

Angiología

2020

Marzo/Abril

Volumen 72. Número 2. Págs. 69-114

▶ **Editorial**

69 Por qué es importante el registro
Á. Torres Blanco

▶ **Artículos Especiales**

73 Registro de actividades de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, año 2016
Á. Torres Blanco, E. Iborra Ortega, V. Molina Nácher; en nombre de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular (SEACV)

94 Guías de diagnóstico
Á. Torres Blanco, J. Cuenca Manteca

▶ **Nota Histórica**

111 Aprendiendo de Thomas J. Fogarty y su catéter-balón
F. S. Lozano Sánchez

▶ **Carta al Director**

114 Taller de cirugía abierta de extremidades inferiores
Á. Barba Vélez

Angiología



© Copyright 2020. 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 171,00 € (IVA incluido) -
Instituciones 432 € (IVA incluido)

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

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

El tratamiento eficaz
en todos los estadios de la
Insuficiencia Venosa Crónica⁽¹⁾

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



Aportación Reducida

- ✓ Mejora los síntomas y signos
- ✓ Acelera el proceso de cicatrización de las Úlceras Venosas
- ✓ Previene la progresión de la enfermedad

ALFASIGMA 
es.alfasigma.com

Angiología

Director

José Antonio González-Fajardo
Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid, España

Editor-Jefe

Manuel Miralles Hernández
Hospital Universitario La Fe. Valencia, España

Editores

José Ramón March García
Hospital Universitario de Getafe. Getafe. Madrid, España

Rafael Fernández-Samos Gutiérrez
Complejo Asistencial Universitario de León. León, España

Rosa Moreno Carriles
Hospital Universitario La Princesa. Madrid, España

Pascual Lozano Vilardell
Hospital Universitario Son Espases. Palma de Mallorca, España

Enrique San Norberto García
Hospital Universitario de Valladolid. Valladolid, España

Vicente Rimbau
Hospital Clinic. Barcelona, España

Secretario de Redacción

Manuel Rodríguez Piñero
Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz, España

Consejo Editorial

Manuel Alonso Pérez
Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo, España

Joaquín de Haro Miralles
Hospital Universitario de Getafe. Getafe. Madrid, España

Jorge Cuenca Manteca
Hospital Universitario San Cecilio. Granada, España

Agustín Arroyo Bielsa
Hospital Nuestra Señora de América. Madrid, España

Elena Iborra Ortega
Hospital Universitario de Bellvitge. Barcelona, España

Gaspar Mestres
Hospital Clinic. Barcelona, España

Sergi Bellmunt Montoya
Hospital Universitari Vall d'Hebrón. Barcelona, España

Leopoldo Fernández Alonso
Hospital de Navarra. Pamplona, España

Guillermo Moñux Ducaju
Hospital Universitario San Carlos. Madrid, España

José Ignacio Blanes Mompó
Hospital General de Valencia. Valencia, España

Juan Fontcuberta García
Hospital de la Zarzuela-Sanitas. Madrid, España

José Patricio Linares Palomino
Hospital Universitario San Cecilio. Granada, España

Estrella Blanco Cañibano
Hospital Universitario de Guadalajara. Guadalajara, España

Ángel Galindo García
Hospital Universitario San Carlos. Madrid, España

Secundino Llagostera
Hospital Germans Trias i Pujol. Badalona. Barcelona, España

Albert Clará Velasco
Hospital Universitario del Mar. Barcelona, España

José M.ª Escribano Ferrer
Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona, España

José Luis Pérez Burckardt
Hospital Universitario de La Laguna. Tenerife, España

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 Vascular

Fundación de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular

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

Órgano Oficial de las Sociedades Autonómicas/Regionales:

