de nuestros resultados, sí reportan mayor estancia hospitalaria y requerimiento transfusional (20). En 2019 publicamos nuestro propio protocolo al respecto en pacientes con TEVAR, FEVAR y BEVAR. Dentro de los elementos, incluimos el uso de conductos como herramienta para restaurar de forma precoz el flujo sanguíneo de la pelvis y de los miembros inferiores. Ninguno de esos 29 pacientes registra eventos neurológicos o muerte (21).

No creemos que en nuestro caso sea factible realizar un estudio prospectivo sobre el tema dado que, tal como reflejan nuestros números, nuestra práctica ha adoptado en forma casi rutinaria el uso de conductos para cualquier EVAR en el que consideremos que se encuentra en riesgo aumentado de complicaciones neurológicas y/o vasculares de miembros inferiores.

Por supuesto que nuestro trabajo tiene limitaciones. La naturaleza retrospectiva del mismo limita la recolección de variables como pérdida hemática intraoperatoria, los cuales sería interesante conocer ya que creemos que el uso de conductos reduce significativamente la pérdida hemática.

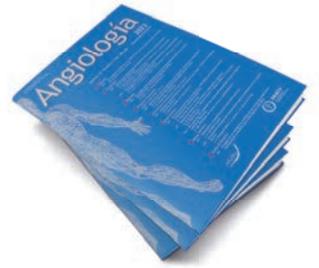
CONCLUSIONES

El uso de conductos iliofemorales en FEVAR y BEVAR es seguro cuando forma parte de la planificación preoperatoria. Las complicaciones neurológicas y vasculares no son infrecuentes en estos pacientes y conllevan una alta mortalidad, pero el uso de conductos es efectivo para reducir su incidencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arnaoutakis DJ, Scali ST, Upchurch GR Jr. Comparative outcomes of open, hybrid and fenestrated branched endovascular repair of extent II and III thoracoabdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2020;71(5):1503-14. DOI: 10.1016/j.jvs.2019.08.236
2. O'Donnell TFX, Deery SE, Patel VI. The long-term implications of access complications during endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2021 Apr;73(4):1253-60. DOI: 10.1016/j.jvs.2020.08.033
3. Aljabri B, Obrand DI, Steinmetz OK. Early vascular complications after endovascular repair of aortoiliac aneurysms. *Ann Vasc Surg* 2001;15(6):608-14. DOI: 10.1007/s10016-001-0092-x
4. Minion DJ, Davenport DL. Access techniques for EVAR: percutaneous techniques and working with small arteries. *Semin Vasc Surg* 2012;25(4):208-16. DOI: 10.1053/j.semvascsurg.2012.09.006
5. D'Oria M, Oderich GS, DeMartino RR. Safety and Efficacy of Totally Percutaneous Femoral Access for Fenestrated-Branched Endovascular Aortic Repair of Pararenal-Thoracoabdominal Aortic Aneurysms. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2020;43(4):547-55. DOI: 10.1007/s00270-020-02414-8
6. Haas PC, Krajcser Z, Diethrich EB. Closure of large percutaneous access sites using the Prostar XL Percutaneous Vascular Surgery device. *J Endovasc Surg* 1999;6(2):168-70. DOI: 10.1583/1074-6218(1999)006<0168:COLPAS>2.0.CO;2
7. Criado FJ. Iliac arterial conduits for endovascular access: technical considerations. *J Endovasc Ther* 2007;14:347-51. DOI: 10.1583/06-2059.1
8. Abu-Ghaida AM, Clair DG, Greenberg RK, et al. Broadening the applicability of endovascular aneurysm repair: the use of iliac conduits. *J Vasc Surg* 2002;36:1111-7. DOI: 10.1067/mva.2002.123689
9. Tsilimparis N, Dayama A, Perez S, et al. Iliac conduits for endovascular repair of aortic pathologies. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2013;45:443-8. DOI: 10.1016/j.ejvs.2013.01.037
10. Rowse JW, Morrow K, Smolock CJ. Iliac conduits remain safe in complex endovascular aortic repair. *J Vasc Surg* 2019;70(2):424-31. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.10.099
11. Gupta PK, Sundaram A, Kent KC. Morbidity and mortality after use of iliac conduits for endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2015;62(1):22-6. DOI: 10.1016/j.jvs.2015.02.027
12. Westin GG, Rockman CG, Veith FJ, Maldonado TS. Increased ischemic complications in fenestrated and branched endovascular abdominal aortic repair compared with standard endovascular aortic repair. *J Vasc Surg* 2020;72(1):36-43. DOI: 10.1016/j.jvs.2019.09.044
13. Gallito E, Gargiulo M, Faggioli G, et al. Impact of iliac artery anatomy on the outcome of fenestrated and branched endovascular aortic repair. *J Vasc Surg* 2017;66:1659-67. DOI: 10.1016/j.jvs.2017.04.063
14. Peterson BG, Matsumura JS. Creative options for large sheath access during aortic endografting. *J Vasc Interv Radiol* 2008;19(Suppl.6):22-6. DOI: 10.1016/j.jvir.2008.01.031
15. Schanzer A, Greenberg RK, Messina L. Predictors of abdominal aortic aneurysm sac enlargement after endovascular repair. *Circulation* 2011;123(24):2848-55. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.014902

16. Cuypers P, Buth J, Lahey R. Realistic expectations for patients with stentgraft treatment of abdominal aortic aneurysms. Results of European Multicenter Registry. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999;17:507-16. DOI: 10.1053/ejvs.1999.0836
17. Giannopoulos S, Malgor RD, Jacobs DL. Iliac conduits for endovascular treatment of aortic pathologies: a systematic review and metaanalysis. *J Endovasc Ther* 2021;28(4):499-509. DOI: 10.1177/15266028211007468
18. Nzara R, Eslami MH, Siracuse JJ. Perioperative Outcomes in Patients Requiring Direct Iliac Access With or Without Conduit for Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair. *J Vasc Surg* 2015;61(6):79S. DOI: 10.1016/j.jvs.2015.04.150
19. Maurel B, Delclaux N, Haulon S. Editor's Choice - The impact of early pelvic and lower limb reperfusion and attentive perioperative management on the incidence of spinal cord ischemia during thoraxabdominal aortic aneurysm endovascular repair. *Eur J Vasc Endovasc* 2015;49:248-54. DOI: 10.1016/j.ejvs.2014.11.017
20. Dias-Neto M, Marcondes G, Oderich GS. Outcomes of iliofemoral conduits during fenestrated-branched endovascular repair of complex abdominal and thor-ax-abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2023;77(3):712-21.
21. Ferreira LM, Ferrer M, La Mura R. TAA6. Staging Procedures, Cerebrospinal Fluid Drainage, Selective Neuromonitoring, and Use of Conduits During Complex Endovascular Aortic Repair in Patients with High Risk of Spinal Cord Injury. *J Vasc Surg* 2019;70(5):E149.



Revisión

Estrategias para el abordaje en la enfermedad estenooclusiva de la arteria femoral común. El rol de la evidencia científica

Strategies for the management of steno-occlusive common femoral artery disease. The role of scientific evidence

Belén Nigro¹, Javier Eduardo Ferrari-Ayarragaray²

¹Servicio de Trasplante Renal. Sanatorio de La Trinidad Mitre. Capital Federal, Argentina. ²Servicios de Cirugía Cardiovascular y de Trasplante Renal. Sanatorio de La Trinidad Mitre. Capital Federal, Argentina

Resumen

La lesión estenótica u oclusiva confinada a la arteria femoral común (AFC) es bastante infrecuente. Tradicionalmente, el tratamiento de referencia para esta entidad ha sido la endarterectomía femoral común (EFC).

Este artículo tiene como objetivo realizar una revisión general de todas las estrategias terapéuticas actuales (cirugía abierta y abordajes endovasculares e híbridos) para el tratamiento de la lesión estenótica u oclusiva aislada de la AFC.

Se realizó una búsqueda bibliográfica electrónica utilizando PubMed y Google. Se analizaron las ventajas y las desventajas de cada técnica de revascularización y se informó de los resultados. La EFC demostró un alto éxito técnico y excelentes tasas de permeabilidad. Sin embargo, se asoció con una morbilidad local significativa, mayor duración de la estancia hospitalaria y mayores costos médicos en comparación con las terapias endovasculares. Los enfoques terapéuticos mínimamente invasivos mostraron resultados aceptables con complicaciones locales menores, pero tasas de permeabilidad más bajas en comparación con la cirugía abierta.

Esta revisión sugiere la necesidad de más estudios comparativos aleatorios para evaluar el verdadero balance beneficio-riesgo de la EFC tradicional frente a las nuevas terapias mínimamente invasivas para tratar lesiones aisladas de la AFC.

Palabras clave:

Arteria femoral común.
Endarterectomía.
Tratamiento endovascular.

Recibido: 20/05/2023 • Aceptado: 15/06/2023

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

Nigro B, Ferrari-Ayarragaray JE. Estrategias para el abordaje en la enfermedad estenooclusiva de la arteria femoral común. El rol de la evidencia científica. *Angiología* 2023;75(5):298-308

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00531>

Correspondencia:

Belén Nigro. Servicio de Trasplante Renal. Sanatorio de La Trinidad Mitre. C/ Bartolomé Mitre, 2553. C1039 Capital Federal, Argentina
e-mail: belennigro8@hotmail.com

Abstract

Isolated atherosclerotic stenosis or occlusion of the common femoral artery (CFA) is rather uncommon. Traditionally, the standard of care of this entity has been the common femoral artery endarterectomy (CFE).

This manuscript provides a general review of all the current therapeutical strategies (open surgery, endovascular and hybrid approaches) used to treat isolated CFA stenoses or occlusions.

An electronic bibliographic search was performed on the Pubmed and Google databases. Advantages and disadvantages of each revascularization technique were analyzed and the outcomes reported. Common femoral endarterectomy (CFE) showed high technical success and excellent patency rates. However, it was associated with significantly local morbidities, longer lengths of stay and higher medical costs compared with endovascular therapies. Minimally invasive therapeutical approaches showed acceptable outcomes with minor local complications but lower patency rates compared to open surgery.

Further randomized comparative studies are needed to assess the true benefit-risk ratio of traditional CFE vs new minimally invasive therapies for CFA disease.

Keywords:

Common femoral artery. Endarterectomy. Endovascular treatment.

INTRODUCCIÓN

Aunque la endarterectomía a cielo abierto se considera el tratamiento de referencia para las lesiones estenoclusivas aisladas de la arteria femoral común (AFC), el nivel de evidencia reflejado en las guías prácticas es débil debido a la poca cantidad de estudios aleatorizados controlados. Por otra parte, numerosas publicaciones indican que los tratamientos endovasculares percutáneos tendrían el potencial para reemplazar a la cirugía, especialmente en determinadas situaciones anatómicas y características lesionales de la AFC (1-4).

La técnica quirúrgica convencional ha demostrado tener una baja mortalidad y una alta tasa de éxito técnico. Se han reportado tasas de permeabilidad primaria entre un 85 y un 95 % al año (5). Sin embargo, varios autores han descrito una importante incidencia de morbilidad local (infecciones, hematomas, linfoceles, etc.), que oscilan entre el 8 y el 24 % de los casos, por lo que, en la actualidad, la disponibilidad de terapias endovasculares e híbridas podría cambiar aquel paradigma terapéutico establecido desde hace largo tiempo (6-8).

El objetivo de este artículo es realizar una revisión de la literatura contemporánea sobre las terapias quirúrgicas y endovasculares y sus resultados en el manejo de la enfermedad estenoclusiva aislada de la AFC. Se realizó una búsqueda bibliográfica electrónica, en español e inglés, utilizando PubMed y Google. Las palabras claves utilizadas fueron "arteria femoral común", "endarterectomía femoral" y "tratamiento endovascular". Se incluyeron revisiones, serie de casos clínicos y estudios observacionales, retrospectivos y controlados aleatorizados publicados hasta el año 2023.

RECOMENDACIONES ACTUALES DE LAS GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA

La estenosis u oclusión única de la AFC es bastante infrecuente. En la literatura no se han publicado muchos estudios dedicados exclusivamente a esta entidad y la mayoría de ellos han consistido en series de casos de tipo observacional, estudios retrospectivos o registros de instituciones únicas con cohortes de baja calidad y seguimiento muy limitado. Asimismo, hasta el día de hoy no hay muchos ensayos controlados aleatorios publicados que comparen los resultados a corto y largo plazo de la revascularización quirúrgica frente a la endovascular en la enfermedad de la AFC. Por lo tanto, aunque la endarterectomía quirúrgica se considera el tratamiento terapéutico de referencia, el nivel de evidencia en el que se basan las guías para esta recomendación es aún débil (nivel 4; grado C) (5,9,10). Las guías actuales de la enfermedad arterial periférica (EAP) de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) no se refieren exclusivamente al tratamiento de la lesión única de la AFC y recomiendan un abordaje híbrido que combine colocación de *stent* y endarterectomía o *bypass* para el tratamiento inicial en caso de enfermedad iliofemoral o femoral asociada (femoral superficial/poplíteas) (nivel IIa; grado C) (11). A diferencia de las guías europeas, la American Heart Association/American College of Cardiology (AHA/ACC) define su posición a favor de la revascularización quirúrgica de la lesión que involucre a la AFC, considerando aquellos factores asociados con fallo técnico o poca durabilidad posterior al tratamiento endovascular (12). Recientemente, las guías

publicadas por la Sociedad Cardiovascular Canadiense para el tratamiento de la EAP indican una fuerte recomendación en contra de la realización de una terapia endovascular en la AFC (13).

CONSIDERACIONES ANATÓMICAS

La AFC es, ciertamente, un vaso difícil de tratar. Su ubicación anatómica a nivel de un segmento móvil, cruzando una articulación y cerca de una región de bifurcación, tiene sus dificultades y sus desventajas. Estos factores influyen, indudablemente, en la eficacia y en los resultados terapéuticos a largo plazo, particularmente durante los procedimientos percutáneos. Se han reportado casos de reestenosis, de fractura del *stent* o de posible pérdida de sitios de acceso vascular para intervenciones endovasculares posteriores (14-16).

Por otra parte, las lesiones ateroscleróticas en estas áreas anatómicas suelen ser extensas, excéntricas y muy calcificadas. Además, se ha demostrado un mayor grosor en la relación íntima-media en estas zonas de bifurcación, especialmente en pacientes fumadores, hombres y adultos mayores (16,18-20). Teniendo en cuenta esta particularidad anatómica, tanto el riesgo de embolización de placas como la oclusión de vasos eferentes, especialmente de la arteria femoral profunda (AFP), puede ser factible (16). Nunca debe subestimarse la relevancia de mantener la permeabilidad de la AFP, especialmente en el tratamiento de la isquemia crítica de las extremidades. Varios estudios han demostrado que la perfusión eficaz de la AFP es esencial para la preservación de la articulación de la rodilla, logrando un alto grado de rehabilitación funcional posterior (21). En estos casos particulares, la revascularización percutánea debería realizarse con extremo cuidado para preservar la permeabilidad femoral profunda y, en los casos a cielo abierto, evitar su oclusión.

La endarterectomía femoral profunda aislada también ha demostrado ser una efectiva y duradera estrategia terapéutica de revascularización, especialmente en pacientes de alto riesgo con reconstrucciones vasculares previas y enfermedad poplítea y superficial extensa, ya que se ha obtenido una mejoría clínica notoria y en muchos se ha conseguido salvar el miembro inferior afectado (21-25).

OPCIONES ACTUALES DE TRATAMIENTO. RESULTADOS

Endarterectomía femoral

La cirugía convencional ha sido el tratamiento estándar para la enfermedad estenooclusiva de la AFC durante más de 50 años. Debido a que dicha arteria es de fácil acceso quirúrgico, la mayoría de los cirujanos deciden tratar la enfermedad con una endarterectomía, con o sin parche. Se considera un procedimiento técnicamente sencillo y de corta duración (9,26).

No hay duda de que este abordaje quirúrgico es bastante efectivo para aliviar la sintomatología del paciente claudicante (Rutherford 2 y 3), así como el dolor en reposo o la ulceración isquémica (Rutherford 4, 5 y 6), con altas tasas de supervivencia de la extremidad y permeabilidad a largo plazo (27-33). Según la literatura, la tasa de permeabilidad primaria oscila entre el 82 y el 93 % y el 74 y el 94 % a 1 y 5 años, respectivamente, con una aceptable durabilidad a largo plazo (9,29,30). Probablemente, las razones de tan excelentes resultados podrían estar relacionadas con el mayor diámetro del vaso, la corta longitud y el flujo de alta velocidad (29).

Sin embargo, la mortalidad y la morbilidad no son insignificantes y deberían considerarse. Aunque la aparición de complicaciones cardiovasculares, renales o pulmonares es relativamente baja, estos eventos ocurren con tasas de mortalidad posoperatoria del 0-4 %, aproximadamente (29,30,34-37). Kechagias y cols. informaron de una mortalidad perioperatoria de casi un 2 %, mientras que Nguyen y cols. notificaron una mortalidad perioperatoria del 3,4 % y hasta de un 15 % de morbi- y mortalidad posoperatoria combinada (26,33).

La presencia de comorbilidades en estos pacientes, tales como sobrepeso, sexo femenino, diabetes *mellitus*, diálisis y uso crónico de esteroides, ha sido identificada como predictora positiva de dicha morbilidad posoperatoria (26).

Las complicaciones posquirúrgicas más frecuentes observadas son las relacionadas con el abordaje y la herida (infecciones superficiales o profundas, dehiscencias, hematomas, seromas, pseudoaneurismas, hemorragias, trombosis, etc.), con una tasa reportada de entre un 8 y un 24 % de casos (26,33,36,37).

Un estudio retrospectivo que incluyó 111 endarterectomías de AFC ($n = 90$ pacientes) informó de casi un tercio de complicaciones locales de la herida quirúrgica (un 17,1 % de infecciones, un 9 % de hematomas y un 5,4 % de seromas). Otra serie publicada por Cordon y cols. reportó hasta un 22 % de morbilidad local (36-38).

Los factores de riesgo más relevantes relacionados con la presencia de dichas complicaciones locales parecerían ser el abordaje inguinal previo y el uso de drenaje de la herida (37).

El parche venoso se ha considerado durante muchos años como el material de elección debido a su resistencia a las infecciones. Sin embargo, no se ha demostrado que exista una significativa asociación entre el tipo de parche a utilizar (sintético, bovino o venoso) y la aparición de infección del sitio quirúrgico (37,39-42).

Por otro lado, la literatura sugiere que la mayoría de estas complicaciones posquirúrgicas ocurre después del alta hospitalaria. En un largo estudio de cohortes ($n = 1843$ endarterectomías CFA) se informó de un total de 8,4 % de complicaciones locales, de las que un 86 % se produjo después del ingreso hospitalario (26). Asimismo, Derksen y cols. informaron de un 14 % de morbilidad local, que en un 95 % de los casos ocurrió en los 30 primeros días posoperatorios (37).

En algunos casos, ante la presencia de algunas de estas complicaciones locales, puede indicarse una reexploración quirúrgica. Las principales causas reportadas de dicha indicación son el sangrado, la trombosis y el pseudoaneurisma, con una tasa de entre el 5 y el 6,5 % (9,26,33,37).

Todas estas circunstancias adversas referidas suponen una prolongación de la estancia hospitalaria y un desmesurado gasto económico que afecta no solo a los sistemas de salud (visitas a la clínica, uso adicional de antibióticos, servicios de salud en el hogar, ingreso al hospital y procedimientos adicionales), sino también al paciente (demora en la reinserción laboral o más gastos de transporte y medicación) (43-46).

Tratamiento endovascular

En los últimos años, y debido a los continuos avances en el campo tecnológico, se han observado considerables cambios hacia el paradigma de la terapéutica endovascular. Debido a las características

mínimamente invasivas de estos nuevos procedimientos, el uso de las terapias endovasculares para el tratamiento de la AFC se ha asociado con una corta estancia hospitalaria, una rápida recuperación, una menor tasa de morbilidad/mortalidad, con un promedio del 5,5 % y del 3,1 %, respectivamente, y un éxito técnico del 93,3 %. Se ha reportado una permeabilidad primaria acumulada de casi el 80 % después de 2 años (1,14,15,47).

Se han propuesto y se han publicado los resultados de diferentes técnicas, desde la angioplastia con balón simple hasta la aterectomía. Sin embargo, existen relevantes aspectos que deben analizarse (48-53).

La principal preocupación sobre el uso de la intervención endovascular se encuentra centralizada en la tasa de permeabilidad y en la necesidad de reintervención a medio plazo. Estudios demuestran que dicha tasa de éxito varía considerablemente de acuerdo a la ubicación anatómica específica y a las características intrínsecas de la lesión. Las lesiones pueden clasificarse como simples, cuando no comprometen la bifurcación de la AFC (lesiones de tipo 1 y 2), o como complejas cuando involucran dicha bifurcación o se encuentran asociadas a otras lesiones anatómicas (lesiones de tipo 3 y 4) (4,16,17) (Fig. 1).

La revisión de la literatura referente a las lesiones tratadas solamente con angioplastia revela tasas de permeabilidad primaria entre el 59 % y el 88 % en su primer año y del 83 %, 66 % y 60 % a los 2, 4 y 5 años, respectivamente (8,54-57). Estos resultados subóptimos podrían estar relacionados con la naturaleza excéntrica y calcificada de la lesión, que en algunos casos requieren presiones del balón y fuerzas de cizallamiento más altas, con el consecuente riesgo de desgarro intimal y de disección de la capa media (8,58). La colocación de *stents* se ha empleado en el contexto de estos resultados técnicos subóptimos o por razones de rescate posterior a angioplastias fallidas. Por otro lado, la permeabilidad del abordaje conjunto (angioplastia/*stent*) ha mostrado mejores resultados que solo la angioplastia (4,59-65). París y cols. informaron de 26 casos de lesiones de AFC tratadas con angioplastia asistida con colocación de *stents* que demostraron una tasa de permeabilidad primaria de casi el 93 % al año. Otros estudios han informado de una tasa de permeabilidad del 92,5 % y del 72,5 % a los 2 y a los 5 años, respectivamente (60).

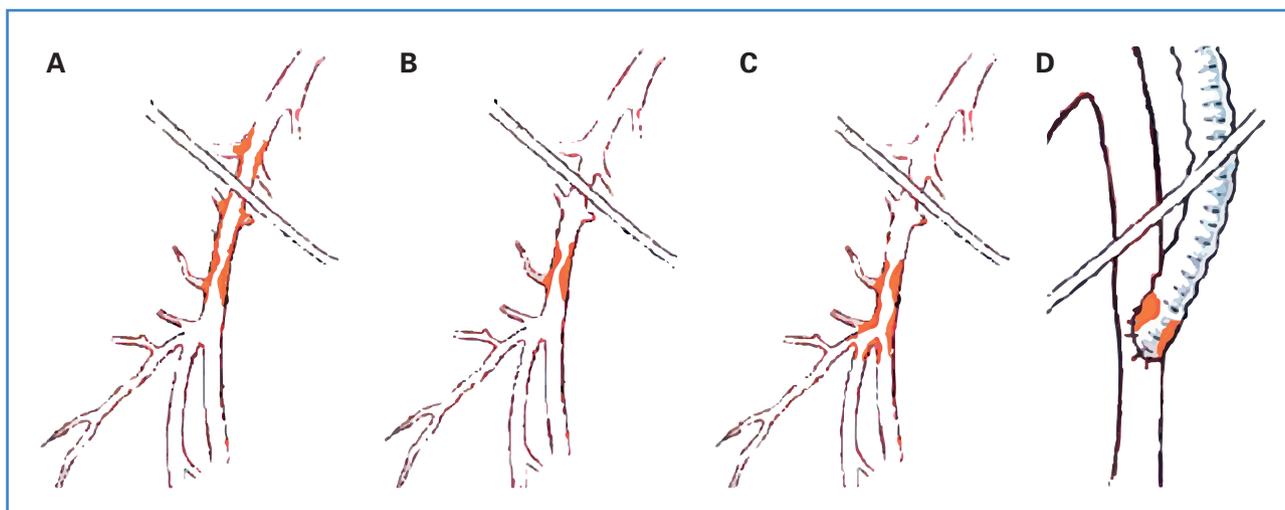


Figura 1. Clasificación de la enfermedad oclusiva de la arteria femoral común. Las lesiones de la arteria femoral común pueden clasificarse en simples, cuando no comprometen la bifurcación de la AFC (A: lesión de tipo I; B: lesión de tipo II), o bien complejas, cuando involucran dicha bifurcación o se encuentran asociadas a otras lesiones anatómicas (C: lesión de tipo III; D: lesión de tipo IV). Fuente: Azéma L, Davaine JM, Guyomarch B, et al. Reparación endovascular de la arteria femoral común y lesiones arteriales concomitantes. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011;41(6):787-93. DOI: 10.1016/j.ejvs.2011.02.025

Sin embargo, debemos ser cautelosos con el uso de *stents* a nivel de la AFC. Casos de reestenosis, de fracturas, de compromiso de AFP o de limitación de futuros accesos vasculares pueden estar relacionados con esta técnica.