Sociedad de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular de Madrid

Sociedad Andaluza de Angiología y Cirugía Vascular

Sociedad Aragonesa de Angiología y Cirugía Vascular

Sociedad Asturiana de Angiología y Cirugía Vascular y Endovascular

Sociedad Canaria de Angiología y Cirugía Vascular

Sociedad Castellano-Leonesa de Angiología y Cirugía Vascular

Societat Catalana d'Angiologia i Cirurgia Vascular i Endovascular

Sociedad Centro de Angiología y Cirugía Vascular

Sociedade Galega de Anxiologia e Ciruxia Vascular

Sociedad Norte de Angiología y Cirugía Vascular

Sociedad Riojana de Cirugía Vascular

Societat Valenciana d'Angiologia i Cirurgia Vascular

Sociedad Vasco Navarra de Angiología y Cirugía Vascular



ATERINA

SULODEXIDA

FICHA TÉCNICA: 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 contiene 0,267 mg de Amarillo anaranjado S (E110), 0,043 mg de Rojo cochinilla 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:** Tratamiento de la insuficiencia venosa crónica. **Posología y forma de administración:** Se recomienda administrar dos cápsulas de 15 mg dos veces al día (cuatro cápsulas al día en total) durante 3 meses. **Población pediátrica:** ATERINA no está recomendada para su uso en niños y adolescentes menores de 18 años de edad debido a la ausencia de datos sobre seguridad y eficacia. **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 cochinilla 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). **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. Como medida de precaución, es preferible evitar el uso de ATERINA durante la lactancia. **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). En la siguiente tabla se muestran las reacciones adversas según la clasificación de órganos del sistema MedDRA, con la siguiente convención de frecuencias: muy frecuentes ($\geq 1/10$); frecuentes ($\geq 1/100$ a $< 1/10$); poco frecuentes ($\geq 1/1.000$ a $< 1/100$); raras ($\geq 1/10.000$ a $< 1/1.000$); muy raras ($< 1/10.000$); frecuencia no conocida (no puede estimarse a partir de los datos disponibles). **Trastornos del sistema nervioso:** *Poco frecuentes:* Cefalea. *Muy raras:* Pérdida de consciencia. **Trastornos del oído y del laberinto:** *Frecuentes:* Vértigo. **Trastornos gastrointestinales:** *Frecuentes:* Dolor epigástrico, diarrea, náuseas. *Poco frecuentes:* Molestia abdominal, dispepsia, flatulencia, vómitos. *Muy raras:* Hemorragia gástrica. *Frecuencia no conocida:* Trastorno gastrointestinal, melenas, pirexia. **Trastornos de la piel y del tejido subcutáneo:** *Frecuentes:* Erupción. *Poco frecuentes:* Eczema, eritema, urticaria. *Frecuencia no conocida:* Angioedema, equimosis, pápulas, prurito, rubefacción, Síndrome de Stevens Johnson. **Trastornos generales y alteraciones en el lugar de administración:** *Muy raras:* Edema periférico. **Trastornos de la sangre y del sistema linfático:** *Frecuencia no conocida:* Anemia. **Trastornos del aparato respiratorio 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 cochinilla A (E124), Dióxido de titanio (E171). **Incompatibilidades:** No procede. **Precauciones especiales de conservación:** No se requieren condiciones especiales de conservación. **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:** Marzo 2018

1. Current Aspects in chronic venous disease: Focus on Sulodexide. Int Angiol. 2014. Jun; Special Edition 33 (03):209-274.

Sumario

Vol. 72 Marzo-Abril N.º 2

Editorial

Por qué es importante el registro

Á. Torres Blanco 69

Artículos Especiales

Registro de actividades de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, año 2016

Á. Torres Blanco, E. Iborra Ortega, V. Molina Nácher; en nombre de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular (SEACV) 73

Guías de diagnóstico de la enfermedad cerebrovascular extracraneal

Á. Torres Blanco, J. Cuenca Manteca 94

Nota Histórica

Aprendiendo de Thomas J. Fogarty y su catéter-balón

F. S. Lozano Sánchez 111

Carta al Director

Taller de cirugía abierta de extremidades inferiores

Á. Barba Vélez 114

Sumario

Summary

Vol. 72 March-April No. 2

Editorial

Why register is important? Á. Torres Blanco	69
--	----

Special Articles

Register of activities of the Spanish Society of Angiology and Vascular Surgery, 2016 Á. Torres Blanco, E. Iborra Ortega, V. Molina Nácher, on behalf of the Spanish Society of Angiology and Vascular Surgery (SEACV)	73
Diagnostic guidelines for extracranial cerebrovascular disease Á. Torres Blanco, J. Cuenca Manteca	94

Historic Note

Learning from Thomas J. Fogarty and his catheter-balloon F. S. Lozano Sánchez	111
--	-----

Letter to the Director

Regarding the workshop of open surgery of the limbs Á. Barba Vélez	114
---	-----



Por qué es importante el registro

Why register is important?