La incidencia global de reestenosis después del tratamiento endovascular de la AFC podría explicarse por la naturaleza calcificada de las lesiones de la AFC, que a medio plazo podría servir como un factor benéfico para provocar una respuesta inflamatoria menos severa secundaria a la agresión endovascular (15,66).

Varios autores sugieren que los procedimientos relacionados con la bifurcación (lesiones de tipo 3 y 4) son los que se asociarían con la mayor tasa de reestenosis (4,16). Boufi y cols. informaron de una tasa de reestenosis de aproximadamente el 22 % en los grupos de lesiones complejas (66). Asimismo, Azema y cols. informaron de una tasa de reestenosis a 1 año de aproximadamente el 20 % (16). Otra serie de casos, incluyendo 33 extremidades tratadas quirúrgicamente con enfermedad aterosclerótica localizada en la AFC, mostró tasas de reestenosis a 1 y 2 años del 13 % y del 17 %, respectivamente (15).

Por el contrario, el riesgo de fractura del *stent* parece ser mayor en la lesión de tipo 1 situada justo por encima del segmento inguinal (16,59,60). Una serie de casos que incluyeron 53 intervenciones de AFC ($n = 48$ pacientes) encontró un total de cuatro

(7,5 %) fracturas de *stents* observadas en un periodo de seguimiento de 2 años. Azema y cols. informaron solo de un caso de fractura de *stent* en su estudio ($n = 36$ pacientes; $n = 43$ colocación de *stent*) a los 22 meses de seguimiento, mientras que Stricker y cols. informaron de que la única fractura de *stent* que ocurrió en su estudio ($n = 27$ pacientes; $n = 33$ colocación de *stent*/ATP) fue en un paciente con implante de un *stent* expandible con balón durante un periodo de seguimiento medio de 23 meses (15,16). De acuerdo con la literatura, se ha sugerido que el uso de *stents* autoexpandibles cortos de nitinol es menos susceptible a la fractura debido a su mayor fuerza radial y resistencia al aplastamiento (67-69). El VMI-CFA (ClinicalTrials.gov / ID:NCT02804113), un ensayo prospectivo y multicéntrico centrado en evaluar la eficacia del *stent* periférico de nitinol autoexpandible Supera (Abbott Vascular, Santa Clara, CA, EE. UU.) en el tratamiento de la estenosis u oclusión de la AFC, mostró resultados aceptables en términos de permeabilidad, revascularización de la lesión y un beneficio clínico significativo a los 24 meses de seguimiento. Este estudio sugiere la seguridad y la viabilidad de estos tipos de *stents* (70).

El riesgo de comprometer el flujo a la AFP sería mayor en lesiones de tipo 2 y particularmente de tipo 3 localizadas en la zona de bifurcación. De hecho, algunos autores recomiendan cateterizar primero

la AFP y mantener una guía en la arteria durante todo el procedimiento (17).

Otro tema a considerar es la posibilidad de riesgo en el acceso vascular para intervenciones quirúrgicas futuras y la implementación de *sdents*. No obstante, hasta el día de hoy no se ha informado de casos relacionados. Parece una preocupación meramente teórica. Dadas la literatura limitada y la falta de datos sustanciales, se requerirían más estudios para obtener una evidencia bien respaldada (8,15,16,59).

La estrategia utilizada en la reconstrucción endovascular de la bifurcación de la AFC y, sobre todo, en la preservación de la permeabilidad de la AFP, es ciertamente un desafío. La aplicación de la "técnica de un *stent*" ha mostrado buenos resultados. Se ha informado de un compromiso de la AFP en solo aproximadamente un 9 % de casos (71-73). La utilización de dos *stents* como abordaje alternativo también ha mostrado resultados prometedores (73,74). Sin embargo, estos resultados se basan en un número reducido de pacientes y de seguimientos. Son necesarios más ensayos para establecer conclusiones fiables.

Otros modos de tratamiento de las lesiones de la AFC se encuentran en investigación. Los dispositivos de aterectomía (AT), combinados con angioplastia transluminal percutánea (ATP) o balones farmacológicos, podrían ser una opción prometedora para tratar lesiones más complejas (77,78). Aunque varios informes han demostrado el papel de la AT en el tratamiento de la enfermedad femoropoplítea, pocos estudios se han centrado en evaluar el uso de esta técnica en el tratamiento de la enfermedad solamente confinada a la AFC. Dattilo y cols. informaron de una permeabilidad primaria del 88 % a 1 año y del 83 % a los 2 y 3 años (63). Otro estudio que comparó AT/ATP con solo ATP informó de una tasa de permeabilidad primaria a 20 meses del 86 % y del 70,7 %, respectivamente (55). Se observaron mejores resultados con la utilización de AT y de balón farmacológico de forma combinada, reportando tasas de permeabilidad primaria a 1 año de casi el 90 % (76). La seguridad de esta técnica combinada estaría relacionada con la mejora del tamaño de la luz y la reducción eficaz de las lesiones excéntricas, evitando lesiones por estiramiento y disección en las paredes arteriales antes del uso de la ATP o del balón farmacológico, lo que también mejoraría

la captación del fármaco. Sin embargo, el riesgo de embolización distal sigue siendo una gran desventaja con la AT, motivo por el que se recomienda el uso de dispositivos de protección contra embolias (77). Se requieren más estudios para definir la seguridad, la eficacia y los resultados a corto y a largo plazo.

ENSAYOS CONTROLADOS ALEATORIOS

Hasta la fecha no existen muchos ensayos controlados aleatorios (ECA) que comparen los resultados de los abordajes quirúrgicos abiertos frente a aquellos mínimamente invasivos para la enfermedad aterosclerótica de la AFC sin otra lesión anatómica asociada. Los protocolos de estudio pueden observarse en la tabla I (78-82).

El estudio TECCO, de Gouëffic y cols., comparó los resultados entre cirugía abierta y tratamiento endovascular con *stents* autoexpandibles en lesiones arterioscleróticas de la AFC. Los autores observaron que la tasa de morbilidad/mortalidad perioperatoria y la estancia media hospitalaria después de la implementación de *stents* fue significativamente menor respecto a la cirugía, aunque no notaron diferencias en términos de supervivencia, revascularización de la lesión, revascularización de la extremidad y permeabilidad primaria a los 2 años. Ciertamente, respaldan un significativo beneficio basado en los resultados de morbimortalidad (79).

El estudio BASI, publicado por Linni y cols., comparó la efectividad del implante del *stent* bioabsorbible frente a la endarterectomía femoral común, reportando un mayor número de infecciones del sitio quirúrgico con el tratamiento quirúrgico habitual frente al tratamiento endovascular. Se publicaron tasas de permeabilidad más bajas con el tratamiento endovascular y una diferencia significativa en la tasa de fracaso luego del tratamiento endovascular. Finalmente, concluyeron que el uso de *stents* no parecería ser una opción para la oclusión de la AFC y muy limitada en los casos de estenosis de la AFC (80). Finalmente, los resultados de dos próximos ECA proporcionarán mayores datos sobre la aplicación de estas nuevas terapias en comparación con la endarterectomía femoral clásica.

El PESTO es un estudio prospectivo multicéntrico centrado en evaluar la eficacia de la combinación de aterectomía y angioplastia con balón recubierto de paclitaxel en la enfermedad de la AFC. Este estudio

Tabla I. Ensayos controlados aleatorios. Protocolos de estudios

	Tipo de estudio	Año	Estado	Ubicación	Pacientes	Intervención	Resultados primarios	Resultados secundarios	Seguimiento
TECCO	Prospectivo, multicéntrico, aleatorizado y controlado	2011-2013	Completado	Francia	117	Implante de <i>stent</i> inoxidable frente a cirugía abierta de la arteria femoral común	Morbimortalidad a los 30 días	ET, DEH, MC, RLD reestenosis, fracturas de <i>stent</i>	1, 6, 12 y 24 meses
BASI	Un solo centro, aleatorizado, controlado y abierto	2011-2013	Completado	Austria	80	Implante de <i>stent</i> biabsorbible frente a endarterectomía femoral común	ISQ	ET, MH, MC, permeabilidad, salvataje y supervivencia del miembro	1, 3 y 6 meses
PESTO	Prospectivo, multicéntrico, aleatorizado y controlado	2017 - en reclutamiento	En curso	Alemania	306*	Aterectomía y angioplastia con balón recubierto de paclitaxel frente a endarterectomía femoral común	PP a los 12 meses, complicaciones perioperatorias (muerte, IM, amputación, trombosis, infecciones)	PP a los 24 meses, RLD (a los 6, 12 y 24 meses), cambios en la categoría Rutherford	6 meses, 1, 2 y 5 años
SUPER-SURG-RCT	Prospectivo, multicéntrico aleatorizado y controlado	2020-2025	En curso	Bélgica, Países Bajos, Polonia	286*	<i>Stent</i> de nitinol, autoexpandible (SUPERA) frente a endarterectomía	RLD reestenosis a los 12 meses, complicaciones a los 30 días	ET, PP en AFP, PP en LD, RLD, RVD, reestenosis, DEH, MC, cambios en la categoría de Rutherford, ITB, muerte y trombosis	6, 12, 24 y 36 meses

*Estimado; ET: éxito técnico; DEH: duración de la estancia hospitalaria; MC: mejoría clínica; RLD: revascularización de la lesión diana; PP: permeabilidad primaria; RVD: revascularización vaso diana; ISQ: infección del sitio quirúrgico; MH: mejoría hemodinámica; AFP: arteria femoral profunda.

reclutará aproximadamente 306 participantes, que se asignarán aleatoriamente y serán seguidos durante un total de 24 meses (81).

El SUPERSURG - RCT es otro estudio controlado multicéntrico en curso que evaluará la seguridad y la eficacia del tratamiento endovascular de pacientes con lesiones estenóticas o reestenóticas de la AFC con el *stent* Supera (Abbott Vascular, Santa Clara, CA, EE. UU.) en comparación con la endarterectomía quirúrgica. Se reclutarán un total de 286 pacientes y se asignarán aleatoriamente 1:1, con un seguimiento programado a 1, 6, 12, 24 y 36 meses (82).

TRATAMIENTO HÍBRIDO

El uso combinado de técnicas abiertas y endovasculares en un mismo acto quirúrgico (procedimientos híbridos) ha tenido una gran relevancia en los últimos años. En estos casos, la AFC cumple un papel determinante. Ante la presencia de lesiones estenóticas u oclusivas de AFC asociadas a enfermedad aferente o eferente concomitante y significativa, el abordaje híbrido proporciona no solo la durabilidad comprobada de la endarterectomía femoral, sino al mismo tiempo un excelente acceso quirúrgico

para el tratamiento endovascular, lo que permite el tratamiento de lesiones extensas, sobre todo en aquellos pacientes considerados de alto riesgo (83-87). Por otro parte, el tiempo de demora terapéutica en los casos de revascularización completa por isquemia crítica del miembro se vería notablemente disminuido. El fracaso técnico del procedimiento híbrido no afectaría negativamente la necesidad de una futura revascularización adicional (85).

Asimismo, los procedimientos híbridos simultáneos han demostrado un gran beneficio en la reducción de complicaciones mayores locales, costos y estancias hospitalarias comparadas con las intervenciones quirúrgicas realizadas habitualmente en dos tiempos (86,87).

Un número relevante de series publicadas sugiere la seguridad y la eficacia de estos procedimientos (72,74,84). Los resultados a medio y largo plazo parecerían ser alentadores. Se han reportado tasas de permeabilidad primaria (PP) y secundaria (PS) superiores al 85 y al 95 % a 2 y 5 años, respectivamente, en asociación con un aceptable éxito técnico y baja morbimortalidad (85,90). Sin embargo, la mayoría de estos estudios incluyen cohortes limitadas de pacientes, heterogéneas y con gran variedad de procedimientos abiertos y endovasculares, lo que sumado a las diferencias en los estándares de informe y de seguimiento, dificultan la comparación y la obtención de conclusiones definitivas. Muchos autores han reportado las tasas de permeabilidad de forma separada para los diferentes sitios de reconstrucción y sugieren una menor permeabilidad a nivel del segmento endovascular (72,74,84). Han sido pocos aquellos que han considerado la tasa de permeabilidad en forma conjunta, lo que sería de mayor utilidad a la hora de evaluar resultados (81-85,87).

Un ensayo aleatorio y prospectivo recientemente publicado por Starodubtsevis y cols. ha comparado la seguridad y la eficacia a corto y medio plazo de la reparación híbrida (stenting ilíaco + CFE y angioplastia con parche) y de la reconstrucción abierta (bypass aortofemoral + CFE) para pacientes con enfermedad oclusiva coexistente de las arterias ilíacas y femoral común (CFA). Las tasas de PP y PS informadas fueron del 93 % y del 91 %, similares (99 % y 98 %) a los 12 y 36 meses, respectivamente. Se observaron tanto una estancia significativamente más corta como una morbilidad perioperatoria más reducidas a favor del procedimiento híbrido.

CONCLUSIONES

La enfermedad aislada de la AFC es bastante infrecuente y su tratamiento sigue siendo un tema de debate. Esta revisión sugiere que la toma de decisiones basada en evidencia científica aún es baja. La literatura presenta principalmente estudios comparativos y descriptivos retrospectivos, series de casos, estudios de cohortes y revisiones sistemáticas. Sin embargo, hasta el momento, se han publicado pocos ECA y aún se esperan otros. Aunque se sabe que la técnica de EF tiene un alto éxito técnico y excelentes tasas de permeabilidad a corto y largo plazo, se encuentra asociada a una morbilidad local significativa. Se han propuesto estrategias terapéuticas endovasculares que han mostrado resultados aceptables, pero aún se necesita un análisis a mayor largo plazo para definir mejor la durabilidad y otras inquietudes relacionadas con el tipo de *stent*, el riesgo de fallo técnico, la fractura del *stent* o la pérdida de futuros accesos vasculares. Para garantizar que las recomendaciones de las guías se mantengan actualizadas, deberán evaluarse nuevos datos con el fin de identificar potenciales características cualitativas de la lesión de la AFC y determinar el mejor candidato para cada una de las estrategias. Mientras esperamos los resultados de más estudios y ECA, nuestra toma de decisiones deberá basarse en las características clínicas y anatómicas, en las preferencias del paciente y en las comorbilidades asociadas.

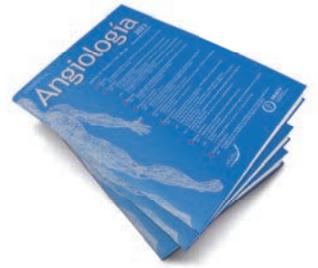
BIBLIOGRAFÍA

1. Bonvini RF, Rastan A, Sixt S, et al. Endovascular treatment of common femoral artery disease: medium-term outcomes of 360 consecutive procedures. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58:792-8. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.01.070
2. Bonvini RF, Rastan A, Sixt S, et al. Angioplasty and provisional stent treatment of common femoral artery lesions. *J Vasc Interv Radiol* 2013;24:175-83. DOI: 10.1016/j.jvir.2012.10.020
3. Stricker H, Jacomella V. Stent-assisted angioplasty at the level of the common femoral artery bifurcation: midterm outcomes. *J Endovasc Ther* 2004;11:281-6.
4. Nasr B, Kaladji A, Vent PA, et al. Long-Term Outcomes of Common Femoral Artery Stenting. *Ann Vasc Surg* 2017;40:10-8. DOI: 10.1016/j.avsg.2016.07.088
5. Ballotta E, Gruppo M, Mazzalai F, et al. Common femoral artery endarterectomy for occlusive disease: an 8-year sin-

- gle-center prospective study. *Surgery* 2010;147(2):268-74. DOI: 10.1016/j.surg.2009.08.004
6. Kim JH, So BJ, Byun SJ, et al. The Advantage of Common Femoral Endarterectomy Alone or Combined with Endovascular Treatment. *Vasc Specialist Int* 2018;34(3):65-71. DOI: 10.5758/vsi.2018.34.3.65
 7. Pecoraro F, Pakeliani D, Bruno S, et al. Simultaneous Hybrid Treatment of Multilevel Peripheral Arterial Disease in Patients with Chronic Limb-Threatening Ischemia. *J Clin Med* 2021;10(13):2865. DOI: 10.3390/jcm10132865
 8. Wong G, Lahsaei S, Aoun J, et al. Management of common femoral artery occlusive disease: A review of endovascular treatment strategies and outcomes. *Catheter Cardiovasc Interv* 2019;93(3):514-21. DOI: 10.1002/ccd.27983
 9. Kang JL, Patel VI, Conrad MF, et al. Common femoral artery occlusive disease: contemporary results following surgical endarterectomy. *J Vasc Surg* 2008;48(4):872-7. DOI: 10.1016/j.jvs.2008.05.025
 10. Setacci C, de Donato G, Teraa M, et al. Chapter IV: Treatment of critical limb ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011;42(Suppl.2):S43-59. DOI: 10.1016/S1078-5884(11)60014-2
 11. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MEL, et al. ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries. Endorsed by: the European Stroke Organization (ESO) The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur Heart J* 2018;39(9):763-816. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx095
 12. Kithcart AP, Beckman JA. ACC/AHA versus ESC Guidelines for Diagnosis and Management of Peripheral Artery Disease: JACC Guideline Comparison. *J Am Coll Cardiol* 2018;72(22):2789-801. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.09.041
 13. Primary Panel; Abramson BL, Al-Omran M, Anand SS, et al. Canadian Cardiovascular Society 2022 Guidelines for Peripheral Arterial Disease. *Can J Cardiol* 2022;38(5):560-87. DOI: 10.1016/j.cjca.2022.02.029
 14. Boufi M, Ejargue M, Gaye M, et al. Systematic review and meta-analysis of endovascular versus open repair for common femoral artery atherosclerosis treatment. *J Vasc Surg* 2021;73(4):1445-55. DOI: 10.1016/j.jvs.2020.10.026
 15. Stricker H, Jacomella V. Stent-assisted angioplasty at the level of the common femoral artery bifurcation: Midterm outcomes. *J Endovasc Ther* 2004;11:281-6.
 16. Azéma L, Davaine JM, Guyomarch B, et al. Endovascular repair of common femoral artery and concomitant arterial lesions. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011;41(6):787-93. DOI: 10.1016/j.ejvs.2011.02.025
 17. López JF, Magne JL, Champetier J. The femoral artery and flexion of the hip joint. *Surg Radiol Anat* 1989;11(4):275e81.
 18. Lim CS, Gohel MS, Shepherd AC, et al. Iliac artery compression in cyclists: mechanisms, diagnosis and treatment. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009;38(2):180-6. DOI: 10.1016/j.ejvs.2009.03.024
 19. Gogineni A, Ravigururajan TS. Flow Dynamics and Wall Shear Stresses in a Bifurcated Femoral Artery. *J Biomed Eng Med Devic* 2017;2(3).
 20. Kornet L, Lambregts J, Hoeks AP, et al. Differences in near-wall shear rate in the carotid artery within subjects are associated with different intima-media thicknesses. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1998;18(12):1877-84. DOI: 10.1161/01.atv.18.12.1877
 21. Boren CH, Towne JB, Bernhard VM, et al. Profundapopliteal collateral index. A guide to successful profundaplasty. *Arch Surg* 1980;115(11):1366-72. DOI: 10.1001/archsurg.1980.01380110098015
 22. Rollins DL, Towne JB, Bernhard VM, et al. Isolated profundaplasty for limb salvage. *J Vasc Surg* 1985;2(4):585-90. DOI: 10.1067/mva.1985.av0020585
 23. Morris GC Jr, Edwards E, Cooley DA, et al. Surgical importance of profunda femoris artery. Analysis of 102 cases with combined aortoiliac and femoropopliteal occlusive disease treated by revascularization of deep femoral artery. *Arch Surg* 1961;82:32-7. DOI: 10.1001/archsurg.1961.01300070036005
 24. Mills JL, Taylor SM, Fujitani RM. The role of the deep femoral artery as an inflow site for infrainguinal revascularization. *J Vasc Surg* 1993;18(3):416-23. DOI: 10.1067/mva.1993.48445
 25. Goldstone J, Malone JM, Moore WS. Importance of the profunda femoris artery in primary and secondary arterial operations for lower extremity ischemia. *Am J Surg* 1978;136(2):215-20. DOI: 10.1016/0002-9610(78)90231-3
 26. Nguyen BN, Amdur RL, Abugideiri M, et al. Postoperative complications after common femoral endarterectomy. *J Vasc Surg* 2015;61(6):1489-94.e1. DOI: 10.1016/j.jvs.2015.01.024
 27. McGovern PJ Jr, Stark KR, Kaufman JL, et al. Management of common femoral artery occlusion: a report of ten cases. *J Cardiovasc Surg* 1987;28:38-41.
 28. Archie JP Jr, Feldtman RW. Common femoral artery atherosclerotic occlusion. Difficult to diagnose but easy to treat. *Am Surg* 1982;48:339-40.
 29. Mukherjee D, Inahara T. Endarterectomy as the procedural of choice for atherosclerotic occlusive lesions of the common femoral artery. *Am J Surg* 1989;157:498-500.
 30. Springhorn ME, Kinney M, Littooy FN, et al. Inflow atherosclerotic disease localized to the common femoral artery: treatment and outcome. *Ann Vasc Surg* 1991;5:234-40.
 31. Nelson PR, Powell RJ, Schermerhorn ML, et al. Early results of external iliac artery stenting combined with common femoral artery endarterectomy. *J Vasc Surg* 2002;35:1107-13.