INTRODUCCIÓN

De entre las muchas acepciones de registro, la que nos atañe se define como “conjunto de datos relacionados entre sí que constituyen una unidad de información en una base de datos”.

Los registros en nuestro ámbito pueden ser de actividad, pero también específicos de una patología o incluso de procedimientos, lo que permite la valoración de sus resultados. Así, la principal función cuando nos referimos a un registro de actividad asistencial o a uno específico de una determinada patología sería la recogida o recopilación de datos con el fin posterior de su análisis y difusión. De esta manera, los registros son el único modo de obtener resultados globales concernientes a grandes colectivos. Para lograr este objetivo, entre las características que han de tener las bases de datos destacan que han de incluir definiciones y parámetros normalizados, homologados o estandarizados para que su recogida sea adecuada. Otra de las características que sería recomendable es que existiera un equilibrio entre la sencillez, que no consuma mucho tiempo y su utilidad.

Mediante la recogida de los datos a través de un registro puede obtenerse información de la actividad y detectar tendencias entre las distintas opciones terapéuticas. Otra de las utilidades especialmente interesante es su uso de un modo multicéntrico para enfermedades poco frecuentes o raras. Pero los registros también permiten la evaluación de procedimientos no solo mediante estudios observacionales, sino también mediante ensayos prospectivos aleatorizados. Así pues, entre las ventajas de los registros cabe destacar que la propia evaluación de los resultados puede permitir una mejora en la toma de decisiones hacia medidas terapéuticas más eficaces. Por otro lado, los registros también permiten obtener resultados para compararlos con otras especialidades, ya que pueden suponer diferencias en la calidad de la asistencia de unos especialistas frente a otros.

Entre las limitaciones de los registros hay que destacar como limitación principal la supuesta veracidad de los datos, que no son corroborados o auditados. También hay que reseñar que la complejidad extrema del formulario puede afectar a su cumplimiento. Los registros muy ambiciosos pueden fracasar por obligar a consumir tiempo en exceso.

Es digno de reseñar que, en el caso de los datos referentes a actividad asistencial médica, hasta el momento no existen bases de datos generales a nivel nacional en las que se registre cada actividad, al menos en nuestra especialidad. Por este motivo, los datos son remitidos por los jefes o los responsables de la cumplimentación del formulario de las unidades de cada hospital.

LOS PRIMEROS REGISTROS

Las primeras experiencias con un registro vascular tuvieron lugar en Estados Unidos en los años ochenta. La aplicación de la informática fue de una inestimable ayuda para tal fin. Cada especialista rellenaba un formulario del procedimiento que realizaba y lo enviaba a una base de datos centralizada. En Europa los primeros registros nacionales aparecieron en países del norte, sobre todo escandinavos (1-4). Estos fueron promovidos por las respectivas sociedades científicas. La Unión Europea de Médicos Especialistas (UEMS, por sus siglas en francés) creó el primer registro que incluyó la participación de varios países (EUROVASC).

EVOLUCIÓN DE LOS REGISTROS DE ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR EN ESPAÑA

La Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular (SEACV) creó el registro en los años noventa del siglo pasado. Inicialmente este se cumplimentaba mediante el programa Access (Microsoft Office), que agrupaba procedimientos quirúrgicos y endovasculares, así como datos de recursos humanos y administrativos. Los datos se clasificaban por sectores anatómicos, tipo de patología, tipo de procedimiento y material utilizado. A partir de los datos obtenidos se realizaron presentaciones de los resultados en el congreso nacional y también publicaciones en la revista *Angiología*. Con el tiempo, el formato cambió al programa Excel (Microsoft Office), que es el actualmente utilizado.