32. Savolainen H, Hanse A, Diehm N, et al. Small is beautiful: why profundaplasty should not be forgotten. *World J Surg* 2007;31:2058-61.
33. Kechagias A, Ylonen K. Long-term outcome after isolated endarterectomy of the femoral bifurcation. *World J Surg* 2008;32:51-4.
34. Van Himbeek FJ, van Knippenberg LA, Niessen MC, van Griethuysen AJ. Wound infection after arterial surgical procedures. *Eur J Vasc Surg* 1992;6:494-8.
35. Stewart AH, Evers PS, Earnshaw JJ. Prevention of infection in peripheral arterial reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg* 2007;46:148-55.
36. Cordon A, Aillet S, Jarno P, et al. Endarterectomy of the femoral tripod: long-term results and analysis of failure factors. *Ann Chir* 2001;126:777-82.
37. Derksen WJM, Verhoeven BAN, van de Mortal RHW, et al. Risk factors for surgical-site infection following common femoral artery endarterectomy. *Vasc Endovasc Surg* 2009;43:69-75.
38. Ballotta E, Gruppo M, Mazzalai F, et al. Common femoral artery endarterectomy for occlusive disease: an 8-year single-center prospective study. *Surgery* 2010;147(2):268-74. DOI: 10.1016/j.surg.2009.08.004
39. Edwards WH Jr, Martin RS III, Jenkins JM, et al. Primary graft infections. *J Vasc Surg*. 1987;6:235-9.
40. Szilagyi DE, Smith RF, Elliott JP, et al. Infection in arterial reconstruction with synthetic grafts. *Ann Surg* 1972;176:321-3.
41. Van Himbeek FJ, van Knippenberg LA, Niessen MC, et al. Wound infection after arterial surgical procedures. *Eur J Vasc Surg* 1992;6:494-8.
42. Stewart AH, Evers PS, Earnshaw JJ. Prevention of infection in peripheral arterial reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg* 2007;46:148-55.
43. Boltz MM, Hollenbeak CS, Julian KG, et al. Hospital costs associated with surgical site infections in general and vascular surgery patients. *Surgery* 2011;150(5):934-42. DOI: 10.1016/j.surg.2011.04.006
44. Dimick JB, Chen SL, Taheri PA, et al. Hospital costs associated with surgical complications: a report from the private-sector National Surgical Quality Improvement Program. *J Am Coll Surg* 2004;199:531-7.
45. Khan NA, Quan H, Bugar JM, et al. Association of postoperative complications with hospital costs and length of stay in a tertiary care center. *J Gen Intern Med* 2006;21:177-80.
46. Davenport DL, Henderson WG, Khuri SF, et al. Preoperative risk factors and surgical complexity are more predictive of costs than postoperative complications: a case study using the National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) database. *Ann Surg* 2005;242:463-8;discussion 468-71.
47. Soga Y, Tomoi Y, Sato K, et al. Clinical outcome after endovascular treatment for isolated common femoral and popliteal artery disease. *Cardiovasc. Interv Ther* 2013;28:250-7.
48. Wong G, Lahsaei S, Aoun J, et al. Management of common femoral artery occlusive disease: A review of endovascular treatment strategies and outcomes. *Catheter Cardiovasc Interv* 2019;93(3):514-21. DOI: 10.1002/ccd.27983
49. Imran HM, Hyder ON, Soukas PA. Efficacy and safety of adjunctive drug-coated balloon therapy in endovascular treatment of common femoral artery disease. *Cardiovasc Revasc Med* 2019;20:210-4.
50. Baumann F, Ruch M, Willenberg T, et al. Endovascular treatment of common femoral artery obstructions. *J Vasc Surg* 2011;53:1000-6.
51. Siracuse JJ, Van Orden K, Kalish JA, et al. Endovascular treatment of the common femoral artery in the Vascular Quality Initiative. *J Vasc Surg* 2017;65:1039-46.
52. Morris-Stiff G, Moawad M, Appleton N, et al. Long-term clinical outcome following lower limb arterial angioplasty. *Ann R Coll Surg Engl* 2011;93:250-4.
53. Kuo TT, Chen PL, Huang CY, et al. Outcome of drug-eluting balloon angioplasty versus endarterectomy in common femoral artery occlusive disease. *J Vasc Surg* 2019;69:141-7.
54. Dormandy JA, Rutherford RB. Management of peripheral arterial disease (PAD). TASC working group. Trans Atlantic inter society consensus (TASC). *J Vasc Surg* 2000;31:S1-S296.
55. Mehta M, Zhou Y, Paty PS, et al. Percutaneous common femoral artery interventions using angioplasty, atherectomy, and stenting. *J Vasc Surg* 2016;64(2):369-79. DOI: 10.1016/j.jvs.2016.03.418
56. Katzen BT, Chang J, Knox WG. Percutaneous transluminal angioplasty with the Grüntzig balloon catheter: A review of 70 cases. *Arch Surg* 1979;114:1389-99.
57. Johnston KW, Rae M, Hogg-Johnston SA, et al. 5-year results of a prospective study of percutaneous transluminal angioplasty. *Ann Surg* 1987;206(4):403-13. DOI: 10.1097/00000658-198710000-00002
58. Fitzgerald PJ, Ports TA, Yock PG. Contribution of localized calcium deposits to dissection after angioplasty. An observational study using intravascular ultrasound. *Circulation* 1992;86:64-70.
59. De Blic R, Deux JF, Kobeiter H, et al. Initial experience with percutaneous angioplasty of the common femoral artery in de novo stenotic lesions. *Ann Vasc Surg* 2015;29:1493-500.
60. Paris CL, White CJ, Collins TJ, et al. Catheter-based therapy of common femoral artery atherosclerotic disease. *Vasc Med* 2011;16:109-12.
61. Baerlocher MO, Kennedy SA, Rajebi MR, et al. Meta-analysis of drug eluting balloon angioplasty and drug-eluting stent placement for infrainguinal peripheral arterial disease. *J Vasc Interv Radiol* 2015;26:459-73.
62. Thiney PO, Millon A, Boudjelit T, et al. Angioplasty of the common femoral artery and its bifurcation. *Ann Vasc Surg* 2015;29:960-7.
63. Dattilo PB, Tsai TT, Kevin Rogers R, et al. Acute and medium-term outcomes of endovascular therapy of obstruc-

- tive disease of diverse etiology of the common femoral artery. *Catheter Cardiovasc Interv* 2013;81:1013-22.
64. Baumann F, Ruch M, Willenberg T, et al. Endovascular treatment of common femoral artery obstructions. *J Vasc Surg* 2011;53(4):1000-6. DOI: 10.1016/j.jvs.2010.10.076
 65. Laird JR. Endovascular treatment of common femoral artery disease: Viable alternative to surgery or just another short-term fix. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:799-800.
 66. Boufi M, Ejargue M, Gaye M, et al. Systematic review and meta-analysis of endovascular versus open repair for common femoral artery atherosclerosis treatment. *J Vasc Surg* 2021;73(4):1445-55. DOI: 10.1016/j.jvs.2020.10.026
 67. Linni K, Ugurluoglu A, Hitzl W, et al. Bioabsorbable Stent Implantation vs. Common Femoral Artery Endarterectomy: Early Results of a Randomized Trial. *J Endovasc Ther* 2014;21:493-502.
 68. Calligaro K, Balraj P, Moudgill N, et al. Results of polytetrafluoroethylene-covered nitinol stents crossing the inguinal ligament. *J Vasc Surg* 2013;57(2):421-6.
 69. Neglén P, Tackett TP Jr, Raju S. Venous stenting across the inguinal ligament. *J Vasc Surg* 2008;48:1255-61.
 70. Deloose K, et al. A Study Evaluating the Endovascular Treatment of Subjects With Stenotic or Restenotic Lesions of the Common Femoral Artery With the Supera Vascular Mimetic Implant Compared to Surgical Common Femoral Artery Endarterectomy (SUPERSURG-RCT).
 71. Yamawaki M, Hirano JK, Nakano M, et al. Deployment of Self-Expandable Stents for Complex Proximal Superficial Femoral Artery Lesions Involving the Femoral Bifurcation With or without Jailed Deep Femoral Artery. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2013;81:1031-41.
 72. Hong SJ, Ko YG, Suh Y, et al. Outcomes of stents covering the deep femoral artery origin. *EuroIntervention* 2014;10:632-9.
 73. Mathisen SR, Akesson M, Lindh M, et al. Kissing stents in the common femoral artery bifurcation for critical limb ischemia: technical description and report of three cases. *Vascular* 2007;15(4):211-4. DOI: 10.2310/6670.2007.00037
 74. Thiney PO, Millon A, Boudjelit T, et al. Angioplasty of the common femoral artery and its bifurcation. *Ann Vasc Surg* 2015;29(5):960-7. DOI: 10.1016/j.avsg.2015.02.001
 75. Stavroulakis K, Schwindt A, Torsello G, et al. Directional atherectomy with antirestenotic therapy vs drug-coated balloon angioplasty alone for common femoral artery atherosclerotic disease. *J Endovasc Ther* 2017;25:92-9.
 76. Cioppa A, Stabile E, Salemme L, et al. Combined use of directional atherectomy and drug-coated balloon for the endovascular treatment of common femoral artery disease: immediate and one-year outcomes. *EuroIntervention* 2017;12:1789e94.
 77. Zeller T, Langhoff R, Rocha-Singh KJ, et al. Directional atherectomy followed by a Paclitaxel-coated balloon to Inhibit restenosis and Maintain vessel patency: Twelve-month results of the DEFINITIVE AR study. *Circ Cardiovasc Interv* 2017;10.
 78. Starodubtsev V, Mitrofanov V, Ignatenko P, et al. Editor's Choice - Hybrid vs. Open Surgical Reconstruction for Iliofemoral Occlusive Disease: A Prospective Randomised Trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2022 Apr;63(4):557-565. DOI: 10.1016/j.ejvs.2022.02.002
 79. Gouëffic Y, Della Schiava N, Thaveau F, et al. Stenting or Surgery for De Novo Common Femoral Artery Stenosis. *JACC Cardiovasc Interv* 2017;10(13):1344-54. DOI: 10.1016/j.jcin.2017.03.046
 80. Linni K, Ugurluoglu A, Hitzl W, et al. Bioabsorbable stent implantation vs. common femoral artery endarterectomy: early results of a randomized trial. *J Endovasc Ther* 2014;21(4):493-502. DOI: 10.1583/14-4699R.1
 81. Rastan A, Zeller T, et al Percutaneous Intervention Versus Surgery in the Treatment of Common Femoral Artery Lesions (PESTO-AFC).
 82. Deloose K, et al. A Study Evaluating the Endovascular Treatment of Subjects With Stenotic or Restenotic Lesions of the Common Femoral Artery With the Supera Vascular Mimetic Implant Compared to Surgical Common Femoral Artery Endarterectomy (SUPERSURG-RCT).
 83. Guo J, Guo L, Tong Z, et al. Directional Atherectomy Is Associated with Better Long-Term Efficiency Compared with Angioplasty for Common Femoral Artery Occlusive Disease in Rutherford 2-4 Patients. *Ann Vasc Surg* 2018;51:65-71. DOI: 10.1016/j.avsg.2017.12.004
 84. Dosluoglu HH, Lall P, Cherr GS, et al. Role of simple and complex hybrid revascularization procedures for symptomatic lower extremity occlusive disease. *J Vasc Surg* 2010;51(6):1425-35.e1. DOI: 10.1016/j.jvs.2010.01.092
 85. Nelson PR, Powell RJ, Schermerhorn ML, et al. Early results of external iliac artery stenting combined with common femoral artery endarterectomy. *J Vasc Surg*. 2002;35(6):1107-13. DOI: 10.1067/mva.2002.124374
 86. Ebaugh JL, Gagnon D, Owens CD, et al. Comparison of costs of staged versus simultaneous lower extremity arterial hybrid procedures. *Am J Surg* 2008;196(5):634-40. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2008.08.003
 87. Antoniou GA, Sfyroeras GS, Karathanos C, et al. Hybrid endovascular and open treatment of severe multilevel lower extremity arterial disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009;38(5):616-22. DOI: 10.1016/j.ejvs.2009.06.016
 88. Matsagkas M, Kouvelos G, Arnaoutoglou E, et al. Hybrid procedures for patients with critical limb ischemia and severe common femoral artery atherosclerosis. *Ann Vasc Surg* 2011;25(8):1063-9. DOI: 10.1016/j.avsg.2011.07.010
 89. Balaz P, Rokosny S, Wohlfahrt P, et al. Early and late outcomes of hybrid endovascular and open repair procedures in patients with peripheral arterial disease. *Vasa* 2013;42(4):292-300. DOI: 10.1024/0301-1526/a000290
 90. Kashyap VS, Pavkov ML, Bena JF, et al. The management of severe aortoiliac occlusive disease: endovascular therapy rivals open reconstruction. *J Vasc Surg*. 2008;48(6):1451-7. DOI: 10.1016/j.jvs.2008.07.004



Artículo Especial

Cómo lo hago (*How I do it*)

Optimización de la exploración eco Doppler mediante la manipulación de los controles del equipo (*knobology*); primera parte

Doppler ultrasound exploration optimization by manipulating the controls of the equipment: knobology; part one

Ana Begoña Arribas Díaz¹, Pilar Vela Orús²

¹Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular. Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz. Madrid. ²Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular. Hospital Universitario de Cruces. Bilbao

Resumen

La ecografía Doppler es una modalidad diagnóstica dependiente de un operador indispensable por disponibilidad, eficacia y costes. Además de conocimientos anatómicos y clínicos, exige un mínimo conocimiento de sus principios físicos y tecnológicos. Conocer, practicar, ajustar las funciones del eco Doppler de forma ordenada y en función del paciente y de la exploración indicada harán que nuestras exploraciones sean más sencillas, rápidas, seguras y precisas. Este artículo de formación intenta repasar y esquematizar cómo ajustar las principales aplicaciones del equipo mediante los botones y controles del dispositivo (*knobology*).

Palabras clave:

Ultrasonido Doppler. Configuración de ultrasonido. Optimización de imagen. *Knobology*.

Abstract

Doppler ultrasound is an operator-dependent diagnostic modality, essential due to its availability, efficacy and costs. In addition to anatomical and clinical knowledge, it requires a minimum knowledge of its physical and technological principles. The knowledge, training, and set up the functions of the duplex scan in a properly way depending on the patient and kind of exploration, will make our examinations easier, faster, safer, and more precise. This paper tries to review and outline how to adjust the main applications of the equipment using the buttons and controls of the device (*knobology*).

Keywords:

Doppler ultrasound. Ultrasound setting. Image optimization. *Knobology*.

Recibido: 25/04/2022 • Aceptado: 25/04/2022

Conflicto de interés: las autoras declaran no tener conflicto de interés.

Arribas Díaz AB, Vela Orús P. Optimización de la exploración eco Doppler mediante la manipulación de los controles del equipo (*knobology*); primera parte. *Angiología* 2023;75(5):309-320

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00426>

Correspondencia:

Ana Begoña Arribas Díaz. Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular. Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz. Avda. Reyes Católicos, 1. 2823 Madrid
e-mail: anabegonaarribas@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Los equipos modernos, con sus ajustes predeterminados, optimización automática, etc., requieren unos conocimientos mínimos de los principios físicos y tecnológicos. Sin embargo, ahondar en ellos y entrenarse en cómo y en cuándo realizar los ajustes técnicos mediante los botones y los controles del equipo para obtener la mejor imagen puede ser de gran ayuda en situaciones especiales. Un adecuado manejo de las aplicaciones permite sacar todo el partido a nuestro equipo, guardar las mejores imágenes y evitar errores diagnósticos y terapéuticos (1).

Se conoce como *knobology* (o botonología) la "ciencia" de la manipulación de los botones, controles, teclas, ajustes técnicos, aplicaciones o herramientas del equipo o del dispositivo. Exige un mínimo conocimiento de los principios físicos y un entrenamiento supervisado (2-4).

Tanto la consola como la pantalla tienen una distribución de los datos y de los botones diferente

en cada equipo. Incluso pueden cambiar los nombres de las aplicaciones para la misma función. No todos los equipos tienen todas las aplicaciones, aunque comparten las funciones básicas. Probablemente, si miramos un ecógrafo en uso encontremos algunas teclas más gastadas, identificando así los botones más útiles. Por desgracia, hay muchos botones superútiles apenas desgastados por desconocimiento.

En la pantalla, rodeando el área de imagen o exploración en la que nos centramos para interpretar la exploración, encontramos información muy útil que nos habla del sentido del flujo (código de color o signo de la velocidad en la gráfica), de la profundidad, de la localización del foco, de las escalas de velocidad, de la ganancia, del rango, de la frecuencia, etc. Allí se encuentran los datos técnicos de cómo se ha hecho el estudio y ahí se reflejarán los cambios al realizar ajustes (Fig. 1).

Proponemos el siguiente esquema de exploración y ajustes paso a paso de forma ordenada y sistemática para no olvidar ninguno de ellos (Tabla I).

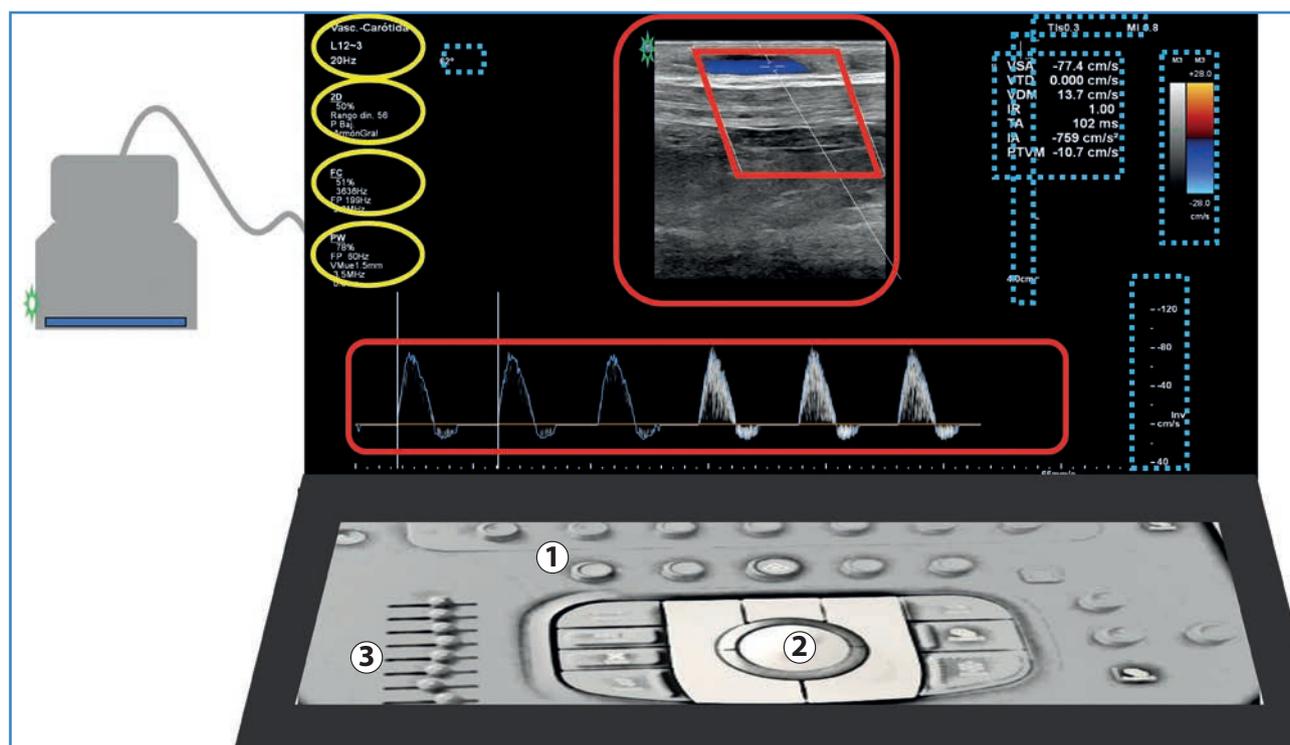


Figura 1. Pantalla con área de imagen o exploración (cuadro rojo con línea continua), y paneles laterales con información técnica. Vemos los datos de sonda y preset, ajustes del modo B, color, Doppler pulsado a la izquierda (círculos amarillos) e información de índice térmico, índice mecánico, profundidad, escala de Doppler color, escala de Doppler pulsado, valores de automedición de la gráfica y ángulo Doppler (cuadros azules con línea discontinua). El marcador de la sonda (surco y prominencia; color en un lateral de la sonda) debe correlacionarse con el indicador en la pantalla (ambos con estrella verde). Podemos tocar un borde de la sonda con el dedo y ver movimiento en la imagen para orientarnos. Es conveniente observar el código universal (craneal a la izquierda) para una adecuada orientación durante el estudio y para su revisión posterior. 1. Consola con botones. 2. Trackball. 3. Deslizadores.

Tabla I. Exploración y ajustes paso a paso.
Knobology

1	Datos y condiciones
2	Sonda
3	<i>Preset</i>
4	Modo B (marcador) Profundidad Ganancia general del modo B Ganancia en profundidad TGC Foco
5	Color Doppler (código) Cajetín de color <i>Steer</i> Ganancia Escala de velocidad
6	Doppler pulsado (gráfica) Volumen de muestra <i>Steer</i> Ganancia PRF Ángulo Doppler
7	Medidas, cálculos y etiquetas
8	Archivo de datos, de imágenes y de informes

ON-OFF. ENCIENDE LA MÁQUINA Y REVISAS LOS DATOS

Aunque lo diremos de todos los botones, resulta bastante obvio que este es el más importante.

- Al comienzo de cada exploración debemos asegurarnos de que el nombre del paciente coincide con el de la petición. Revisar la historia y los posibles informes previos puede ser útil, aunque nunca puede servir de excusa para una exploración mínima. Antes de comenzar el estudio introduciremos los datos del paciente mediante el teclado. No despreciemos algunas funciones que tienen algunos equipos, como el volcado de datos de la lista de trabajo, ya que facilita esa tarea, lo que evita errores. Podemos obviar este paso en algunos estudios en los que se no precise la grabación de los datos.
- También es el momento de asegurar qué tipo de exploración consta en la petición (en el caso de que no sea un estudio propio) y el motivo. En relación

al posible daño o bioefecto de los ultrasonidos, a pesar de su relativa inocuidad, debemos aplicar el principio ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*), especialmente en exploraciones de gestantes o de niños (5,6).

- Optimizar las condiciones de la habitación donde se realiza el examen en cuanto a luz, posición del paciente, explorador y equipo. Aunque la oscuridad completa de un cuarto de exploración de rayos sería lo deseable para evitar la pérdida de contraste que produce la incidencia de la luz, nuestros equipos suelen estar en salas multiusos. Por ello, el brillo de nuestro monitor está regulado de forma diferente a los de radiología. Oscurecer la habitación o entrar en una habitación oscura desde un entorno luminoso tampoco es útil, ya que el ojo humano tarda en adaptarse 20-30 minutos a la oscuridad. La posición del monitor debe ser lo más perpendicular posible al examinador. La posición del paciente debe estar adaptada al tipo de exploración (7,8).

ELIGE LA SONDA O EL TRANSDUCTOR

Una vez todo y todos colocados, nos enfrentamos a la elección más importante (3). En ocasiones el desconocimiento o la prisa pueden empujarnos a usar la sonda ya activa, lo que finalmente nos hará perder más tiempo, cuando no precisión (Fig. 2).

Hay un compromiso entre la frecuencia de la sonda, la profundidad y la resolución axial (9-12) o capacidad de distinguir dos objetos situados a lo largo del haz de ultrasonidos (Fig. 3), de forma que, a mayor frecuencia, mayor resolución axial, pero también mayor atenuación, lo que impide hacer estudios profundos. La atenuación es la pérdida de energía de los ultrasonidos a medida que atraviesan las estructuras del cuerpo humano (1,9,10,11,13) (Fig. 4).

Luego, por lo tanto, la primera razón para elegir una sonda u otra es la profundidad requerida para el estudio, de forma que, para un estudio superficial, seleccionaremos una sonda lineal de alta frecuencia, y para estudios más profundos usaremos una sonda curvilínea de baja frecuencia. Podríamos hacer todos los estudios con la sonda convex para no tener

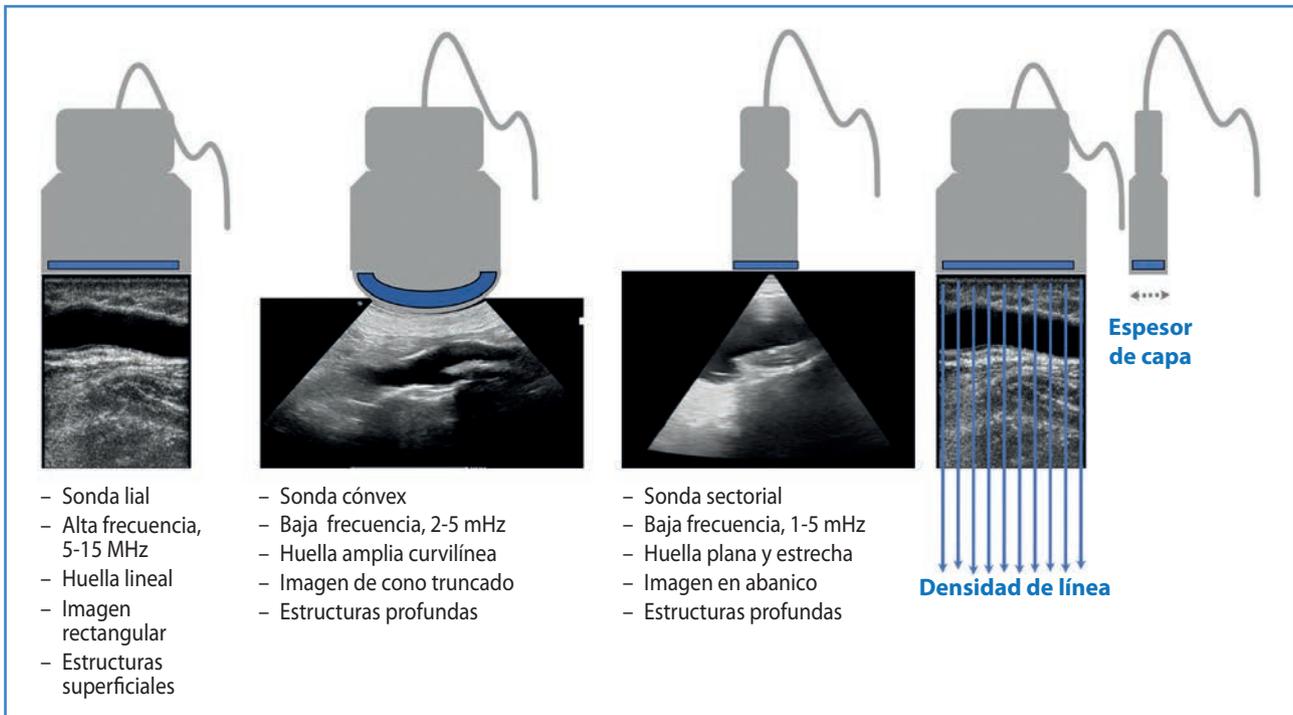


Figura 2. Tipos de sonda. Se clasifican por la forma de la superficie, huella o footprint (área de la sonda que se pone en contacto con la superficie del paciente), colocación de los cristales, por el funcionamiento (lineal o phased array), por la imagen que originan, etc. Sonda lineal: puede mostrar una imagen trapezoide aumentando el campo o disminuyendo la resolución lateral. Sonda cóvex o curvilínea: campos amplios con mejor resolución lateral comparada con la sonda sectorial y estudios a mayor profundidad respecto a la sonda lineal. Sonda sectorial: phased array: la imagen se genera por la activación de los cristales de la sonda con retraso de tiempo y fase, generando campos de ultrasonido esféricos. Similar a una sonda cóvex, pero con pérdida de información en zona superficial y con menos resolución lateral. Puede asociarse al uso de Doppler continuo. **Densidad de línea y espesor de capa.**

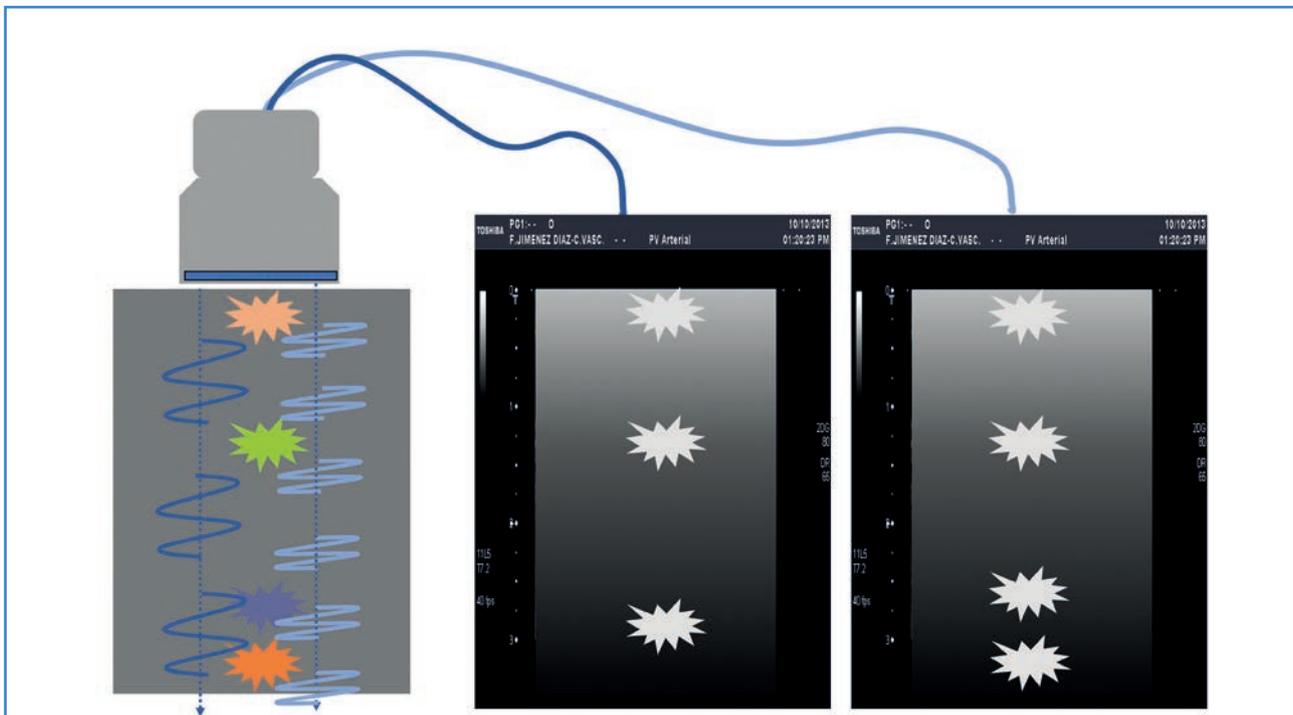


Figura 3. Resolución axial y frecuencia. Existe una relación y un compromiso de los parámetros: si la frecuencia aumenta, la longitud de onda disminuye y mejora la resolución axial de las imágenes, pero aumenta la absorción y por ello no podemos hacer estudios profundos. Debemos ajustar siempre la profundidad de la exploración para trabajar con la mayor frecuencia posible.

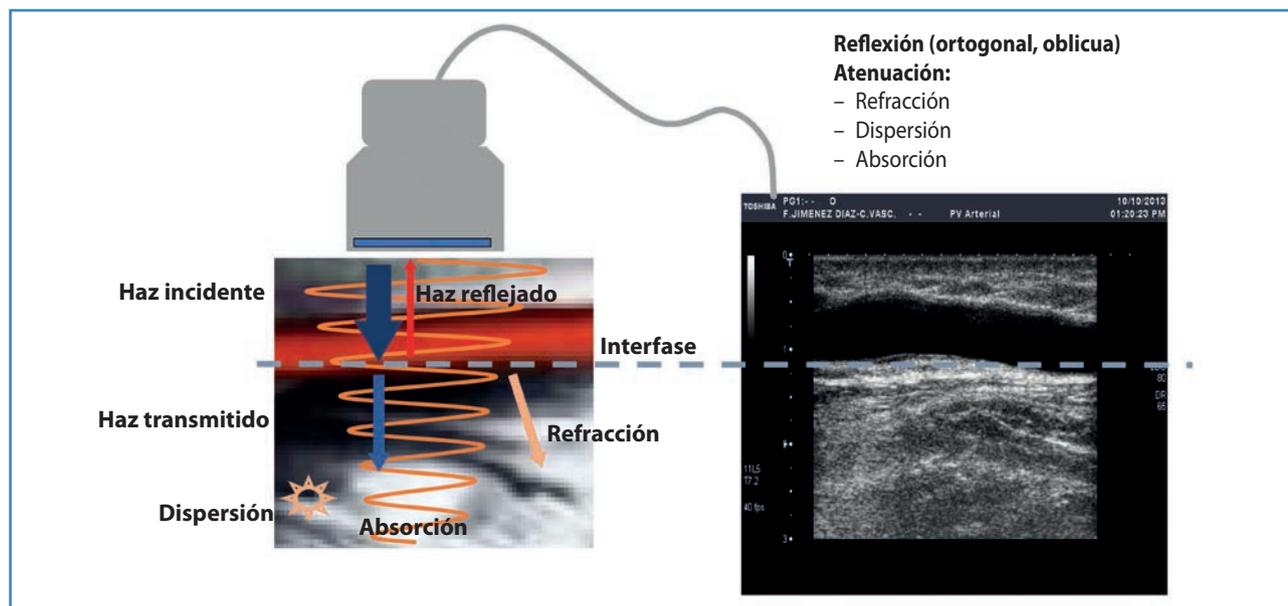


Figura 4. Los ultrasonidos van perdiendo energía a medida que atraviesan los tejidos, lo que se conoce como atenuación. Generan ecos de retorno (reflexión) en las interfases, que son útiles para formar una señal (imagen, gráfica, etc.), por lo que no se consideran atenuación. También sufren dispersión, refracción y absorción. La absorción depende del tejido (hueso > aire > músculos > ... > agua), de la profundidad, de la frecuencia, etc.

que cambiar, pero perderíamos resolución axial. La regla para una mejor resolución axial sería trabajar con la frecuencia más alta que permita la profundidad de campo que debemos explorar.

Otra razón al elegir la sonda es la amplitud o anchura de campo (3), mayor en la sonda convexa que en las lineales. Algunas sondas lineales pueden ampliar el campo con una disposición trapezoide, pero perdiendo resolución lateral (Fig. 2).

ELIGE EL PRESET (O PRECONFIGURACION)

Los *preset* son ajustes preseleccionados por el fabricante para un tipo específico de examen. Cada uno de ellos configura condiciones para cada examen en cuanto a energía, frecuencia, ganancia, rango dinámico, etc. También prepara un paquete de medidas, de cálculos y de etiquetas útiles para ese estudio. Por lo tanto, este *software* automatiza el comienzo de nuestra exploración adaptada a ella de forma fácil, segura y con un ahorro de tiempo notable. Cada transductor tiene un listado de preconfiguraciones.

Elegir un buen *preset* es importante. No hace falta más que empezar un estudio venoso con el *preset* de carótida para darnos cuenta de nuestro error. Realizar

un estudio obstétrico con *preset* abdominal puede no respetar la potencia máxima permitida para estudios fetales. Hacer ajustes una vez iniciado un estudio con un *preset* erróneo nos hace perder tiempo y claramente afecta al principio ALARA.

Si la preconfiguración de fábrica no termina de acomodarse a nuestros gustos o necesidades, podemos crear nuestro propio *preset*. Por ejemplo, dejar señalado un tiempo de grabación más largo en exploraciones que queramos guardar o publicar, diferenciar estudio venoso profundo o superficial en cuanto a profundidad y foco al comienzo de exploración, etc.

Debemos considerar el *preset* como un excelente punto de partida para después ajustar aún más el resultado con los botones y adaptarlo a nuestro paciente concreto.

Ponemos gel (el aire es el enemigo de la exploración con ultrasonidos) (3), colocamos la sonda correlacionando el marcador de la sonda y el marcador de la imagen ajustado a convenio (2) (Fig. 1) y...

EMPEZAMOS CON EL MODO B

El equipo se inicia siempre en modo B o en modo 2D, con una imagen bidimensional en escala de grises

en tiempo real en la pantalla. Cuando vamos “tocando” los distintos botones vemos que hay valores que van cambiando en el monitor. Pueden hacerlo de forma directa, como cuando se sube la ganancia, o de forma indirecta, ya que hay valores relacionados entre sí y que se modifican al cambiar otro; por ejemplo, al subir la profundidad baja la frecuencia de exploración.

Para mejorar nuestra exploración en modo B, debemos manejar los siguientes parámetros (2-4,14,15) (Fig. 5):

Profundidad

Con el *preset* óptimo seleccionado, puede que este sea el ajuste fino más importante que debemos hacer. En la pantalla, a un lado de la imagen en blanco y negro, vemos una línea de puntos o rayas que se relacionan con la profundidad en cm (Fig. 1). Ajustaremos la profundidad para ver la estructura en estudio sin recortar, evitando zonas más profundas que carezcan de interés (cuanto más tejidos y más variados, más ecos de retorno, que deterioran la resolución, y mayor tiempo de trabajo, que disminuye la resolución temporal) (2,14) (Fig. 5).

Zoom o magnificación de la imagen

Puede ser útil para medir estructuras de pequeño tamaño. Debemos diferenciar entre el zoom sobre una imagen congelada (o read zoom) o el zoom que se aplica a un estudio en vivo (o write zoom). En el primer caso, magnificamos la imagen sin mejorarla. El segundo intenta mantener la densidad de pixelado (aumenta la densidad de línea) y mejora la resolución temporal, ya que no se evalúan los ecos fuera de la zona del examen. El zoom no afecta a la profundidad, que sigue dependiendo de la frecuencia de exploración (3).

Ganancia general o ganancia de grises

Amplificador de señal, similar al volumen de un altavoz, que ajusta cómo de oscura o de clara es la imagen que aparece en la pantalla, aumentando

o disminuyendo la fuerza de los ecos de retorno. Aparece en pantalla como G (Gain): G 2D (2,14,15) (Fig. 4).

Su manejo puede mejorar la resolución de contraste o la habilidad de distinguir estructuras adyacentes de pequeño tamaño y características tisulares similares. El equipo puede hacerlo de forma automática seleccionando autoajuste (o autogain), lo que evita movimientos de sonda o del paciente.

Output power, potencia, salida

Describe la energía por unidad de tiempo. Guarda relación con la calidad de la imagen, ya que al aumentar la potencia aumenta la amplitud de los ecos reflejados. Los ultrasonidos pueden producir cavitación por efecto mecánico (MI: índice mecánico) y también subir la temperatura de las estructuras que atraviesan por efecto térmico (TI: índice térmico; TIs: en tejidos; TIb: en huesos; Tic: en cráneo) (Fig. 1), por lo que debemos limitar los estudios de alta energía (mayor en Doppler que en modo B) y el tiempo de exploración, especialmente en estudios fetales y oftalmológicos (5,6). Reducir la energía a la mitad puede compensarse aumentando la ganancia (14).

El botón de ganancia puede estar compartido para todos los modos (modo B, Doppler color, Doppler pulsado, etc.) y su manejo afecta solo al modo activo.

TGC o DGC (Time or Depth Gain Compensation): ganancia en profundidad

Es la ganancia, o volumen de brillo amplificado, ajustada a la profundidad. Todos los equipos compensan la pérdida de señal debida a la atenuación, pero en algunos casos debemos hacer un ajuste suplementario, sobre todo en campos profundos (15).

Identificamos unos deslizadores en la consola (Fig. 1) que corresponden a las distintas profundidades o botones de ajuste de ganancia por campos superficial, medio y profundo.

Tanto la ganancia como el TGC pueden aumentar el ruido y los artefactos al amplificar la señal eléctrica de los ecos de retorno. Debemos configurar la señal de forma que las estructuras líquidas se muestren en negro, y las altamente ecogénicas,

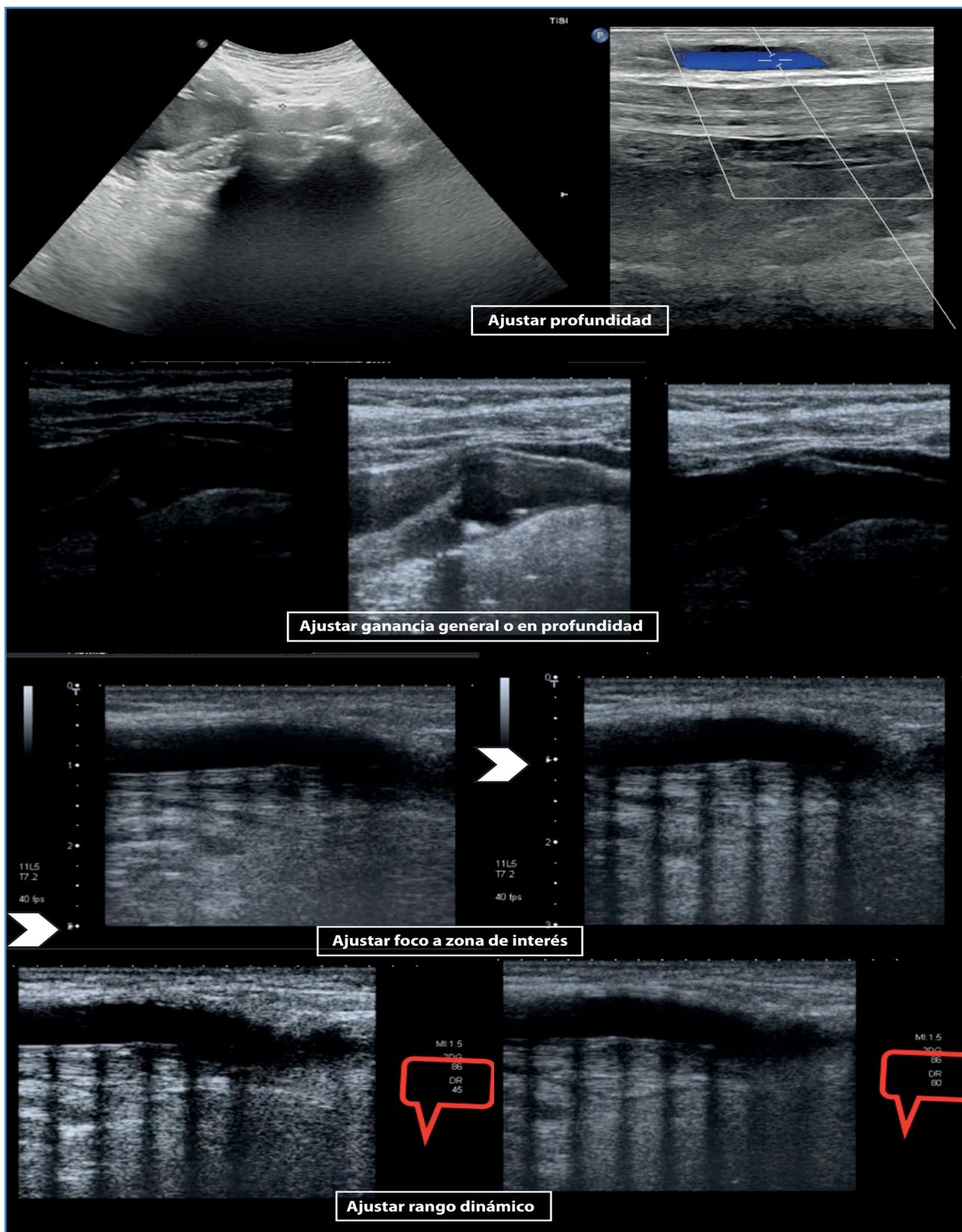


Figura 5. Ajustes del modo B: Profundidad. Ganancia general: TGC. Debemos configurar la señal de forma que las estructuras líquidas se muestren en negro y las altamente ecogénicas, como los huesos, se muestren en blanco. Para ello, en la primera imagen deberemos subir la ganancia general; en la segunda, disminuirla ligeramente. En la tercera debemos aumentar la ganancia en campo medio y profundo. Foco. Rango dinámico.

como los huesos, se muestren en blanco. Si no fuera así, se perderá el detalle debido a las escalas de grises no utilizadas.

Foco

Los ultrasonidos recorren una distancia desde la superficie de la sonda atravesando las estructuras en un haz que va estrechándose (zona de Fresnel) hasta un punto de anchura mínima a partir del cual comienza a ensancharse (zona de Fraunhofer). Con el foco ajustamos en el punto de interés esa zona reducida del haz, con lo que así mejora la resolución lateral o la capacidad de distinguir entre dos puntos situados en plano perpendicular al axial (14,15) (Fig. 6).

Aparece en la pantalla como un punto, un triángulo o un reloj de arena en la zona de marcadores de profundidad. Debemos colocarlo un poco por debajo de la zona de interés (Fig. 5). Ajustaremos varios focos o un foco continuo para una zona amplia, pero disminuyendo la resolución temporal, ya que precisa

que se emitan distintas “ráfagas” de ultrasonidos para cada punto focal en cada imagen.

Aunque se represente una imagen en dos dimensiones (2D), en realidad es la proyección de tres dimensiones al incluir la anchura del transductor o grosor o espesor de capa (3), lo que puede sumar artefactos. Es mayor cuando exploramos con baja frecuencia o con modo Doppler. Depende del foco (Fig. 2).

La sonda emite ultrasonidos a lo largo de la superficie con un determinado número de líneas de trabajo o densidad de líneas. Este valor puede ajustarse. El valor máximo está limitado por el equipo. Bajar la densidad disminuye la resolución lateral, genera una imagen suave y delinea mejor las estructuras irregulares o curvas. Aumentar la densidad de líneas mejora la resolución lateral, pero, al aumentar las tareas, disminuye la resolución temporal (Fig. 2).

La resolución temporal está relacionada con la cadencia de imagen, *frame rate* (FR): el número de imágenes por segundo o la velocidad con la que se actualizan las imágenes en la pantalla (14). Está limitada por la frecuencia y la profundidad del campo

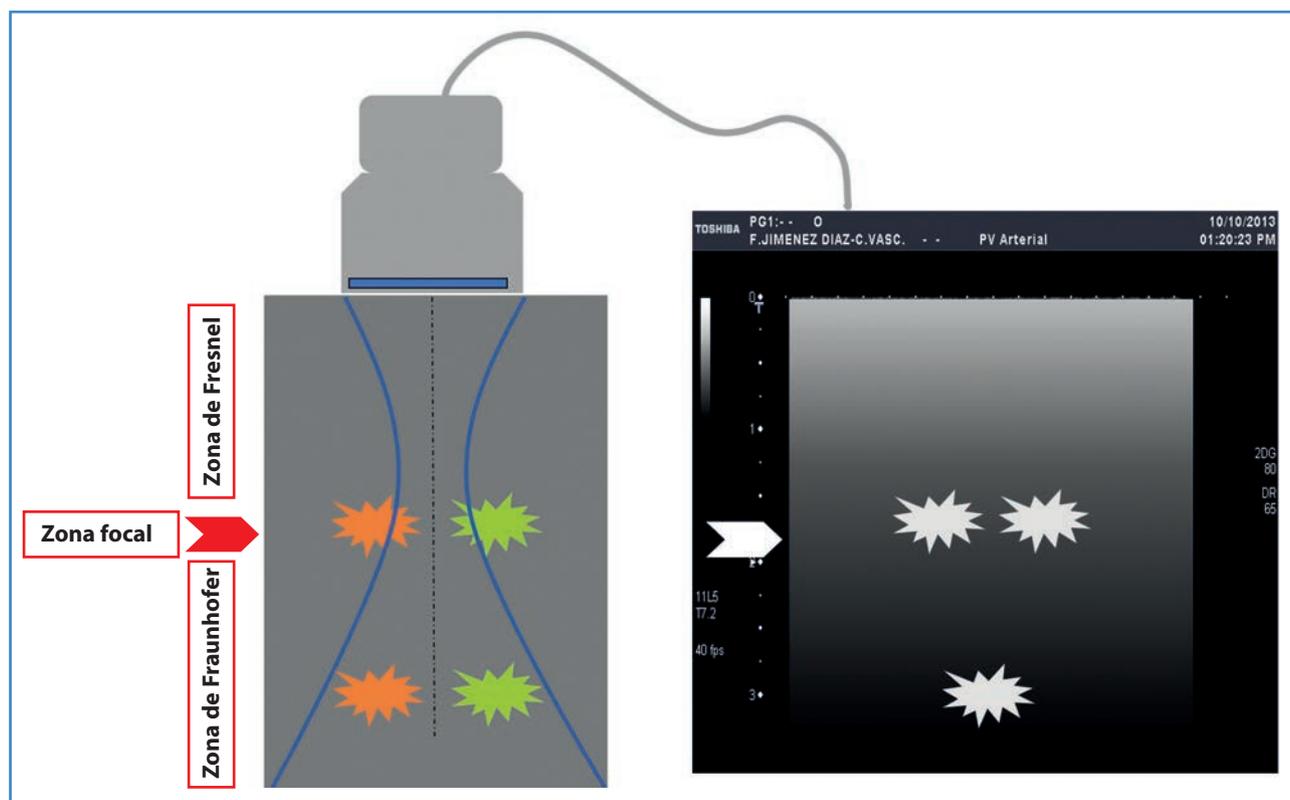


Figura 6. Los ultrasonidos recorren una distancia desde la superficie de la sonda atravesando las estructuras en un haz que va estrechándose (zona de Fresnel) hasta un punto de anchura mínima (zona focal) a partir del cual comienza a ensancharse (zona de Fraunhofer). Debemos ajustar el foco en la zona de interés para mejorar la resolución lateral.

explorado (en campos profundos hay un retraso en la recogida de datos) y por la cantidad de información que manejemos a la vez. Para un estudio 2D no móvil (estudio abdominal) necesitamos FR de 15, pero en estudios de estructuras móviles (cardiológico o vascular) o niños necesitamos FR de 40. El ojo humano

no detecta FR por encima de 40. En estudios complejos deberemos sacrificar alguna función (peor calidad de imagen, congelar imagen y color y actualizar alternativamente el Doppler pulsado y la imagen, disminuir el cajetín de color, trabajar con PRF bajos, etc.). En resumen, disminuir el "trabajo multitarea" (Tabla II).