El registro de la SEACV presenta una serie de características:

Es un registro de procedimientos. Se realiza una recopilación total de ciertos procedimientos realizados en un centro durante un periodo de un año. Por tanto, no se realiza de forma individualizada por procedimiento. Este tipo de registros no incluye datos de pacientes.

El registro es de carácter voluntario, aunque tras la reciente fusión del Registro de Actividad con el de la Comisión Nacional tendría carácter obligatorio para los centros que cuentan con docencia para la formación de médicos residentes. Su carácter voluntario implica que la falta de una completa participación origine sesgos de selección en el análisis de los datos.

Otra de las características del registro es que posee continuidad desde 1995 (con la excepción de 2015).

Cabe reseñar que inicialmente el Registro era confidencial (se realizaba acta notarial). En su inicio era también integral, agrupaba todas las modalidades de los procedimientos, quirúrgicos y endovasculares.

A partir del año 2018 se realizaron cambios significativos en el registro. Se realizó una simplificación de los ítems para facilitar su cumplimentación, dado que su com-

plejidad era uno de los factores principales que se alegaban por parte de los encargados de su cumplimentación. El principal inconveniente de esta medida es la pérdida de información en relación con distintos tipos de técnicas, materiales utilizados y también de procedimientos poco frecuentes.

Los distintos apartados siguen siendo los mismos. La patología arterial se divide por sectores anatómicos, mientras que la patología venosa, el laboratorio vascular y los datos del propio servicio o unidad tienen su propio apartado. Sin embargo, dentro de cada uno se han simplificado los ítems referentes a tipo de patología y a las opciones terapéuticas, englobando las opciones de forma general en cirugía abierta o endovascular.

Además, dando respuesta a la solicitud de los encargados de algunos de los servicios con docencia, se procedió (previa consulta con la Comisión Nacional) a su unificación con el registro de la misma, para evitar duplicidades. Se añadió un apartado específico que registra la actividad científica para estos mismos servicios docentes y un archivo Word para especificar su contenido. El registro es de especial importancia en los servicios docentes, ya que la caracterización de la actividad es básica para documentar, entre otras cosas, la capacidad de formación de especialistas.

Desde la SEACV se ha impulsado y creado recientemente una red de investigación cooperativa (Red de Investigación Vascular) (5), que tiene, entre otros objetivos, la creación de registros de ciertos procedimientos o de patologías. La colaboración tendría carácter voluntario y su ámbito es nacional, lo que permitiría obtener datos a nivel multicéntrico. Este hecho es de especial importancia en la realización de estudios, sobre todo en relación con su trascendencia.

FUTURO

El futuro del registro de la SEACV será lo que deseemos todos que sea, pero la desidia en algunos casos, el fraccionamiento en pequeñas sociedades nacionales y autonómicas, los personalismos malentendidos de algunos, etc., pueden contribuir a hacer un flaco favor a la especialidad. Somos pocos miembros en comparación a otras sociedades médicas, pero también pocos los que participamos activamente en sus tareas. Acontece un cambio generacional y una pérdida de líderes. Además, estamos en una época convulsa en la que está redefiniéndose el ámbito sanitario, sea el campo flebológico, endovascular o de medicina vascular.

La colaboración y participación en estos registros de la SEACV o de la Comisión Nacional nos ayudan a todos a saber lo que hacemos y sirven a los responsables para poder demandar o negociar con datos y conocimiento. Si no registramos lo que hacemos, no existe. Todo lo que no sea cuantificable y medible pertenece al ámbito de la suposición. Otras especialidades y colectivos se mueven e intentan ganar áreas de capacitación que son propias de nuestra especialidad. La colaboración de la industria es cada día más precaria. Mantener el registro de la SEACV, "que vale para poco", según dicen algunos, es tal vez más necesario que nunca. Deseamos que este pequeño editorial sirva para abrir conciencias y que nos reactive a todos.

Álvaro Torres Blanco

Vocal de la Junta de la SEACV responsable del Registro Nacional. Hospital Universitari i Politècnic La Fe. Valencia

BIBLIOGRAFÍA

1. Tröeng T. Vascular Surgery in Southern Sweden (VSIS). The Vascular registry: A responsibility for all vascular Surgeons? *Eur J Vasc Surg* 1987;1:219-26.
2. Van den Akker PJ, Van Boekel JH, Brand R, et al. Computerized vascular data management: A flexible modular registry suitable for the evaluation of long term results in patients subjected to multiple interventions. *Eur J Vasc Surg* 1991;5:459-65.
3. Jensen LP, Schroder TV, Madsen PV, et al. Vascular registers in Denmark based on personal computers. *Ann Chir Gynaecol* 1992;81:253-6.
4. Salenius JP. National Vascular Registry in Finland FINNVASC Study group. *Ann Chir Gynaecol* 1992;81:257-60.
5. De Haro Miralles J. Investigación cooperativa en la SEACV. La Red de Investigación Vascular (RIV). *Angiología* 2019;71(4):144-53.



Artículo Especial

Registro de actividades de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascul, año 2016

Register of activities of the Spanish Society of Angiology and Vascular Surgery, 2016

Álvaro Torres Blanco¹, Elena Iborra Ortega², Vicente Molina Nácher³; en nombre de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular (SEACV)

¹Hospital Universitario Dr. Peset. Valencia. ²Hospital Universitari de Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona. ³Hospital de Manises. Manises, Valencia

Resumen

Objetivo: describir la actividad asistencial del año 2016 de los servicios/unidades de angiología y cirugía vascular en España.

Pacientes y métodos: estudio transversal con encuesta a 107 centros sobre procedimientos quirúrgicos y exploraciones vasculares realizados en 2016. Análisis descriptivo de resultados y comparación de la ratio de actividad / 100000 habitantes con 2014.

Resultados: respondieron 41 (38,3%) servicios (27 docentes, 71%), ninguno en la medicina privada. En los servicios que respondieron se produjeron 29046 ingresos, de los que 36,3% fueron urgentes y el 63,7%, programados, con una estancia media de 6,7 días. En lista de espera existía predominio de la patología venosa sobre la arterial (5783 frente a 1187). La actividad quirúrgica global en cirugía arterial en 2016 fue semejante a la de 2014, con variaciones en la ratio / 100000 habitantes según el sector: 9,39 frente a 9,35 en troncos supraaórticos; 23,5 frente a 21,9 en sector femoropoplíteo y 10,3 frente a 9,8 en sector distal. Hubo un aumento relevante de la tasa actividad en aorta torácica (1,9 frente a 1,1), aorta toracoabdominal (0,49 frente a 0,38) y arterias viscerales (1,8 frente a 1,3). Hubo también un aumento moderado de actividad en los aneurismas de aorta abdominal (10,8 frente a 9,5) y en la patología obstructiva del sector aortoiliaco (13,1 frente a 11,1). Prácticamente en todas ellas la ratio de procedimientos de cirugía convencional fue inferior, mientras que la de cirugía endovascular aumentó en algunos. En 2016 se encontró un aumento relevante en el número de accesos de hemodiálisis (25,3 frente a 20,6). La actividad en amputaciones mayores y menores fue semejante (7,5 frente a 7,3 y 11,6 frente a 10,7). No se encontró diferencia significativa en la actividad global sobre el sector venoso en 2016 con respecto a la de 2014 (66,6 frente a 65,4), si bien hubo un aumento moderado de procedimientos de cirugía endovascular para tratamiento de varices. También se encontró un aumento moderado de la ratio / 100000 habitantes de exploraciones vasculares (850,6 frente a 760,5).

Conclusiones: se encontró un aumento ligero de la actividad quirúrgica arterial global, con un incremento de procedimientos en algunos territorios; la actividad venosa global se ha mantenido, con gran aumento de procedimientos endovasculares para el tratamiento de varices; también se encontró aumento de las exploraciones vasculares. Con relación a 2014, disminuyó de forma considerable la participación, lo que condiciona el sesgo en la interpretación de los datos.