Tabla II. Definiciones y manejo de la resolución espacial (axial y lateral), temporal y de contraste (1,3,14)

Resolución espacial	
– Resolución axial, o capacidad de distinguir dos objetos situados en el eje axial (a lo largo del haz de US). Mejora al aumentar la frecuencia	
– Resolución lateral o capacidad de discriminación entre dos puntos situados en un plano perpendicular al eje de propagación de ultrasonidos. Para mejorar la resolución lateral:	• Disminuir la anchura del haz (foco)
	• Aumentar la densidad de líneas (no en estructuras vasculares, curvilíneas o irregulares o musculoesqueléticas)
	• Disminuir el ancho de campo
	• Quitar trapecoide en lineales
	• Corregir velocidad en distintos tejidos
Resolución temporal, <i>Frame Rate</i> (FR: imágenes por segundo), relacionada con la velocidad con la que se actualizan las imágenes en la pantalla. Para mejorar la resolución temporal (4,13)	
– Disminuir el número focos	
– Aumentar la frecuencia	
– Disminuir la densidad de línea	
– Disminuir la anchura de campo	
– Quitar <i>zoom</i>	
– Quitar persistencia	
– Disminuir la profundidad (apretar la sonda y corregir)	
– Disminuir el cajetín de color	
– Aumentar el PRF	
– Quitar imagen compuesta	
Resolución de contraste o habilidad de distinguir estructuras adyacentes de pequeño tamaño y características tisulares similares. Para mejorar la resolución de contraste (4,20)	
– Manejo de la frecuencia	
– Manejo de la ganancia general y TGC	
– Disminuir el rango dinámico, la escala cromática, la escala y las curvas de grises	
– Avances tecnológicos que compensen la atenuación, eliminen artefactos y aumenten la ratio señal/ruido	
Según el estudio que realicemos debemos ajustar el compromiso entre todo lo anterior. En estudios de estructuras en movimiento (cardiológicos, etc.) tendremos que aumentar la FR, usar un solo foco, etc. En estudios de punciones vasculares, necesitamos una alta resolución espacial lateral y axial y una alta FR. En estudios de punciones para biopsia necesitamos todo: alta resolución espacial lateral y axial, alta resolución de contraste y alta FR.	

La persistencia o superposición de imágenes, o *frame average*, es un allanado temporal (14) que disminuye las variaciones entre las sucesivas imágenes, promediando los fotogramas del modo B y Doppler color a medida que se muestran y ofreciendo una imagen más suave y con mejor definición del contorno. Mejora la resolución espacial (suprime el ruido, el moteado y los artefactos que pueden ser útiles en un diagnóstico), pero puede disminuir la resolución temporal. Si es necesario que un ecógrafo detecte un movimiento rápido (por ejemplo, el corazón o una aguja), es preciso disminuir la persistencia, aunque tengamos imágenes más moteadas.

Otros

- *Ángulo de exploración, inclinación o steer (reflexión ortogonal)*. El principio básico de las técnicas ecográficas es: "Un transductor emite unos breves impulsos de ultrasonidos que se propagan por el cuerpo humano, lo que produce ecos que se reflejan hacia el transductor y se convierten en señal eléctrica y posteriormente en imagen, que aparece en un monitor". Con el *steer* del modo B buscamos orientar el haz de ultrasonidos para que la estructura a estudio provoque una reflexión perpendicular y así genere una mejor imagen (8) (Fig. 4).
 - *Rango dinámico*. A cada eco recibido se le asigna un valor de grises, que se muestra en el monitor con 256 gradaciones. Técnicamente podrían usarse valores mayores, pero el ojo humano solo distingue 50-60 gradaciones. El rango dinámico del modo B es el grado de compresión de la escala de grises o el número de tonos entre los valores máximos y mínimos. Si optamos por rangos altos tendremos más valores entre el negro y el blanco, lo que da lugar a una imagen suave. Si disminuimos el rango dinámico tendremos una imagen dura y muy contrastada, con mayor resolución de contraste. Por lo general se usan RD amplios en abdomen para estudios de partes blandas, medios en estructuras vasculares y bajos en cardíacos. Puede manejarse en vivo o en imagen congelada (14) (Fig. 5).
 - *Escala o mapa de grises*. Similar pero no igual al rango dinámico. Mientras el rango dinámico define el número total de grises, el mapa de grises determina la intensidad o cómo de oscuro o claro es cada uno. Aumenta el contraste de las imágenes. Pueden ajustarse en vivo o con imagen congelada (15,16).
 - *Escala cromática*. El ojo humano tiene mayor resolución con una visión en colores que en escala de grises, por eso podemos representar las imágenes en color según una escala policromática o monocromática. Esta función es altamente dependiente del explorador (15,16).
 - *Imagen panorámica*. Para representar estructuras que superan la amplitud del campo, se fusionan imágenes que se obtienen moviendo la sonda a lo largo de la estructura (3).
- No todos los ecos de retorno son útiles. Las imágenes se degradan por interferencias y artefactos que dan un aspecto moteado, lo que disminuye la resolución espacial y de contraste. Tres tecnologías han mejorado notablemente la calidad de la imagen de ultrasonidos (2):
1. *Armónicos (THI: Tissue harmonic imaging, DTHI o Differential o inverted Tissue harmonic imaging)* (17-19). Se basa en el fenómeno de la propagación no lineal de los ultrasonidos. Se generan endógenamente ecos de retorno con frecuencias múltiples de la frecuencia fundamental. El equipo elimina la frecuencia fundamental del análisis con distintas técnicas. Frente al ultrasonido convencional que transmite y recibe ultrasonidos con igual ancho de frecuencia, el THI emite una frecuencia y recibe ecos que doblan la frecuencia de transmisión (segundo armónico), pero con menor intensidad. De esta manera identifica la señal de los tejidos y elimina artefactos, ecos débiles, etc., mejorando la resolución de contraste. Mejora la resolución lateral (al estrechar el haz y el grosor) y la penetrancia, lo que es especialmente útil en pacientes obesos, en quistes, estructuras hiperecoicas (calcio), con aire o con grasa. No ayuda en estudios muy superficiales. Puede disminuir la resolución axial, como la visualización de punta de aguja o calcificaciones, para lo que podemos volver al modo convencional.

2. *Algoritmos, filtros y parámetros de suavizado, que en cada equipo se denominan de una manera: SRI (Speckle Reduction Imaging), uScan, XRES, etc.* (2,20). Usan distintos filtros de manejo de la imagen para reducir el moteado o "grano" de la imagen. Identifican la señal fuerte y débil de cada pixel, separando la señal del tejido del ruido. Cualquier eco que parece erróneo se elimina a la vez que aumenta el brillo de la señal fuerte y se muestra una imagen más suave, limpia y real, pero perdiendo detalles de 1-2 mm y nitidez en los bordes. Es un posproceso que podemos ajustar en distintos niveles para mejorar la resolución de contraste. Disminuye la resolución temporal.

3. *Imagen compuesta* (2,21-23). Herramienta que combina el resultado de emitir haces de ultrasonidos, bien con distinta frecuencia (21) o con distintos ángulos de incidencia (entre $\pm 20^\circ$ del perpendicular) (23), de forma simultánea. Las distintas imágenes o proyecciones (3-9) capturadas del mismo campo se combinan electrónicamente, dando una sola. En la segunda modalidad, o imagen compuesta espacial, solo se suman las regiones centrales, sobre todo en planos profundos.

Mejora la resolución de contraste (al ver el mismo tejido desde distintos "ángulos" eliminamos artefactos, sombras, etc.), con mejor caracterización de bordes, de estructura interna y microcalcificaciones (placa, úlcera y correlación histológica). Disminuye la sombra acústica y otros artefactos "útiles", por lo que podemos pasar al modo convencional (24-29). Disminuye la resolución temporal (al aplicar *frame average*) En exploraciones con movimiento podemos elegir menos imágenes compuestas (cambiar de 7 a 3 imágenes) o cambiar a modo convencional. Aumenta la resolución espacial en vasos no perpendiculares (bifurcación carotídea), ya que tiene menor dependencia del ángulo ortogonal. Tiene mejor reproductibilidad.

dan calambre. Siempre hay un botón del pánico (suele ser el del modo B) para volver a los ajustes iniciales o la exploración puede reiniciarse si se desconfigura todo.

No desaprovechemos la información que se "oculta" a los lados de la pantalla. El código de color, las escalas, la ganancia, el rango, la frecuencia, etc.; todo está allí esperando nuestra interpretación.

Hay que recordar la importancia de la lista de verificación (*checklist*), del orden de la exploración y del guardado de los datos.

Debemos aplicar el principio ALARA valorando el riesgo-beneficio en todas las exploraciones. El uso prudente y justificado de cada exploración, el correcto entrenamiento técnico, etc., contribuyen a ahorrar tiempo de exploración y, por tanto, a disminuir los posibles efectos adversos.

Tras encender el equipo y añadir, si fuera preciso, los datos del paciente, empezaremos seleccionando la sonda y el *preset* en función del tipo de patología, del motivo del estudio y de las características del paciente. De forma automática, todos los equipos comienzan con el modo B o 2D. Los ajustes predefinidos y la preconfiguración (o *preset*) son un adecuado punto de partida, pero podemos mejorar la imagen afinando la profundidad, la ganancia general, la ganancia ajustada a la profundidad (TGC) y el foco. Para ajustes avanzados, se modificará el ángulo del modo B, el rango dinámico y los armónicos.

Aunque los equipos actuales son muy completos y potentes, la propia tecnología y el inmenso caudal de datos hacen que los recursos sean limitados. Por lo general, el principal pagador del uso abusivo de recursos es la resolución temporal, que se manifiesta en una imagen ralentizada o a saltos. Por ello debemos aplicar sistemas o trucos de ahorro.

Por último, no debemos olvidar que el fin último de la exploración es su utilidad en diagnóstico. Con las funciones del equipo haremos mediciones y cálculos, que archivaremos junto con las imágenes del estudio. Todo debe quedar reflejado en un correcto informe.

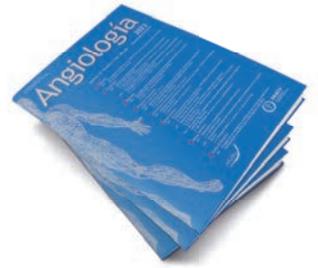
Entender la influencia de los ajustes del equipo para obtener una mejor exploración, conocer los fundamentos físicos de la técnica que evite errores y explique artefactos supone hacer un mejor diagnóstico y un mejor tratamiento con la ecografía Doppler.

CONCLUSIONES

Los botones del equipo de ecografía Doppler no

BIBLIOGRAFÍA

1. Sites BD, Brull R, Chan VW, Spence BC, Gallagher J, Beach ML, et al. Artifacts and pitfall errors associated with ultrasound-guided regional anesthesia. Part I: understanding the basic principles of ultrasound physics and machine operations. *Reg Anesth Pain Med* 2007;32:412-8. DOI: 10.1016/j.rapm.2007.05.005
2. Brull R, Macfarlane A JR, Tse C. Practical Knobology for Ultrasound-Guided Regional Anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2010;35:S68-S73. DOI: 10.1097/AAP.0b013e-3181d245f9
3. Zander D, Hüske S, Hoffmann B, Cui XW, Dong Y, Lim A, et al. Ultrasound Image Optimization ("Knobology"): B-Mode. *Ultrasound Int Open* 2020;6:E14-E24. DOI: 10.1055/a-1223-1134
4. Löwe A, Jenssen C, Hüske S, Zander D, Ignee A, Lim A, et al. Continuing education "Knobology" in Doppler. *Ultrasound Med Ultrason* 2021;23(4):480-6.
5. Miller DL. Update on safety of diagnostic ultrasonography. *J Clin Ultrasound* 1991;19:531-40. DOI: 10.1002/jcu.1870190903
6. Hershkovitz R, Sheiner E, Mazor M. Ultrasound in obstetrics: A review of safety. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2002;101:15-8.
7. Lamb TD, Pugh EN Jr. Phototransduction, Dark Adaptation, and Rhodopsin Regeneration The Proctor Lecture. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47:5138-52. DOI: 10.1167/iovs.06-0849
8. Lamb TD, Pugh EN. Dark adaptation and the retinoid cycle of vision. *Progress in Retinal and Eye Research* 2004;23:307-80. DOI: 10.1016/j.preteyeres.2004.03.001
9. Kremkau. Doppler ultrasound. Principles and Instruments. New York: Hardcover; 1995.
10. Hedryck WR, Hykes DL, Starchman DE. Ultrasound Physics and Instrumentation. St. Louis (MO): Mosby Inc.; 1995.
11. Miralles M. Guía de diagnóstico vascular no invasivo. Parte I: Principios básicos e instrumentación. CDVNI: Barcelona; 2002.
12. Juan J. Aspectos de la ultrasonografía aplicados al diagnóstico médico. II Curso de Actualización sobre el estudio ultrasonográfico de la circulación cerebral. Madrid; 1998.
13. Fontcuberta J (editor). Eco-Doppler vascular. 1.ª edición. Madrid: J. Fontcuberta; 2010.
14. Swanevelder J, Ng A. Resolution in ultrasound imaging. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain* 2011;11:186-92.
15. Sites BD, Brull R, Chan VW, Spence BC, Gallagher J, Beach ML, et al. Artifacts and pitfall errors associated with ultrasound-guided regional anesthesia. Part II: a pictorial approach to understanding and avoidance. *Reg Anesth Pain Med* 2007;32:419-33. DOI: 10.1016/j.rapm.2007.08.00
16. Merkel D, Brinkmann E, Kammer JC, Kohler M, Wiens D, Derwahl KM. Comparison between various color spectra and conventional grayscale imaging for detection of parenchymal liver lesions with b-mode sonography. *J Ultrasound Med* 2015;34:1529-34. DOI: 10.7863/ultra.15.14.08062
17. Desser TS, Jeffrey RB. Tissue harmonic imaging techniques: Physical principles and clinical applications. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* 2001;22:1-10. DOI: 10.1053/sult.2001.20872
18. Anvari A, Forsberg F, Samir AE. A Primer on the Physical Principles of Tissue Harmonic Imaging. *RadioGraphics* 2015;35:1955-64.
19. Shapiro RS, Wagleich J, Parsons RB, Stancato-Pasik A, Yeh HC, Lao R. Tissue harmonic imaging sonography: evaluation of image quality compared with conventional sonography. *Am J Roentgenol* 1998;171:1203-6.
20. Dietrich CF, Mathis G, Blaivas M, Volpicelli G, Seibel A, Wastl D, et al. B-line artefacts and their use. *J Thorac Dis* 2016;8(6):1356-65. DOI: 10.21037/jtd.2016.04.55
21. Chang JH, Kim HH, Lee J, Shung KK. Frequency compounded imaging with a high-frequency dual element transducer. *Ultrasonics* 2010;50:453-7. DOI: 10.1016/j.ultras.2009.10.003
22. Treece GM, Gee AH, Prager RW. Ultrasound compounding with automatic attenuation compensation using paired angle scans. *Ultrasound in Med & Biol* 2007;33:630-42. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2006.09.012
23. Entekin RR, Porter BA, Sillesen HH, Wong AD, Cooperberg PL, Fix CH. Real-time spatial compound imaging: Application to breast, vascular, and musculoskeletal ultrasound. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* 2001;22:50-64. DOI: 10.1053/sult.2001.20869
24. Cave EM, Pugh ND, Wilson RJ, Sissons GRJ, Woodcock JP. Carotid artery duplex scanning: Does plaque echogenicity correlate with patient symptoms? *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1995;10:77-81.
25. Iannuzzi A, Wilcosky T, Mercuri M, Rubba P, Bryan F, Bond MG. Ultrasonographic correlates of carotid atherosclerosis in transient ischemic attack and stroke. *Stroke* 1995;26:614-9.
26. Sabetai MM, Tegos TJ, Nicolaidis AN, El-Atrozy TS, Dhanjil S, Griffin M, et al. Hemispheric symptoms and carotid plaque echomorphology. *J Vasc Surg* 2000;31:39-49.
27. Eliasziw M, Streifler JY, Fox AJ, Hachinski VC, Ferguson GG, Barnett HJM. Significance of plaque ulceration in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. *Stroke* 1994;25:304-8.
28. Rothwell PM, Gibson R, Warlow CP. Interrelation between plaque surface morphology and degree of stenosis on carotid angiograms and the risk of ischemic stroke in patients with symptomatic carotid stenosis. *Stroke* 2000;31:615-21.
29. Rothwell PM, Villagra R, Gibson R, RCJM Donders, Wallow CP. Evidence of a chronic systemic cause of instability of atherosclerotic plaques. *Lancet* 2000;355:19-24.



Artículo Especial

Metodología Científica para Cirugía Vasculat

Estudios epidemiológicos o cómo tenemos que diseñar nuestra investigación (primera parte)

Epidemiological studies or how should we design our research? (part one)

Antonio Martín Conejero¹, Marcos Alonso García²¹Servicio de Angiología, Cirugía Vasculat y Endovascular. Hospital Universitario Clínico San Carlos. Madrid. ²Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid. Madrid

Resumen

El conocimiento en metodología es imprescindible para poner en marcha nuestros proyectos de investigación y nuestros diseños epidemiológicos. Plantear adecuadamente un diseño nos permitirá comunicar debidamente los resultados de nuestra experiencia clínica.

Existen diferentes tipos de diseño en función de múltiples factores, como la participación activa del investigador, la aleatorización de los pacientes o la formación del grupo control. Conocerlos es fundamental para saber cuál es el más apropiado para comenzar nuestra andadura como investigadores.

En este trabajo mostramos las características y la terminología con las que nos referimos a los diferentes diseños epidemiológicos y expondremos algunos de estos diseños, que terminaremos de ver en próximos artículos.

Palabras clave:

Estudios epidemiológicos. Diseño. Investigación.

Abstract

Methodological knowledge is essential to implement our research projects and epidemiological designs. Adequate design will allow us to adequately communicate the results of our clinical experience.

There are different types of design depending on multiple factors such as the active participation of the investigator, the randomization of patients or the composition of the control group. It is essential to be familiar with them in order to know which is the most appropriate to start our journey as researchers.

In this paper we show the characteristics and terminology with which we refer to the different epidemiological designs and we will present some of these designs, which we will finish in future papers.

Keywords:

Epidemiological studies. Design. Research.

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

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

Martín Conejero A, Alonso García M. Estudios epidemiológicos o cómo tenemos que diseñar nuestra investigación (primera parte). Angiología 2023;75(5):321-325

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00543>

Correspondencia:

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

INTRODUCCIÓN

Siempre que pensamos poner en marcha un trabajo de investigación, nos encontramos ante la situación de cómo plantear adecuadamente el mejor estudio. Y lo que es más importante: cuál será el mejor estudio para la pregunta que como investigadores nos acabamos de hacer (1).

Esta pregunta que se hace el investigador debería idealmente organizarse a partir de 4 ítems, que se refieren al paciente, a la intervención, a la comparación y al resultado (*outcome*).

Esta pregunta suele enmarcarse en lo que se denomina "PICO". Aunque los componentes "intervención"

y "comparación" sugieren el carácter experimental del ensayo clínico y parecen limitar el sistema a las cuestiones sobre tratamiento, puede utilizarse igualmente para preguntas sobre etiología, diagnóstico o pronóstico, como se resume, a modo de ejemplo, la tabla I.

Lo que plantea este sistema de formulación de preguntas es la necesidad de que el investigador tenga ordenada la necesidad de la puesta en marcha de dichas cuestiones y los estudios convenientes, de forma habitual, para dar respuesta a dichas preguntas (Tabla II).

¿Cuántas veces hemos oído que un ensayo clínico es "el mejor"? Pues depende. Difícilmente podremos hacer un ensayo clínico para estudiar la asociación entre el tabaquismo y los AAA. Eso implicaría un absur-

Tabla I. Método PICO para la puesta en marcha de preguntas en epidemiología

	Paciente	Intervención	Comparación	Resultado (<i>outcome</i>)
Etiología	¿Se asocia el tabaquismo a la presencia de aneurismas de aorta abdominal (AAA)?			
	Adulto no fumador	Pacientes fumadores	Pacientes no fumadores	Prevalencia de AAA
Diagnóstico	¿Cuál es la validez del dímero D en el diagnóstico inicial de TVP?			
	Pacientes con TVP	Determinación de dímero D	Comparación con eco Doppler	Sensibilidad y especificidad del dímero D
Pronóstico	¿Puede evaluarse el riesgo de rotura de los AAA?			
	Pacientes con AAA	AAA > 5,5 cm	AAA < de 5,5 cm	Riesgo de rotura según el diámetro del AAA
Tratamiento	¿Cuál es el mejor tratamiento para la estenosis carotídea severa sintomática?			
	Paciente con estenosis > 70 %	Enderterectomía carotídea	Stent carotídeo	Incidencia de ictus posprocedimiento

Tabla II. Estudio aconsejado para dar respuesta a la pregunta epidemiológica (PICO)

Objetivo principal (ejemplo)	Tipo aconsejado de estudio
Eficacia de una intervención (reducción de la carga viral con dos pautas diferentes de tratamiento)	Ensayo clínico aleatorio
Validación de una prueba diagnóstica (eficacia de la mamografía como test de <i>screening</i> o cribado)	Diseño transversal
Evaluación pronóstica (incidencia de reagudización de EPOC según los pacientes dejen o no de fumar)	Cohortes
Evaluación causal (asociación entre el tabaquismo y la cardiopatía isquémica, Framingham)	Cohortes (mejor), casos y controles

do: obligar al sujeto a fumar y a otros a no fumar, de forma aleatoria, para ver si se desarrollan más AAA en un grupo que en otro. Lógicamente la ética manda y limita este tipo de absurdos, por lo que es esencial que tengamos claro qué queremos estudiar para poder elegir el estudio más adecuado.

El objetivo que les propongo es que analicemos juntos los diferentes estudios que más frecuentemente se emplean, sus características, sus virtudes y sus defectos. Pero antes de meternos en faena con cada uno les propongo entender unas características globales que nos facilitarán mejor la interpretación individual posterior de cada estudio.

ESTUDIOS OBSERVACIONALES FRENTE A ESTUDIOS EXPERIMENTALES

Un diseño observacional es aquel estudio en el que el investigador se limita a “mirar”. Los individuos que participan en el estudio deciden a qué se exponen. El investigador solo decide qué asociación quiere analizar, pero no introduce el factor de estudio en los sujetos ni decide quién recibirá dicho factor.