Palabras clave:
Registro Español de Actividad.
Cirugía vascular y endovascular.

Recibido: 18/12/2019 • Aceptado: 18/12/2019

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

Torres Blanco A, Iborra Ortega E, Molina Nácher V. Registro de actividades de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascul, año 2016. *Angiología* 2020;72(2):73-93.
DOI: 10.20960/angiologia.00110

Correspondencia:

Álvaro Torres Blanco. Hospital Universitario Dr. Peset.
Avenida Gaspar Aguilar, 90. 46017 Valencia
e-mail: atorres658@yahoo.es

Abstract

Objective: to describe the assistant activity of the year 2016 of the services / units of Angiology and Vascular Surgery in Spain.

Patients and methods: a cross-sectional study with a survey of 107 centers on surgical procedures and vascular examinations carried out in 2016. A descriptive analysis of results and comparison of the activity ratio/ 100,000 inhabitants with 2014 was performed.

Results: forty-one (38.3%) departments of vascular surgery (27 training units, 71%) in Spain answered this survey. None from private medicine. Regarding to these units there were 29,046 admissions, 36.3% being urgent and 63.7% scheduled, with an average stay of 6.7 days. On the waiting list there was a predominance of venous pathology over arterial (5,783 vs. 1,187). The global surgical activity in arterial surgery in 2016 was similar to that of 2014 with variations in the ratio/ 100,000 inhabitants according to the arterial sector: 9.39 vs. 9.35 in supraaortic trunks; 23.5 vs. 21.9 in the femoropopliteal arteries and 10.3 vs. 9.8 in the distal sector. There was a significant increase in the activity rate in thoracic aorta (1.9 vs. 1.1), thoracoabdominal aorta (0.49 vs. 0.38) and visceral arteries (1.8 vs. 1.3). There was also a moderate increase in activity in abdominal aortic aneurysms (10.8 vs. 9.5) and in obstructive pathology of the aorto-iliac sector (13.1 vs. 11.1). Practically in all of them the ratio of conventional surgery procedures was lower, while that of endovascular surgery increased in some. In 2016, a significant increase was found in the number of hemodialysis accesses (25.3 vs. 20.6). The activity in major and minor amputations was similar (7.5 vs. 7.3 and 11.6 vs. 10.7). There was no significant difference in the overall activity on the venous sector in 2016 compared to 2014 (66.6 vs. 65.4), although there was a moderate increase in endovascular surgery procedures for varicose veins. There was also a moderate increase in the ratio/ 100,000 inhabitants of vascular examinations (850.6 vs. 760.5).

Conclusions: a slight increase in global arterial surgical activity was found, with an increase in procedures in some territories. Global venous activity has been maintained, with a large increase in endovascular procedures for the treatment of varicose veins. An increase in vascular examinations was also found. In relation to 2014, participation decreased considerably, which determines the bias in the interpretation of the results.

Keywords:

Spanish Vascular and Endovascular Activity. Vascular and endovascular surgery.

INTRODUCCIÓN

La Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular (SEACV) ha realizado su encuesta anual para conocer la actividad de procedimientos y exploraciones vasculares de los servicios/unidades de cirugía vascular en España durante 2016. El formulario de la encuesta es similar al utilizado en años previos y tiene en cuenta aspectos generales de los servicios, la actividad del laboratorio vascular y la actividad quirúrgica, tanto la arterial como la venosa.

La existencia de un registro permite tener información sobre la actividad desarrollada por los diferentes servicios de cirugía vascular del país. Esta información nos permite monitorizar la evolución en el tiempo de los diferentes procedimientos y conocer la aplicación de nuevas técnicas o la desaparición de determinados procedimientos. También permite comparar la situación de la cirugía vascular en España respecto a otros países de nuestro entor-

no. Además, la actualización de los informes previos de actividad permitirá realizar previsiones respecto a requerimientos y dotación de recursos humanos o de infraestructuras que pueden necesitarse en el país en un futuro.