A diferencia de los observacionales, los estudios experimentales se caracterizan por la implicación activa del investigador. Por una parte, es el investigador el que introduce el factor de estudio. Por otra, es el investigador el que decide qué individuo que participa recibirá o no el factor de estudio.

Veamos un ejemplo de ambas cosas. Imaginemos que queremos hacer un estudio para comparar

si la atorvastatina reduce más el colesterol que la simvastatina. En primer lugar, el investigador ha introducido los tratamientos que recibirán los sujetos. En segundo lugar, el investigador va a ser decisivo para determinar quién recibirá uno u otro tratamiento.

En cuanto a cómo se asigna el factor de estudio, este puede ser aleatorizado, esto es, mediado por azar, lo que minimiza la probabilidad de sesgos, y no aleatorizado, sin que en este caso intervenga el azar.

ESTUDIOS ANALÍTICOS FRENTE A DESCRIPTIVOS

Un estudio descriptivo es el que se limita a definir o describir un evento que se observa en un grupo de sujetos. No hay opción de comparación porque solo hay un grupo o cohorte de estudio. Por ejemplo, frecuencia de tabaquismo en nuestros pacientes con AAA.

A diferencia de ello, un estudio analítico permite “analizar” relaciones entre factores de riesgo y enfermedades porque hay dos grupos o cohortes. Por ejemplo, cuando comparamos si es más frecuente el tabaquismo en los pacientes con AAA que en sujetos sanos, estamos analizando la asociación tabaquismo-AAA, que podrá cuantificarse mediante medidas de asociación, como, por ejemplo, el riesgo relativo o la *odds ratio*.

A partir de los parámetros anteriores, podemos hacer el siguiente esquema de los estudios más habituales, lo que vemos en la figura 1.

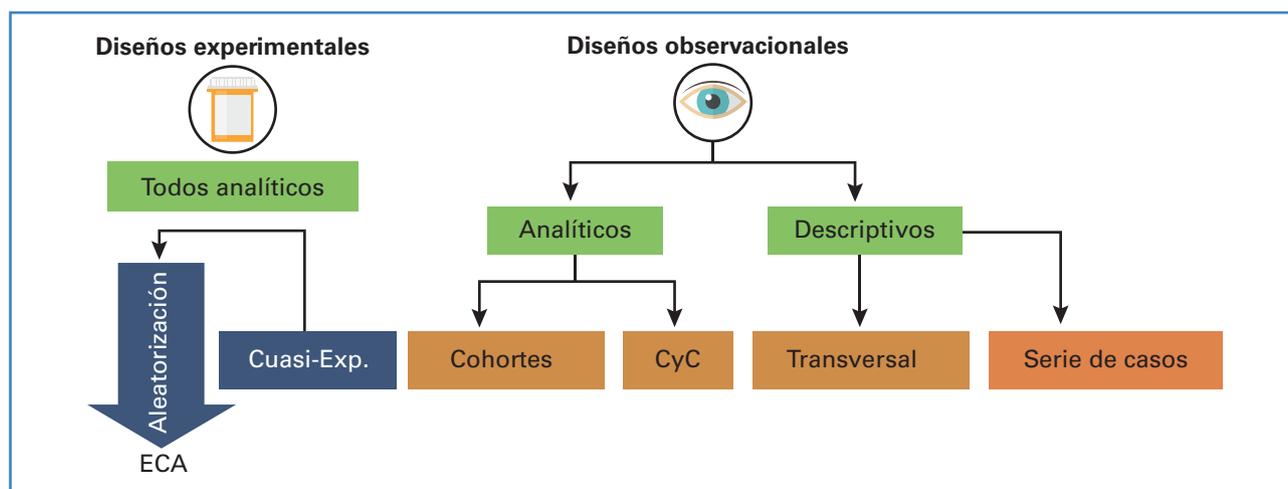


Figura 1. Tipos de estudio. ECA: ensayo clínico aleatorio; CyC: casos y controles; Cuasi-Exp: cuasiexperimentales.

Respecto al esquema recogido en la figura 1, y pese a tener una importancia más didáctica que teórica, hay que destacar tres puntos a modo de resumen:

Ordena los tipos de estudios en función de su coste económico:

1. Precio ECA > cohortes > CyC > transversal.
2. Jerarquiza los diseños por la evidencia causal que aportan:
ECA > cohortes > CyC > transversal.
3. Muestra la cantidad de sesgos (errores sistemáticos) de cada uno de los estudios.
ECA < cohortes < CyC < transversal.

En este artículo trataremos algunos de los diseños observacionales más empleados, dejando para otra ocasión los estudios experimentales, en esencia, el ensayo clínico aleatorio.

ESTUDIOS OBSERVACIONALES

Estudios observacionales descriptivos

El objetivo de los estudios descriptivos es doble. Por un lado, describir las características y la frecuencia de un problema de salud en función de las características de la persona (edad, sexo, estado civil, etc.), del lugar (área geográfica, etc.) y del tiempo de aparición del problema y su tendencia. Además, servirán de base para estudios analíticos.

Estudios transversales

Los estudios transversales o de prevalencia analizan la relación entre una enfermedad y algunas variables en un momento concreto del tiempo. Buscan hallar una posible relación entre un FR y una enfermedad, que luego tendrá que ser verificada en estudios analíticos (2). Un buen ejemplo de este tipo de estudios es el registro de nuestra sociedad, que muestra la actividad realizada en nuestros servicios en un momento concreto.

El análisis de los datos en los estudios transversales es relativamente sencillo. Evaluaremos la asociación entre la prevalencia de un estado o enfermedad y la de una exposición. La estrategia para comparar la prevalencia entre expuestos y no expuestos es similar a otros diseños, pero recordemos que ahora se empleará la razón de prevalencias (prevalencia

de enfermedad en expuestos / prevalencia de enfermedad en no expuestos).

Destacaremos las siguientes ventajas de los estudios de prevalencia:

- El diseño transversal, repetido en sucesivas ocasiones a lo largo del tiempo, permite visualizar y valorar tendencias.
- Facilitan la generación de hipótesis sobre factores asociados a diversas patologías. Resultan especialmente interesantes para el estudio de enfermedades crónicas frecuentes.
- Su coste es bajo y son fácilmente reproducibles.
- Son poco sensibles a los sesgos de memoria y de pérdida de seguimiento.
- No suelen generar problemas éticos.

Dentro de las limitaciones de los diseños de corte, transversales o de prevalencia, destacan cuatro grandes aspectos:

1. No son útiles para enfermedades raras al no permitir ver el mecanismo de producción de la enfermedad.
2. Se basan en casos prevalentes, que pueden no ser representativos de la práctica clínica habitual. Por ejemplo, los casos prevalentes de una cierta enfermedad son los que tienen una mayor supervivencia.
3. Dado que la presencia o la ausencia de la exposición y de la enfermedad se determinan simultáneamente en un momento determinado, en muchas ocasiones no será posible establecer si la exposición precede o es consecuencia de la enfermedad.
4. Son muy sensibles al sesgo de no respuesta (incluido en los sesgos de selección), por lo que pueden subestimar o sobrestimar la prevalencia de la enfermedad analizada.

SERIES DE CASOS CLÍNICOS

Los reportes y las series de casos ocupan gran parte de la producción científica en congresos de múltiples sociedades científicas.

Se definen como un tipo de publicación que reporta una serie de casos con alguna característica semejante que los vuelve agrupables: similitudes sindrómicas, etiológicas, anatómicas, histológicas,

fisiológicas, genéticas, moleculares, del tipo de tratamiento, de algún efecto adverso al tratamiento o de algún estudio complementario.

Un ejemplo de este estudio es el publicado por Díaz Cruz y cols. (3) sobre su experiencia con la embolización de la AMI durante el EVAR.

Aunque son diseños muy útiles para formular hipótesis, no sirven para evaluar o testar la presencia de una asociación estadística. La presencia de una asociación puede ser un hecho fortuito. La gran limitación de este tipo de estudios es, en definitiva, la ausencia de un grupo control.

ESTUDIOS ECOLÓGICOS

Este estudio observacional descriptivo es especial, ya que la unidad de medida no es el individuo, si no el colectivo. Estos estudios, como veremos más adelante, tienen ciertos problemas, pero también muchas ventajas, ya que permiten el estudio de variables de difícil análisis a nivel individual. Por ejemplo, ¿las bajas presiones atmosféricas se asocian a mayor incidencia de rotura de los AAA? ¿La contaminación ambiental se relaciona con mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares?

Son estudios en los que la unidad de análisis son grupos de individuos, no individuos (clases de una escuela, ciudades, regiones, etc.). La característica principal de este tipo de estudios es que se cuenta con información sobre la exposición o el evento para el conglomerado en su totalidad, pero se desconoce la información a nivel individual para cada uno de los miembros del grupo.

Los estudios ecológicos aportan una serie de ventajas y limitaciones. Entre las ventajas destacan:

- Económicos y fáciles de ejecutar.
- Interesantes como primer paso en el planteamiento de nuevas hipótesis que deberán ser confirmadas en aproximaciones analíticas.

- En muchas ocasiones la exposición no puede medirse de manera individual (por ejemplo, contaminación). Los estudios ecológicos resultan la mejor alternativa en estos casos.
- Para valorar la efectividad de determinadas intervenciones en salud pública pueden resultarnos más decisivos resultados globales que individuales.

Frente a estas ventajas se encuentran diversas limitaciones:

- Son poco adecuados para realizar inferencias causales, es decir, establecer relaciones de causalidad.
- No siempre es posible controlar los factores de confusión. Al depender de datos secundarios, están limitados por la calidad y la disponibilidad de la información.
- La gran limitación de los estudios ecológicos es la falacia ecológica. Se define técnicamente como “la extrapolación al ámbito individual de riesgos relativos estimados para el ámbito poblacional, sin tener en cuenta que pueden estar sujetos a sesgos no presentes en las estimaciones de riesgo de base individual”.

En próximas entregas veremos los diferentes tipos de estudios analíticos, tanto observacionales como experimentales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Martín-Conejero A. Metodología Básica de la Investigación Clínica. Madrid: CTO Editorial; 2019.
2. Torres Blanco Á, Iborra Ortega E, Altable García M. Registro de actividades de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascul, año 2018. *Angiología* 2020;72 (3):145-59.
3. Díaz Cruz J, González García A, Arízaga Idobro V, Baeza Bermejillo C, Arribas Díaz A, Aparicio Martínez C. Experiencia inicial en nuestro centro con la embolización preventiva de la arteria mesentérica inferior en el tratamiento endovascular de los aneurismas de aorta abdominal. *Angiología* 2023;75(4):212-7. DOI: 10.20960/angiologia.00468



Caso Clínico

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

Plantar arch revascularization in patients with chronic limb threatening ischemia

Marcel Voos Budal Arins, Antenor Álvarez

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

Resumen

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

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

Palabras clave:

Endovascular. Arco plantar. Angioplastia.

Abstract

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

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

Keywords:

Endovascular. Plantar arch. Angioplasty.

INTRODUCCIÓN

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

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

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

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

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

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

Correspondencia:

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

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

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

CASO 1

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

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

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

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

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

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

CASO 2

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

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

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

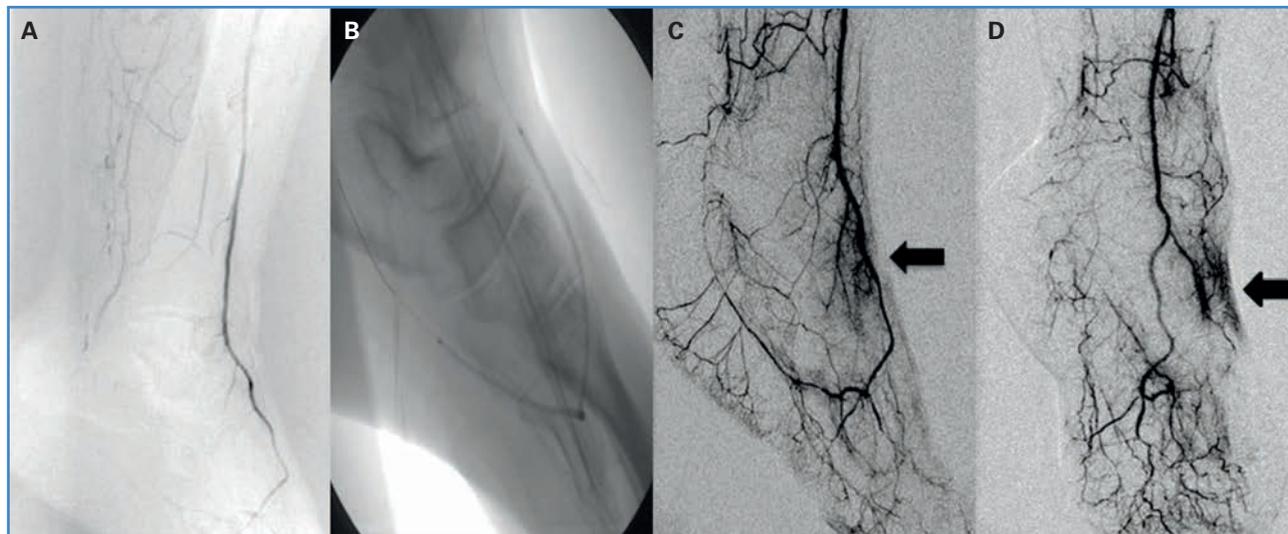


Figura 1. A. La angiografía revela la oclusión de la arteria tibial anterior proximal, la oclusión de las arterias tibial posterior y peronea, la arteria pedia permeable, que se reconstituye por circulación colateral, el arco plantar de tipo 2a y la oclusión de las arterias plantares. B. Angioplastia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

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

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

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

DISCUSIÓN

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

BIBLIOGRAFÍA

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



Caso Clínico

Reporte de lesión en vena femoral: ¿reparación o ligadura?

Report of injury in the femoral vein: repair or ligation?

Nicolás Dayam Rosales Parra¹, Juliana Lucía Molina Valencia¹, Carolina Salazar Palacio¹, Geraldine Victoria Ruiz Niño¹, Walter David Romero Espitia²

¹Universidad de Antioquía. Medellín, Colombia. ²Hospital Universitario San Vicente Fundación. Medellín, Colombia

Resumen

Introducción: en el contexto del trauma vascular, la ligadura de estructuras venosas periféricas es una práctica habitual en su manejo, pero no está exenta de complicaciones y de secuelas; además, algunos estudios realizados en las últimas guerras y en centros de trauma civil muestran los beneficios de realizar una reparación venosa.

Casos clínicos: se presentan dos casos de traumas inciso-contusos en accidentes de tráfico en población pediátrica, uno de ellos con compromiso de la vena femoral común de forma aislada y un segundo caso con lesión de la arteria femoral superficial y de la vena femoral, ambos casos llevados a reconstrucción venosa con una evolución satisfactoria.

Discusión: aunque el manejo clásico de las lesiones venosas es la ligadura de la estructura, la literatura médica es contradictoria, ya que la evidencia actual sugiere una tendencia a favorecer la reconstrucción venosa. En pacientes hemodinámicamente inestables debe realizarse una ligadura o *shunt* de las grandes estructuras venosas; en los pacientes estables con lesiones en miembros inferiores, en especial los que presentan lesiones arteriales concomitantes, debe intentarse la reparación de la lesión venosa para disminuir el riesgo de amputación y las complicaciones secundarias a la hipertensión venosa.

Palabras clave:

Trauma vascular venoso. Vena femoral. Anastomosis quirúrgica. Amputación.

Abstract

Introduction: in the context of vascular trauma, the ligation of peripheral venous structures is a common practice in management, it is not exempt from complications and sequelae, in addition, some studies carried out in recent wars and in civilian trauma centers show benefits of performing a venous repair.

Cases reports: two cases of blunt force trauma in traffic accidents in the pediatric population are presented, one of them with isolated involvement of the common femoral vein and a second case with injury to the superficial femoral artery and femoral vein, both cases led to venous reconstruction with an adequate outcome.

Discussion: the classic management of venous injuries is the ligation of the structure, however, the current evidence has shown a tendency to favor venous reconstruction, but the current information is controversial. In hemodynamically unstable patients, a ligation or shunt of the large venous structures should be performed. In stable patients with injuries to the lower limbs, especially those with concomitant arterial injuries, repair of the venous injury should be attempted to reduce the risk of amputation and complications secondary to venous hypertension.

Keywords:

Venous trauma. Femoral vein. Surgical anastomosis. Amputation.

Recibido: 05/04/2023 • Aceptado: 19/06/2023

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

Rosales Parra ND, Molina Valencia JL, Salazar Palacio C, Ruiz Niño GV, Romero Espitia WD. Reporte de lesión en vena femoral: ¿reparación o ligadura? *Angiología* 2023;75(5):330-334

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00518>

Correspondencia:

Nicolás Dayam Rosales Parra. Universidad de Antioquía. Carrera 52, 117. Medellín, Colombia
e-mail: nicolasrosalesp@outlook.com

INTRODUCCIÓN

La ligadura de estructuras venosas periféricas es una práctica habitual en el manejo actual del trauma. No está exenta de consecuencias, en especial en vasos de mayor calibre, ya que puede llevar a hipertensión venosa, flegmasia y alteración en la circulación (1). El interés por el restablecimiento del flujo venoso se inició en la guerra de Corea con el fin de disminuir la morbilidad (2,3).

La lesión de una vena de gran calibre de las extremidades inferiores se asocia a un 25-50 % con lesión arterial (2,4). En muchos casos la lesión venosa es asintomática y se diagnostica en la exploración quirúrgica de otra estructura, ocupando un papel secundario en la intervención (1,5). Sin embargo, la lesión de una vena principal presenta una mortalidad de un 30-50 % si no se trata (2). El trauma venoso más frecuente se da en la femoral superficial, seguido de la cava inferior y de la yugular interna (6). El mecanismo más frecuente es el penetrante, que representa un 95 % de los casos (5). Las cifras varían según la población estudiada.

Se presentan dos casos de trauma inciso-contuso de vena femoral en pacientes pediátricos a quienes se les realiza una reparación venosa con adecuada permeabilidad al alta y sin complicaciones secundarias.

CASOS CLÍNICOS

Caso 1

Paciente femenina de 12 años que ingresa con empalamiento de cuerpo extraño metálico en región suprapúbica e inguinal derecha, con historia de sangrado profuso en el sitio del trauma. En el momento del ingreso se encuentra hemodinámicamente estable. Abdomen, normal; pulsos de ambas extremidades inferiores, de intensidad normal, sin signos duros de lesión vascular.

Por la localización de la lesión se opta por la exploración quirúrgica. Se realiza una incisión vertical en la región inguinal derecha, una disección por planos hasta liberar el cuerpo extraño. Al retirarlo se evidencia una lesión de la cara anterior y posterior de la vena femoral derecha, por lo que se realiza disección y con-

trol vascular mediante el uso de *vessel loop* y pinzamientos. Posteriormente se realiza lavado intravascular con solución heparinizada y se finaliza con sutura de la cara anterior con polipropileno 6-0 previa verificación de flujo. Se finaliza el procedimiento con un cierre por planos (Fig. 1). Se traslada a la paciente a la unidad de cuidados especiales (UCE) con tratamiento antibiótico empírico. Al tercer día posoperatorio se realiza Doppler venoso sin evidencia de trombosis. Es dada de alta al sexto día posoperatorio con profilaxis con heparinas de bajo peso molecular durante 6 semanas. La paciente asistió a consulta de control a los 15 días; después, abandonó el seguimiento.

Caso 2

Paciente masculino de 8 años que ingresa por trauma inciso-contuso en la región anteromedial del muslo izquierdo debido al manillar de una bicicleta. En el examen físico inicial se encuentra hemodinámicamente estable, con herida de 1,5 x 1,5 cm en el muslo izquierdo, sin sangrado activo, pero con pulsos distales disminuidos y frialdad de la extremidad, por lo que se solicita angio TAC con evidencia de lesión de la arteria femoral superficial izquierda. Se lleva al paciente a cirugía y se encuentra una zona de contusión y trombosis de 3,5 cm de la arteria femoral superficial y una laceración de 3 cm en la cara posterior de la vena femoral. Se repara la lesión venosa con Prolene 7-0 y se procede a la reconstrucción de la arteria femoral superficial con injerto de safena invertida con nylon 8-0 puntos separados (Fig. 2). Se finaliza el procedimiento realizando un cierre por planos y el paciente es trasladado a la unidad de cuidados especiales. Al tercer día posoperatorio, un Doppler arterial muestra un injerto permeable con bajo riesgo de oclusión. Recibió anticoagulación con heparinas de bajo peso molecular durante 4 semanas y fue dado de alta sin complicaciones. En el seguimiento ambulatorio, con adecuada evolución, permanece asintomático.

DISCUSIÓN

La reparación quirúrgica venosa es técnicamente minuciosa, con aumento del tiempo operatorio

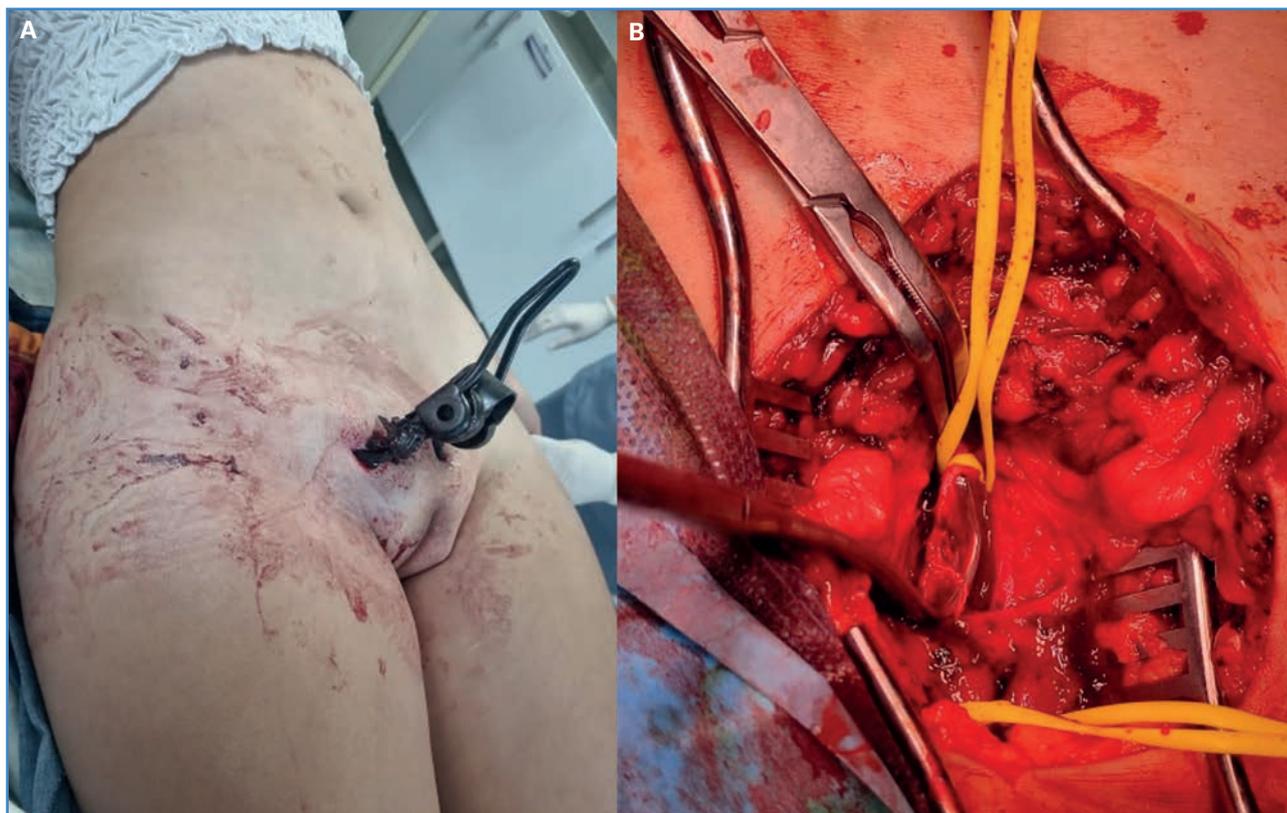


Figura 1. A. Objeto incrustado en la región inguinal derecha al ingreso. B. Vena femoral con pinzamiento de Satinsky.

y con una tasa de permeabilidad del 60-70 % a los 30 días (4). Sin embargo, la ligadura venosa lleva a hipertensión en este sistema, a un aumento de la presión en los compartimentos y a un aumento del riesgo de síndrome compartimental.

Los estudios derivados de la Segunda Guerra Mundial muestran que la ligadura de grandes estructuras venosas en las extremidades no aumenta la mortalidad, pero existen datos contradictorios en cuanto a si la reparación venosa mejora la tasa de salvamento de la extremidad cuando se asocia con lesiones arteriales (3,7-9). Algunos estudios reportan una tasa de edema posoperatorio permanente del 50 % en la ligadura comparado con el 7 % en la reconstrucción de las venas de los miembros inferiores (7,10), sin aumento de las complicaciones tromboembólicas en la reparación venosa en comparación con la ligadura.

En 2006, durante la guerra del Líbano, se reportaron 12 lesiones venosas mayores (7 asociadas a lesión arterial y 5 aisladas). Todas se repararon realizando infusión de heparina no fraccionada intravenosa durante el procedimiento quirúrgico. En el posope-

riorio se mantuvo la extremidad elevada hasta que desapareció el edema y se administró enoxaparina 40 mg/día hasta que el paciente lograra deambular, momento en el que se sustituyó por ácido acetilsalicílico 100 mg/día. Reportan una permeabilidad del 100 % a los 9 meses. Otros trabajos muestran diferentes esquemas de anticoagulación sin que se evidencie superioridad en ninguno de ellos.

El uso de *shunts* venosos temporales (tipos de *shunt*: Argyle, Pruitt-Inahara, carótida, tubo a tórax o venoclis) en el paciente inestable y después de manejo definitivo cuando las condiciones clínicas lo permitan es una alternativa (5,9). Parry reportó una permeabilidad de los *shunts* venosos del 100 % a las 22 horas y solo en un 10 % de dichos casos no se logró una reparación venosa definitiva. El injerto de politetrafluoroetileno (PTFE) se ha utilizado en grandes defectos, en especial en resecciones oncológicas con compromiso de la vena cava inferior o en trauma de venas de la extremidad (5).

Aunque la tasa de trombosis posterior a la reparación no es baja, se encuentran altas tasas de recanali-

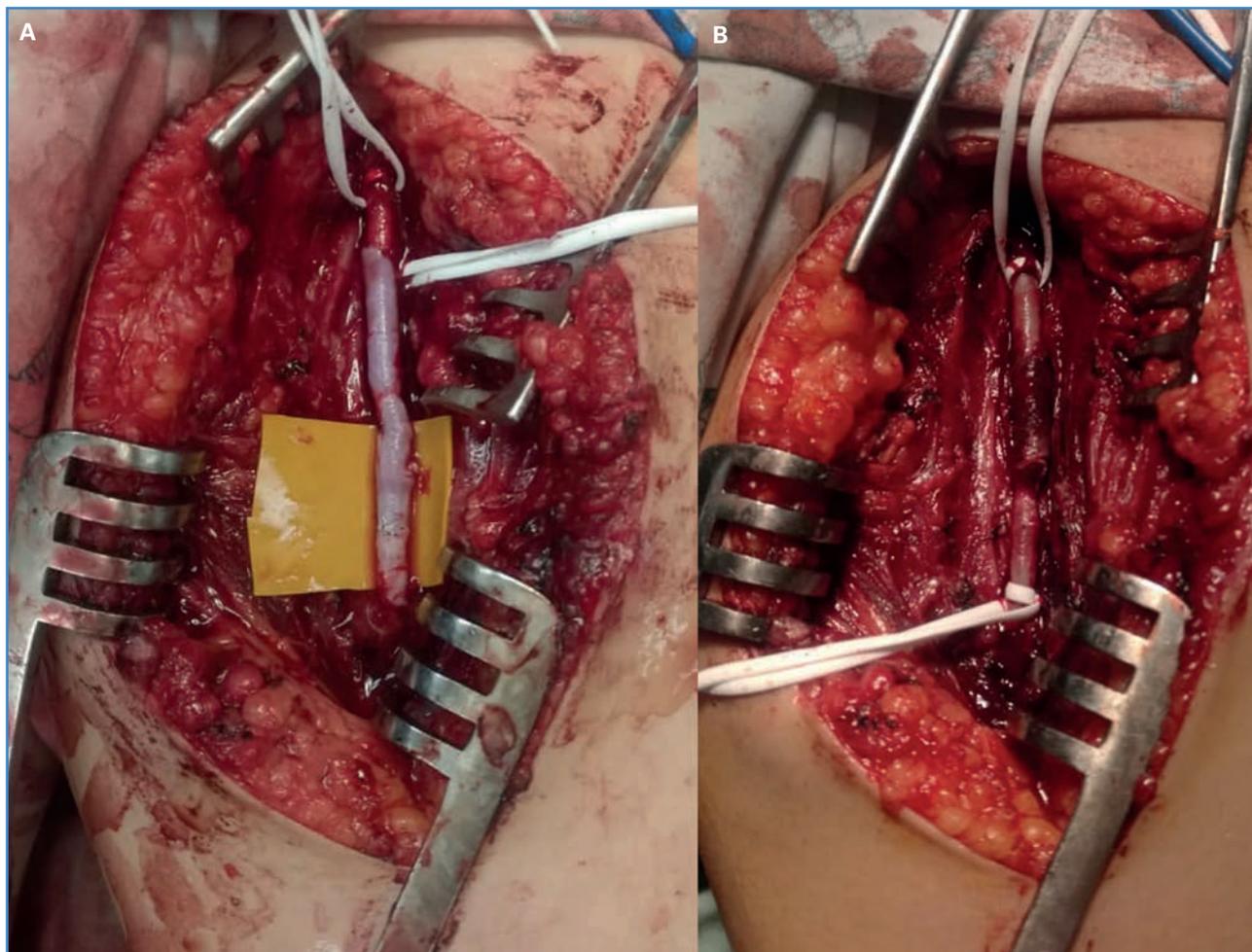


Figura 2. A. Arteria femoral lesionada disecada. B. Reparación de la arteria femoral con injerto de safena invertida.

zación en el seguimiento. Además, existe la posibilidad de realizar manejo endovascular con *stent* (5).

Respecto a la ligadura de grandes venas de las extremidades superiores, se han evidenciado pocas secuelas debido a su gran número de colaterales (7). Sin embargo, existen datos limitados sobre la mejor alternativa terapéutica en estos casos.

CONCLUSIÓN

El manejo de las lesiones venosas en un contexto de trauma vascular sigue siendo controvertido. En pacientes hemodinámicamente inestables debe realizarse una ligadura o shunt de las grandes estructuras venosas, mientras que en los paciente estables con lesiones en los miembros inferiores, en especial los que presentan lesiones arteriales concomitantes,

debe considerarse la reparación de la lesión venosa para disminuir el riesgo de amputación y las complicaciones secundarias a la hipertensión venosa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Qi Y, Gillespie DL. Venous Trauma: New Lessons and Old Debates. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther* 2011;23(2):74-9. DOI: 10.1177/1531003511408336
2. Gimzewska M, Onida S, Davies A. Deep venous stenting in trauma – What is the role? *Phleb J Venous Dis* 2020;35(3):150-2. DOI: 10.1177/0268355519867550
3. Matsumoto S, Jung K, Smith A, Coimbra R. Outcomes Comparison Between Ligation and Repair after Major Lower Extremity Venous Injury. *Ann Vasc Surg* 2019;54:152-60. DOI: 10.1016/j.avsg.2018.05.062
4. Kauvar D, propper B. Lower Extremity Vascular Trauma. In: *Rich's Vascular Trauma*. 4.ª ed. Elsevier; 2021. p. 273-87. DOI: 10.1016/B978-0-323-69766-8.00022-6

5. Quan RW, Adams ED, Cox MW, et al. The Management of Trauma Venous Injury: Civilian and Wartime Experiences. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther* 2006;18(2):149-56. DOI: 10.1177/1531003506293452
6. Rich NM. Management of Venous Trauma. *Surg Clin North Am* 1988;68(4):809-21. DOI: 10.1016/S0039-6109(16)44587-1
7. Kochuba M, Rozycki GF, Feliciano D. Outcome after ligation of major veins for trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 2021;90(2):e40-9. DOI: 10.1097/TA.0000000000003014
8. Nitecki SS, Karram T, Hoffman A, Bass A. Venous trauma in the Lebanon War 2006. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2007;6(5):647-50. DOI: 10.1510/icvts.2007.158014
9. Gifford SM, Aidinian G, Clouse WD, et al. Effect of temporary shunting on extremity vascular injury: An outcome analysis from the Global War on Terror vascular injury initiative. *J Vasc Surg* 2009;50(3):549-56. DOI: 10.1016/j.jvs.2009.03.051
10. Kakkos SK, Tsolakis IA, Markopoulos G, et al. Presentation patterns and prognosis of 109 isolated venous injuries in 99 patients. *Phleb J Venous Dis* 2019;34(10):698-706. DOI: 10.1177/0268355519837870



Caso Clínico

Derrame pleural unilateral tras migración espontánea de *port a cath* al hemitórax izquierdo

Unilateral pleural effusion after spontaneous migration of port a cath to the left hemithorax

Francisco García Rodríguez, Mancera Steiner Carlos, Elías Gallardo Navarro

Departamento de Cirugía Oncológica. Hospital Español. Ciudad de México, México

Resumen

Introducción: la migración espontánea del catéter venoso central es una complicación rara de causa desconocida que ocurre entre el 0,9 y el 2 % de los pacientes. Su etiopatogenia no es muy clara, pero se asocia a eventos de arqueo y vómito intenso que pueden provocar una inversión temporal del flujo sanguíneo torácico.

Caso clínico: mujer que cursa con diagnóstico de cáncer de mama. Se coloca catéter (*port a cath*) para quimioterapia. Siete días después ingresa en urgencias por dolor en el hemitórax izquierdo. Se realiza tomografía computarizada del tórax y se encuentra una imagen sugestiva de migración de la punta del catéter, con manejo por toracoscopia.

Discusión: un acceso vascular central es importante para los pacientes que necesitan recibir tratamiento médico oncológico. Es un procedimiento frecuente que en la actualidad se relaciona con una mayor comodidad para el paciente, ya que, una vez que se inserta quirúrgicamente, puede usarse varias veces convenientemente. Sin embargo, no está exento de complicaciones. Estas pueden dividirse en tempranas y tardías. Las primeras pueden incluir punciones arteriales, malposiciones, neumotórax o hemotórax. La infección y la trombosis del catéter son las complicaciones tardías más frecuentes. En cambio, la migración espontánea de la punta del catéter se reporta como una complicación infrecuente.

Palabras clave:

Migración de catéter.
Complicaciones tempranas. Derrame torácico.

Abstract

Introduction: spontaneous central venous catheter migration is a rare complication of unknown cause that occurs in about 0.9 to 2 % of patients. Its etiopathogenesis is not very clear, however, it is associated with retching events and intense vomiting that can cause a temporary inversion of thoracic blood flow.

Case report: women with a diagnosis of breast cancer, a catheter (*port a cath*) was placed for chemotherapy, 7 days later she was admitted to the emergency department due to pain in the left hemithorax, a chest computed tomography was performed, finding an image suggestive of migration of the breast. catheter tip, with management by thoracoscopy.

Discussion: a central vascular access is important for patients who need to receive medical oncological treatment, being a common procedure that is currently related to greater comfort for the patient, since, once it is surgically inserted, it can be conveniently used several times. However, it is not without complications. These can be divided into early and late. The former may include arterial punctures, malpositions, pneumothorax or hemothorax, and infection and catheter thrombosis are the most common late complications. On the other hand, spontaneous migration of the catheter tip is reported as a rare complication.

Keywords:

Catheter migration.
Early complications.
Chest effusion.

Recibido: 09/06/2023 • Aceptado: 15/06/2023

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

García Rodríguez F, Steiner Carlos M, Gallardo Navarro E. Derrame pleural unilateral tras migración espontánea de *port a cath* al hemitórax izquierdo. *Angiología* 2023;75(5):335-338

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00536>

Correspondencia:

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

INTRODUCCIÓN

Los puertos de infusión subcutánea representan un método válido para la quimioterapia a largo plazo. Tienen ventajas sobre otros métodos de acceso venoso, como la facilidad de colocarlos bajo anestesia local y de forma ambulatoria (1,2). Los sistemas de catéter implantable con reservorio subcutáneo (*port a cath*) utilizados como acceso vascular permanente para la administración de quimioterapia están formados por un catéter flexible de siliconas o poliuretano unido a un reservorio denominado *portal de titanio*, que se implanta a nivel subcutáneo en la pared anterior del tórax sobre la aponeurosis del músculo pectoral mayor, con lo que la punta del catéter queda en la vena cava superior o aurícula derecha (3). Esta técnica quirúrgica no está exenta de complicaciones (8,3 %). El hematoma posoperatorio es la complicación temprana observada con mayor frecuencia, seguido de la infección del catéter, trombosis, necrosis del bolsillo quirúrgico, rechazo de la cápsula y migración del catéter (2).

CASO CLÍNICO

Mujer de 41 años de edad con diagnóstico de carcinoma de mama derecha. El día 24 de marzo de 2023 se le colocó un catéter de tipo *port a cath* para la administración de quimioterapia (QT) a través de la vía vena subclavia izquierda con técnica de Seldinger estándar. Hay que resaltar que, al pasar el dilatador, se detectó que la punta estaba mellada, lo que dificultaba el paso de la guía hacia la vena, lo que se logró en un segundo intento. Sin embargo, se tomó control radiográfico transoperatorio mediante fluoroscopia, que corroboró la altura de la punta del catéter en la vena cava superior con ausencia de morbilidad inmediata (Fig. 1). A la paciente se le dio de alta el mismo día en adecuadas condiciones.

A los 7 días de su ingreso en el hospital, acudió a urgencias porque presentaba un cuadro clínico de 4 días de evolución con dolor punzante en el hemitórax izquierdo, opresivo, progresivo y que se irradiaba al cuello ipsilateral y al hombro sin presentar mejoría con analgésicos. No presentó en ningún momento

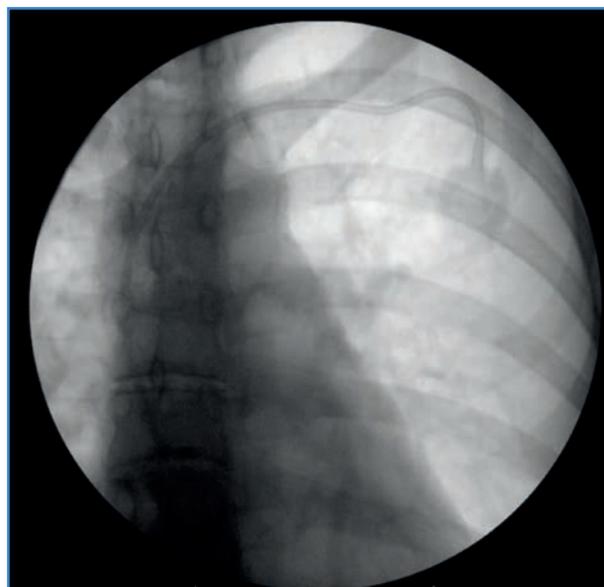


Figura 1. Adecuada ubicación de la punta del catéter en la vena cava superior.

dificultad respiratoria. Durante el interrogatorio, como dato importante refirió arqueo y vómito franco en cuatro ocasiones durante las 24 horas posteriores a la cirugía con relación a la anestesia. También refirió exacerbación de la sintomatología después de la administración del primer ciclo de quimioterapia con base de doxorrubicina. Se realizaron estudios de laboratorio en urgencias (biometría hemática, electrolitos séricos completos y química sanguínea), sin que presentaran alteraciones. Ella negó cualquier síntoma de dificultad respiratoria. Sus signos vitales estaban estables: presión arterial, 127/75 mmHg; pulso, 94 / minuto; frecuencia respiratoria, 18 / minuto, y temperatura, 36,2°.

Se tomó radiografía de tórax, en la que se halló la migración de la punta del catéter al mediastino y al hemitórax izquierdo, acompañada de derrame pleural y neumotórax (Fig. 2). Posteriormente se realizó tomografía computarizada simple, en la que se confirmó la migración de la punta del catéter puerto al hemitórax izquierdo acompañado de derrame pleural del 30 % y del neumotórax del 10 %, aproximadamente (Fig. 3).

Con estos hallazgos se procedió ese mismo día al procedimiento quirúrgico, que consistió en toracoscopia de hemitórax izquierdo para el retiro y el lavado del derrame pleural, junto con la oxigenoterapia continua y la analgesia (Figs. 4 y 5).

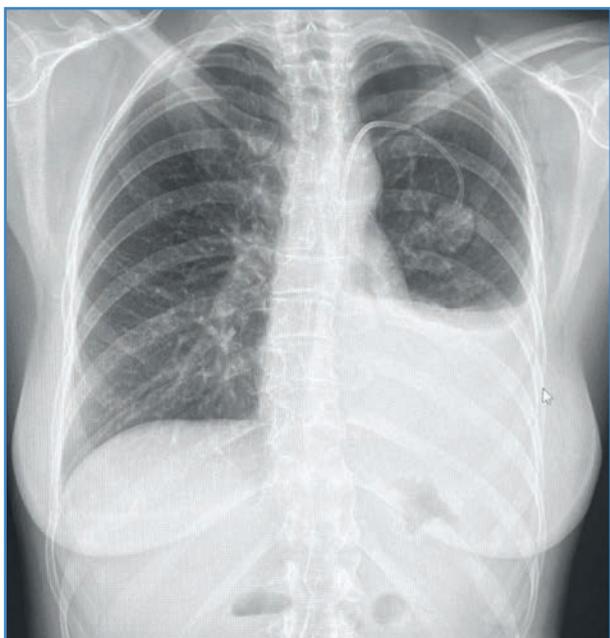


Figura 2. Radiografía del tórax posteroanterior en la que se observa el derrame pleural, el neumotórax y la punta del catéter en el hemitórax izquierdo.



Figura 3. TC simple de tórax, corte axial, en el que se evidencia (flecha roja) el trayecto del catéter en el hemitórax ipsilateral.

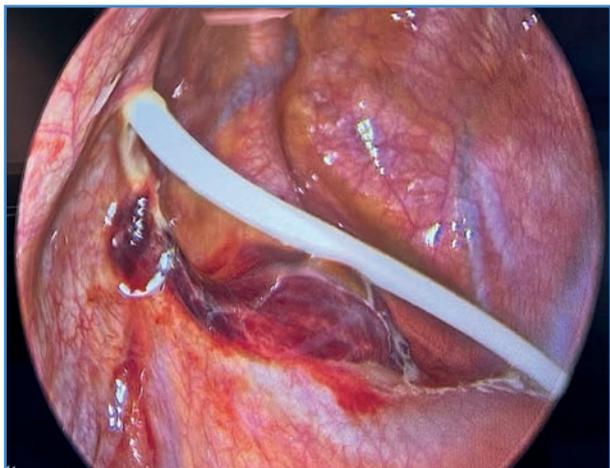


Figura 4. Imagen laparoscópica. Se evidencia el catéter desplazado en hemitórax izquierdo.



Figura 5. Imagen de la toroscopia en la que se evidencia el orificio en mediastino.

Se reportó mejoría clínica inmediata tras el retiro del catéter. Se da el alta hospitalaria a las 72 horas, en buenas condiciones clínicas, sin presentar ninguna eventualidad.

DISCUSIÓN

Un acceso vascular central es importante para los pacientes que necesitan recibir tratamiento médico oncológico. Es un procedimiento frecuente en la actualidad que se relaciona con mayor comodidad para el paciente, ya que, una vez que se inserta quirúrgicamente, puede usarse varias veces convenientemente. Sin embargo, no está exento de complicaciones. En un estudio retrospectivo con más de 3000 pacientes, la colocación de este tipo de catéteres se relaciona con una tasa global de complicaciones del 11,8 (4). Las complicaciones pueden dividirse en tempranas y tardías. Las primeras pueden incluir punciones arteriales, malposiciones, neumotórax o hemotórax, y la infección y la trombosis del catéter son las complicaciones tardías más frecuentes. En cambio, la migración espontánea de la punta del catéter se reporta como una complicación infrecuente. La vena yugular interna homolateral al implante es el sitio más común de migración (5).

Poorter y cols. estudiaron retrospectivamente las complicaciones derivadas de la implantación de 169 dispositivos de acceso venoso *port a cath* duran-

te un periodo de seis años, en el que se presentó la migración del catéter en 3 pacientes (1,8 %); una complicación poco frecuente (6). Aunque no está clara la fisiopatología, la perforación de la pared del vaso sanguíneo se relaciona con el gran tamaño y con la poca flexibilidad del *port a cath* o con la punta del catéter, que hace resistencia con la pared del vaso, lo que causa daño en la íntima con fuerzas irritantes mecánicas (7). Concuere con Jahagirdar SM, quien describe que algunos factores pueden contribuir a la migración del catéter, como encontrar una resistencia temprana durante la inserción del cable guía, ya que podría ser una pista de que está entrando en el vaso en un ángulo pronunciado, o tal vez el cirujano introduce el cable profundamente. Los múltiples intentos de inserción de la guía pueden dañar la pared de la vena braquiocéfálica derecha o de la vena cava superior y perforar la pleura derecha y el mediastino anterior, como se menciona en nuestro caso, al realizar el procedimiento quirúrgico.

Otro factor importante es el cambio de posición o actividades como el levantamiento de pesas, que requieren maniobras extremas de Valsalva que pueden provocar la migración del catéter (8). El aumento de la presión intratorácica se ha observado en enfermedades pulmonares, como el cáncer de pulmón, ya que en un estudio Wu y cols. describieron que en los pacientes con cáncer de pulmón hay una incidencia más alta de migración de la punta del catéter que en otros tipos de cáncer debido al aumento constante de presión, que puede llegar a provocar un inversión temporal del flujo sanguíneo torácico, lo que provoca el desplazamiento del catéter (9). Los síntomas relacionados con la migración de la punta del catéter pueden llegar a ser variados. Se ha informado de pacientes asintomáticos y algunos refieren dolor cervical, de hombro, de pabellón auricular homolateral o de ambos, reportados estos últimos en nuestro paciente (10).

Aunque exista una evidencia por imagen de la adecuada posición del catéter central, debe sospecharse alguna complicación cuando se presenta alguna perforación vascular y un derrame pleural asociado a insuficiencia respiratoria o a inestabilidad hemodinámica. Asimismo, en el caso de pacientes oncológicos

debe corroborarse la permeabilidad de la vía antes de algún tratamiento intravenoso.