El objetivo de este documento es presentar los datos de la actividad asistencial de los servicios de angiología y cirugía vascular en España correspondientes a 2016 y compararlos con los de años previos.

MÉTODOS

Se trata de un estudio transversal a partir de los datos recabados en una encuesta remitida vía correo electrónico a los servicios de angiología y cirugía vascular presentes en España en 2016. La encuesta recoge información general de cada servicio, datos referentes a la actividad del laboratorio vascular y la actividad quirúrgica, vía abierta y endovascular.

El instrumento de recogida de datos es un cuestionario específico, de cumplimentación voluntaria, editado en un libro de Excel que consta de 10 hojas de recogida de datos. Las variables incluidas en el formulario se agrupan en diferentes apartados: datos administrativos, exploraciones en el laboratorio vascular y procedimientos quirúrgicos, tanto arteriales como venosos, cirugía abierta y endovascular.

La primera hoja del formulario es una portada en la que se recoge el nombre del hospital, el nombre y los datos del jefe de servicio y los datos de la persona responsable de rellenar el formulario.

Para plasmar los datos de actividad hay ocho hojas que incluyen diversas tablas con un formato de matriz de filas y columnas. Cada una de las tablas corresponde a un sector específico del territorio vascular, incluyendo un código de color en función de si es arterial (rojo), venoso (azul) o laboratorio vascular (verde). En las filas se especifican las diferentes patologías de ese sector y en las columnas los diferentes posibles procedimientos (tanto de cirugía abierta como endovascular). La estructura de cada tabla es diferente, adaptada a las características y peculiaridades de las patologías y procedimientos propios de cada territorio. Hay seis hojas con sectores arteriales, una hoja de sectores venosos y una hoja para los datos del laboratorio vascular.

Finalmente, hay una última hoja en la que se resumen los datos referentes al servicio: comunidad autónoma a la que pertenece, tipo de centro (público/privado), docencia (formación de residentes o estudiantes de medicina), número de *staff*, residentes y rotantes externos, número de ingresos (programados y urgentes), número de consultas (primeras, segundas e interconsultas), número de pacientes en lista de espera (arterial y venoso) y estancia media.

Las variables incluidas en el formulario en cuanto a actividad, tal como indicábamos, se agrupan en tres grandes apartados: sector arterial (I), sector venoso (II) y laboratorio vascular (III).

I. Sector arterial (SA), en rojo: incluye las siguientes tablas:

a. Troncos supraaórticos (SA_TSA).

i. Con las siguientes **patologías** contempladas en las **filas**:

- Estenosis de carótida interna asintomática.

- Estenosis de carótida interna sintomática.
- Aneurisma de carótida común/interna y TBC.
- Estenosis/oclusión de carótida común y TBC.
- Estenosis/oclusión de arteria subclavia.
- Aneurisma de arteria subclavia.
- Estenosis/oclusión de arteria vertebral.
- Aneurisma de arteria vertebral.
- Estenosis/oclusión de arteria axilar/humeral-distal.
- Aneurisma de arteria axilar/humeral-distal.
- Tumor glómico.
- Traumatismos.
- Síndromes compresivos.

ii. Con los siguientes **tratamientos** contemplados en las **columnas**:

- Endarterectomía / plastia quirúrgica.
- Revascularización anatómica.
- Revascularización extraanatómica.
- Tromboembolectomía.
- Resección sin revascularización.
- ATP simple.
- *Stenting* sin protección.
- *Stenting* recubierto.
- *Stenting* + filtro.
- *Stenting* + reversión de flujo.
- *Stenting* + reversión de flujo transcervical.

b. Aorta torácica (SA-AT).

i. Con las siguientes **patologías** contempladas en las **filas**:

- Coartación.
- Disección de tipo B aguda.
- Disección de tipo B crónica.
- Disección tipo A.
- Úlcera aórtica.
- Hematoma intramural.
- Rotura traumática.
- Aneurisma torácico con oclusión subclavia.
- Aneurisma torácico sin oclusión subclavia.
- Híbridos de zona 0.
- Híbridos de zona 1.
- Híbridos de zona 2.
- Híbridos de zona 3.