La migración espontánea de la punta del catéter con reservorio se describe en la bibliografía como una complicación infrecuente. Puede ser asintomática los primeros días y asociarse a lesiones secundarias severas si no se toma en cuenta y se elabora un diagnóstico y un tratamiento oportunos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Yeh CM, Chou CM. Spontaneous Migration of Central Venous Catheter to Anterior Mediastinum. *Trends J Sci Res* 2018;3(4):147-50.
2. Cozar A, Olmo M. Consideraciones del abordaje subclavio en accesos venosos totalmente implantable. *Cir Esp* 2003;74:246.
3. Jané Albós S, Casas Grimaldos A, Cuadrado Gorgues S, Rives González M, Sanchís Hijazo J. Complicación infrecuente de los reservorios subcutáneos venosos centrales permanentes: migración espontánea de la punta del catéter a la vena yugular isolateral. *Cirugía Española* 2008;84(5):286-7.
4. Nagel SN, Teichgraber UK, Kausche S, Lehmann A. Satisfaction and quality of life: a survey-based assessment in patients with a totally implantable venous port system. *Eur J Cancer Care (Engl)* 2012;21(2):197-204. DOI: 10.1111/j.1365-2354.2011.01275.x
5. Fan WC, Wu CHH, Tsai MJ, et al. Risk factors for venous port migration in a single institute in Taiwan. *World J Surg Oncol* 2014;12:15. DOI: 10.1186/1477-7819-12-15
6. Poorter RL, Lauw FN, Bemelman WA, et al. Complications of an implantable venous access device (Port-aCath®) during intermittent continuous infusion of chemotherapy. *Eur J Cancer* 1996;32:2262-6.
7. Duntley P, Siever J, Korwes ML, et al. Vascular erosion by central venous catheters. Clinical features and outcome. *Chest* 1992;101:1633-8.
8. Jahagirdar SM, Laxmimani, Athiraman U, Ravishankar M. Migration of subclavian venous catheter tip: Patient positioning in ICU makes a difference. *Indian J Crit Care Med* 2013;17(3):193-4. DOI: 10.4103/0972-5229.117085
9. Wu CY, Fu JY, Feng PH, et al. Risk Factors and Possible Mechanisms of Intravenous Port Catheter Migration. *Eur J Vasc Endovasc* 2012;44:82-7.
10. Aragón López JA, Torres Pérez JL, de La Rosa Abaroa MA, et al. Migración espontánea de la punta del catéter Port-aCath a vena yugular interna ipsilateral. Reporte de dos casos. *An Med (Mex)* 2014;59:310-4.



Nota Técnica

Xenoinjertos y bioprótesis para infecciones aórticas

Xenografts and bioprostheses for the management of aortic infections

José A. González Fajardo

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

El tratamiento quirúrgico de las infecciones aórticas es un desafío muy importante para el cirujano vascular. Aunque las revascularizaciones pueden hacerse *in situ* o extraanatómicas y con diversos materiales (venas profundas autólogas, homoinjertos criopreservados, dacrón impregnado en plata o en rifampicina, etc.), estas cirugías comportan un grave riesgo para el paciente. Uno de los grandes retos es la disponibilidad de material sustitutivo adecuado, especialmente en las reconstrucciones aórticas *in situ*, que es la modalidad preferida siempre que sea posible y el grado de infección lo permita.

Recientemente se han publicado experiencias con el uso de xenoinjertos (tubos de pericardio bovino o injertos biosintéticos de Omniflow) (1-3) y hay grupos quirúrgicos en nuestro país que los han empleado con resultados satisfactorios. En particular, la alta resistencia a la infección del pericardio bovino combinado con la alta permeabilidad y las bajas tasas de reintervención lo convierten en un buen material sustitutivo, si bien su aplicación requiere de un segundo equipo quirúrgico que se dedique a la preparación tubular del material.

Otra alternativa, en caso de revascularización de ramas arteriales, es el injerto de Omniflow constituido por una matriz de colágeno sobre una malla de polié-

ter. Aunque este material también se ha propuesto para áreas contaminadas, la resistencia bacteriana *in vitro* de este material no está exenta de colonizaciones (4), si bien ha mostrado una buena resistencia a la infección.

En esta nota técnica se muestra el diseño de una prótesis bifurcada con dos injertos de Omniflow para la colocación en el sector aortoiliaco y se acompaña de algunas imágenes que pueden ayudar a su diseño (Figs. 1-5). No obstante, son necesarios resultados sólidos a largo plazo que se publiquen antes de recomendar su uso generalizado.

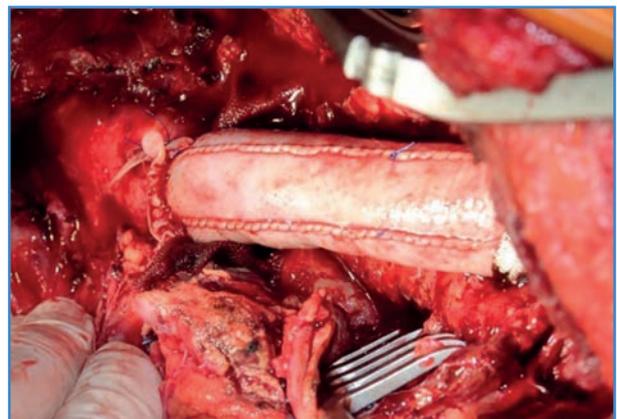


Figura 1.

Recibido: 30/8/2022 • Aceptado: 30/8/2022

Conflicto de interés: el autor declara no tener conflicto de interés.

González Fajardo JA. Xenoinjertos y bioprótesis para infecciones aórticas. *Angiología* 2023;75(5):339-340

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00466>

Correspondencia:

José A. González Fajardo. Servicio de Angiología, Cirugía Vasculay Endovascular. Hospital Universitario 12 de Octubre. Avda. de Córdoba, s/n. 28041 Madrid
e-mail: jgfajardo@salud.madrid.org

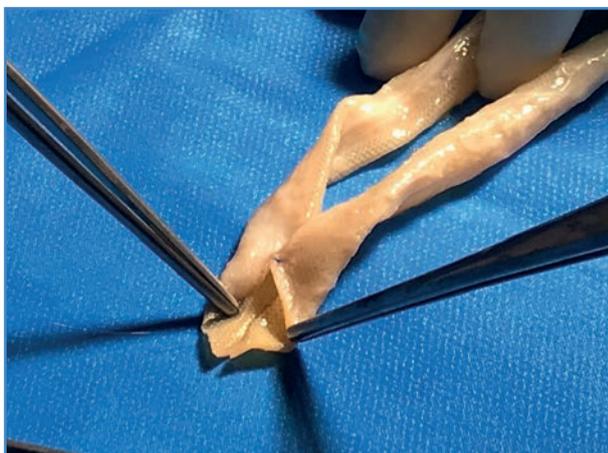


Figura 2.



Figura 3.



Figura 4.



Figura 5.

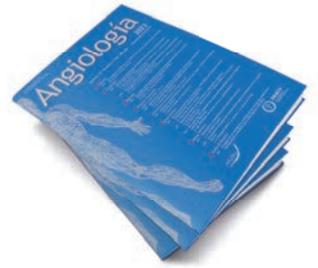


https://www.linkedin.com/posts/omar-andr%C3%A9s-23612885_les-comparto-bonito-caso-cl%C3%ADnico-bypass-activity-6924472476471033856-kL43?utm_source=linkedin_share&utm_medium=ios_app

Video: "Creando bifurcado OMNIFLOW II. Lemaitre"

BIBLIOGRAFÍA

1. Keschenau PR, Gombert A, Barbati ME, Jalaie H, Kaldler J, Jacobs MJ, et al. Xenogeneic materials for the surgical treatment of aortic infections. *J Thorac Dis* 2021;13(5):3021-32.
2. Burghuber CK, Konzett S, Eilenberg W, Nanobachvili J, Funovics MA, Hofmann WJ, et al. Novel Prefabricated Bovine Pericardial Grafts as Alternate Conduit for Septic Aorto-Iliac Reconstruction. *J Vasc Surg* 2021;73(6):2123-31. e2. DOI: 10.1016/j.jvs.2020.11.028
3. Betz T, Neuwerth D, Steinbauer M, Uhl C, Pfister K, Töpel I. Biosynthetic Vascular Graft: A Valuable Alternative to Traditional Replacement Materials for Treatment of Prosthetic Aortic Graft Infection? *Scand J Surg* 2019;108:291-6. DOI: 10.1177/1457496918816908
4. Woźniak W, Kozińska A, Ciostek P, Sitkiewicz I. Susceptibility of Vascular Implants to Colonization in vitro by *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus faecalis* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Pol J Microbiol* 2017;66:125-9. DOI: 10.5604/17331331.1235001



Nota Técnica

Tratamiento endovascular de aneurisma subclavio derecho en arco aórtico bovino

Endovascular treatment of right subclavian aneurysm in bovine aortic arch

Javier Hernán Rodríguez Asensio, Gastón Spósito, Lorena Rocío Maciel, María Rosario Rey

Red de Cirugía Vascul Periférica. Clínica Privada Alcorta. Moreno, Argentina

Resumen

Aneurisma subclavio derecho superior a 50 mm de diámetro en un paciente con arco aórtico bo-vino. Como método complementario al angio TAC se realizó una angiografía digital selectiva que confirmó el diagnóstico y complementó las mediciones necesarias. Se realizó tratamiento endo-vascular exitoso mediante punciones de ambas arterias femorales comunes y de la arteria humeral izquierda, con introductores de 7 Fr, con lo que se logró el control angiográfico total del tronco común. La progresión del cuello aneurismático solo fue posible a través del abordaje humeral. Se resolvió de modo satisfactorio mediante el implante de dos *stents graft* VBX de 7 × 39 y 6 × 29. Control agiográfico sin signos de *endoleak*. Se realizó control en UCI a las 24 horas, cuando se trasladó al paciente a la sala general con alta de internación y control por consultas externos. Hasta el momento permanece libre de síntomas.

Palabras clave:

Arco bovino.
Aneurisma.
Endovascular.
Subclavio.

Abstract

Right subclavian aneurysm greater than 50mm in diameter in a patient with a bovine aortic arch. A selective digital angiography was performed as a complementary method to the CT angi-ography, confirming the diagnosis and complementing the necessary measurements. Successful endovascular treatment was performed by puncture of both common femoral arteries and left brachial artery, with 7 fr introducers achieving total angiographic control of the common trunk, making it possible to progress the aneurysmal neck only through the humeral approach. It was resolved satisfactorily by implanting two 7 × 39 and 6 × 29 VBX stent grafts. Angiographic control without signs of endoleak. Monitoring was carried out in the ICU 24 hours a day, transfer to the general ward 24 hours a day, with hospital discharge and control by outpatient clinics. Currently symptom free.

Keywords:

Bovine bow.
Aneurysm.
Endovascular.
Subclavian.

Recibido: 08/06/2023 • Aceptado: 24/07/2023

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

Rodríguez Asensio JH, Spósito G, Maciel LR, Rey MR. Tratamiento endovascular de aneurisma subclavio derecho en arco aórtico bovino. *Angiología* 2023;75(5):341-343

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00535>

Correspondencia:

Javier Hernán Rodríguez Asensio. Clínica Privada Alcorta. Aristóbulo del Valle, 2629. B1744HND Moreno. Provincia de Buenos Aires, Argentina
e-mail: javierhrodriguez@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Algunos autores refieren que la etiología ateroesclerótica de los aneurismas de subclavia solo llega al 15 % de los casos. Su causa más frecuente es el síndrome del opérculo torácico, que puede alcanzar hasta el 74 % de los casos (1). Existe además una incidencia reportada entre varios autores que oscila entre el 0,01 y el 3,5 % (2,3). A esta dificultad en el diagnóstico temprano se le suma la variabilidad anatómica del arco aórtico (4,5). Dentro de esta localización específica es más frecuente en la primera porción (39 %), seguida por la segunda y la tercera (6). De acuerdo a esto, dependiendo de su localización, puede suponerse la causa, asumiendo que los aneurismas subclavios intratorácicos pueden deberse a arterioesclerosis, enfermedad sifilítica o degenerativa. En el 50 % de los casos pueden asociarse con aneurismas tanto aórticos como periféricos, mientras que el resto puede deberse a efectos compresivos o posestenóticos (1,4,6,7).

DESCRIPCIÓN

Se presenta el caso de un paciente varón de 47 años que consulta en el servicio de guardia por dolor torácico inespecífico y tos de 1 semana de evolución. El médico clínico de guardia le solicita una radiografía de tórax simple en la que se observa aumento de la trama pulmonar en el ápice derecho, por lo que decide solicitar una tomografía sin contraste de tórax, en la que se constata tumoración de 40 × 30 mm en la proximidad a la bifurcación de la arteria carótida primitiva, por lo que se deriva al servicio de cirugía vascular con orden de angiotomografía. Se realiza y se observa aneurisma subclavio de gran tamaño (más de 46 mm). En arteriografía digital, realizada posteriormente, se observa un escaso cuello proximal de 5 mm de longitud, con un diámetro proximal de 5 mm, asociado a una variante anatómica de arco aórtico bovino (Fig. 1). Esta asociación determinó una hostilidad inusual para realizar las maniobras técnicas de navegabilidad en el cuello del aneurisma, ya que debía maniobrase dentro del tronco común a la subclavia y a ambas carótidas. Después de obtener imágenes



Figura 1. Aneurisma subclavio derecho en arco aórtico bovino con cuello proximal hostil por presentar longitud y diámetro de 5 × 5 mm.

en múltiples incidencias se concluyó que la salida de la carótida derecha junto a la subclavia homolateral era algo distal respecto de la salida de la carótida izquierda, lo que otorgaba una leve ventaja de seguridad respecto al aterrizaje y al implante del *stent* en la proximidad ostial. Después de un minucioso análisis basado en la multiplicidad de imágenes recabadas, se decidió optar por la vía endovascular para su resolución. Para ello se prepararon de modo aséptico ambas regiones inguinales y la región braquial derecha.

Se comenzó por realizar punciones retrogradas de ambas arterias femorales comunes con introductores de 7 Fr. Por la arteria femoral izquierda se introdujo una cuerda hidrofílica de 0,035" × 260 cm y un catéter JR hasta el cayado aórtico, intercambiando con catéter Simmons 1, comenzando de este modo la navegación en el tronco arterial común para así lograr canular de modo selectivo la arteria carótida común derecha. Se intercambia por un *pig tail* marcado para realizar mediciones más precisas durante el procedimiento. Esta maniobra permitió tener el control de la potencial invasión que podría haber sufrido la carótida derecha con un implante quizás inadecuado. Se realizó angio-

grama de varias incidencias, en el que se constató aneurisma subclavio de gran tamaño y cuello casi nulo en el arco aórtico bovino. Pudo observarse el origen de la carótida izquierda del mismo tronco común, pero mucho más bajo, lo que aportaba cierta seguridad. Por la arteria femoral derecha se introdujo una cuerda hidrofílica de 0,035" x 260 cm sobre catéter de mamaria para poder maniobrar mediante rotaciones y navegar en el cuello del aneurisma. La maniobra no fue satisfactoria, ya que, a pesar de llegar al saco, la cuerda no lograba progresar a la luz distal de la subclavia. Se decidió intentar una punción retrógrada de la arteria humeral derecha colocando un introductor de 7 Fr y progresando una cuerda hidrofílica de 0,035" x 260 cm sobre catéter Simmons 2 por introductor de 7 Fr, con lo que pudo atravesarse la zona de conflicto del cuello aneurismático. Se intercambió por cuerda extrasoporte sobre el mismo catéter. Se decidió realizar implante de *stent* de 7 Fr x 39 mm VBX-GORE. Se realizó un nuevo control angiográfico en el que se evidenció un pequeño *endoleak* 1A que se trató con implante de un segundo *stent* de 6 x 29 mm VBX-GORE, que se dilata a 7 mm obteniendo un *overlapping* adecuado

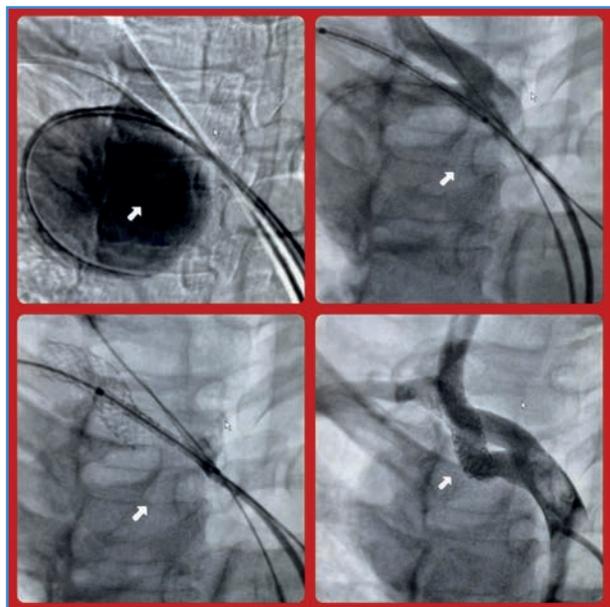


Figura 2. Reparación endovascular observando el entrecruzamiento de las cuerdas por abordaje combinado braquial y bifemoral. Cobertura y sellamiento completo sin signos de *endoleak* con dos VBX de 7 x 39 y 6 x 29.

(Fig. 2). El control angiográfico posterior fue sin *endoleak*, por lo que se retiraron las cuerdas y los catéteres. En este paso se realizó el angiograma final de control, ya que la aparente fibrosis hallada en la zona de conflicto para navegar con cuerdas y la falta de recificación vascular que ocurrió al extraer las cuerdas permitieron que se observara una reconformación espacial de la estructura vascular, lo que requirió de dicho control para certificar la ausencia de fugas. El mencionado control no mostró signos de fuga, a la vez que se constató cómo los *stents* mencionados copiaron exactamente la anatomía vascular.

El paciente fue controlado en la UCI durante 24 horas y fue dado de alta a las 48 horas, con antiagregación con esquema de monodroga de clopidogrel 75 mg/día. Actualmente se encuentra en seguimiento clínico y por control de eco Doppler, sin sintomatología alguna y pendiente de una angiografía de control, que se programa a los 90 días del procedimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Moore WS. Aneurysms of the peripheral arteries. En: Moore WS, editors Vascular and endovascular surgery. A comprehensive review. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2006. p. 708-19.
2. García F, Sevilla S, Martínez J. Hemoptisis recurrente debido a un aneurisma de la arteria subclavia izquierda. *Angiología* 2010;62:83-5.
3. Brown H, Aruny J, Elefteriades J, Sumió BE. Subclavian Aneurysm presenting with massive hemoptysis: A case report and review of the literature. *Int J Aniol* 2013;22:69-74.
4. Vurevi G, Marinkovi S, Puskas L, et al. Anatomy and radiology of the variations of aortic arch branches in 1.266 patients. *Folia Morphol* 2013;72:113-22.
5. González M, Pardal J, Martín A. Arteria subclavia derecha aberrante y disfagia lusoria. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2013;64:244-5.
6. Vierhout BP, Zeebregts CJ, van der Dungen JJAM, et al. Changing profiles of diagnostic and treatment opinions in subclavian artery aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010;40:27-34.
7. Insunza O, Burdiles A. Arteria subclavia aberrante. *Int J Mor-Phol* 2010;28:1215-9.



Carta al Director

El papel de la inteligencia artificial en las revisiones sistemáticas: implicaciones y desafíos para la divulgación científica

The role of artificial intelligence in systematic reviews: implications and challenges for scientific dissemination

Sr. director:

Hemos leído el editorial de Fernández-Samos Gutiérrez (1) en el que se aborda, entre otros temas, la capacidad de las inteligencias artificiales para facilitar la recopilación de información. Nos gustaría reflexionar sobre el futuro de las revisiones sistemáticas en el ámbito de las publicaciones académicas considerando el progreso de estas nuevas tecnologías.

Antes de la existencia de inteligencias artificiales como ChatGPT y otras de uso abierto, ya se contaba con programas que permitían automatizar ciertos procesos de análisis de información para revisiones sistematizadas. Herramientas como Rayyan, Covidence o Distiller (2) brindaban una valiosa ayuda para acelerar su elaboración (3). Sin embargo, las inteligencias artificiales están teniendo un papel que trasciende la mera asistencia, asumiendo tareas que anteriormente eran exclusivas del investigador. En el año 2022, la inteligencia artificial llamada ARTS fue cargada con información existente hasta el año 2015 de la revista *Computational Materials Science* y se le pidió que identificara posibles líneas de investigación. El sistema ARTS logró desarrollar un enfoque autónomo para la selección de temas, demostrando que podía predecir líneas futuras al verificarse que los temas seleccionados por la inteligencia artificial efectivamente se estudiaron con posterioridad al 2016 (4).

Con la aparición de inteligencias artificiales de acceso libre, como Chatpdf (www.chatpdf.com), que permite cargar un artículo y generar un resumen de forma automática, o Humata (www.humata.ia),

que puede cruzar información entre múltiples artículos, elaborando discusiones y conclusiones a partir de ellos, se ha producido una proliferación de cursos a nivel universitario enfocados en capacitar a los docentes para la creación de revisiones sistematizadas (5), lo que sugiere un probable auge de este tipo de publicaciones en un futuro cercano.

Es entonces cuando surge la pregunta: si una inteligencia artificial puede seleccionar líneas de investigación, extraer datos relevantes y generar discusiones y conclusiones, ¿qué sucede con el rol del investigador en la autoría? ¿Puede considerarse una persona como autor si la creación fue principalmente realizada por inteligencia artificial? Aunque existen herramientas para la detección de contenido generado por inteligencia artificial (6) y algunas revistas han implementado políticas que prohíben el uso de textos generados por ellas (7), su identificación se vuelve cada vez más compleja y la responsabilidad ética recae en el autor más que en la capacidad de las editoriales para detectar su presencia.

Estamos en el umbral de una nueva era en el ámbito de las publicaciones académicas, donde los aspectos éticos desempeñarán un papel fundamental para garantizar la calidad y el futuro de la divulgación científica. La colaboración entre humanos y la inteligencia artificial puede resultar en avances significativos, pero es complejo lograr establecer los límites éticos concretos.

El uso de la inteligencia artificial en el análisis de la literatura biomédica presenta grandes oportunidades para mejorar la eficiencia y la calidad en la recopilación

de evidencia científica. Sin embargo, es necesario abordar los desafíos éticos y establecer criterios claros para garantizar la validez y el rigor en las publicaciones académicas en esta nueva era de colaboración entre humanos y la inteligencia artificial.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fernández-Samos Gutiérrez R. La inteligencia artificial en la redacción y autoría de publicaciones científicas. *Angiología* 2023. DOI: 10.20960/angiologia.00512
2. Harrison H, Griffin SJ, Kuhn I, et al. Software tools to support title and abstract screening for systematic reviews in healthcare: an evaluation. *BMC Med Res Methodol* 2020;20(1):7. DOI: 10.1186/s12874-020-0897-3
3. Van der Mierden S, Tsaïoun K, Bleich A, et al. Software tools for literature screening in systematic reviews in biomedical research. *ALTEX* 2019;36(3):508-17. DOI: 10.14573/altex.1902131
4. Teruya E, Takeuchi T, Morita H, et al. ARTS: autonomous research topic selection system using word embeddings and network analysis. *Mach Learn. Sci Technol* 2022;3(2):025005. DOI: 10.1088/2632-2153/ac61eb
5. Lopezosa C, Codina L, Ferrán-Ferrer N. ChatGPT como apoyo a las systematic scoping reviews: integrando la inteligencia artificial con el framework SALSA. *Col·lecció del CRICC*. Barcelona: Universitat de Barcelona; 2023.
6. Juca-Maldonado F. El impacto de la inteligencia artificial en los trabajos académicos y de investigación. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas* 2023;6(S1):289-96. Disponible en: <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/656>
7. Park SH. Authorship policy of the Korean journal of radiology regarding artificial intelligence large language models such as ChatGPT. *Korean J Radiol* 2023;24(3):171-2. DOI: 10.3348/kjr.2023.0112

Ángel Roco-Videla¹, Raúl Aguilera-Eguía²,
Mariela Olguin-Barraza³, Cherie Flores-Fernández⁴

¹Facultad de Salud y Ciencias Sociales. Universidad de las Américas. Santiago, Chile. ²Departamento de Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Concepción, Chile. ³Facultad de Ciencias de Salud. Universidad Bernardo O'Higgins. Santiago, Chile. ⁴Departamento Gestión de la Información. Facultad de Administración y Economía. Universidad Tecnológica Metropolitana. Santiago, Chile

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

DOI: 10.20960/angiologia.00552

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

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

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

ARÁN