- ii. Con los siguientes **tratamientos** contemplados en las **columnas**:
 - Plastia Qx.
 - Interposición protésica.
 - Procedimiento híbrido asociado.
 - TEVAR.
 - TEVAR + fenestraciones.
 - *Stent* no recubierto.
 - TEVAR + chimeneas/periscopio.
- c. Aorta toracoabdominal (SA-ATA).
 - i. Con las siguientes **patologías** contempladas en las **filas**:
 - Aorta toracoabdominal.
 - ii. Con los siguientes **tratamientos** contemplados en las **columnas**:
 - Interposición protésica.
 - EVAR.
 - EVAR + ramas.
 - EVAR + chimeneas / periscopio.
 - EVAR + *debranching*.
- d. Arterias viscerales (SA-AV).
 - i. Con las siguientes **patologías** contempladas en las **filas**:
 - Arteria esplénica: estenosis/aneurisma.
 - Tronco celíaco: estenosis/aneurisma.
 - Arteria hepática: estenosis/aneurisma.
 - Arteria mesentérica: estenosis/aneurisma.
 - Arterias renales: estenosis/aneurisma.
 - Síndromes compresivos: estenosis/aneurisma.
 - trasplante/autotrasplante renal.
 - ii. Con los siguientes **tratamientos** contemplados en las **columnas**:
 - Endarterectomía / plastia Qx.
 - Revascularización anatómica.
 - revascularización extraanatómica.
 - ATP simple.
 - *Stenting*.
 - *Stent* recubierto.
 - Embolizaciones.
 - Radiofrecuencia.
- e. Aorta abdominal (SA-AA).
 - i. Con las siguientes **patologías** contempladas en las **filas**:
 - Aneurisma infrarrenal.
 - Aneurisma yuxtarenal.
 - Aneurisma pararenal.
 - ii. Con los siguientes **tratamientos** contemplados en las **columnas**:
 - Aneurisma roto.
 - Reintervención (infección).
- ii. Con los siguientes **tratamientos** contemplados en las **columnas**:
 - Endarterectomía / plastia Qx.
 - Revascularización anatómica.
 - Revascularización extraanatómica.
 - Tromboembolotomía.
 - EVAR bifurcada.
 - EVAR aortouniiliaca.
 - FEVAR.
 - EVAR + ramas.
 - EVAR + chimenea.
 - *Branch* ilíaco.
 - Embolización hipogástrica.
- f. Sector aortoiliaco (SA-AI).
 - i. Con las siguientes **patologías** contempladas en las **filas**:
 - Estenosis/oclusión.
 - Reestenosis
 - Aneurisma.
 - Reintervención (infección).
 - ii. Con los siguientes **tratamientos** contemplados en las **columnas**:
 - Endarterectomía / plastia Qx.
 - Revascularización anatómica.
 - Revascularización extraanatómica.
 - Tromboembolotomía.
 - Procedimientos híbridos.
 - ATP simple.
 - *Stenting*.
 - *Stent* recubierto.
 - *Kissing stents*.
 - Embolización.
 - ATP + fármacos.
 - *Stent* + fármacos.
- g. Sector femoropoplíteo (SA-FP).
 - i. Con las siguientes **patologías** contempladas en las **filas**:
 - Estenosis/oclusión.
 - Aneurismas.
 - Reintervención (infección).
 - Síndromes compresivos.
 - ii. Con los siguientes **tratamientos** contemplados en las **columnas**:
 - Endarterectomía / plastia Qx.
 - Revascularización anatómica (autóloga).

- Revascularización anatómica (protésica).
 - Revascularización extraanatómica (autóloga).
 - Revascularización extraanatómica (protésica).
 - Revascularización (homoinjerto).
 - Tromboembolectomía.
 - Procedimientos híbridos.
 - ATP simple.
 - *Stenting*.
 - *Stent* recubierto.
 - ATP + fármaco.
 - *Stent* + fármaco.
 - Aterectomía.
 - Embolización.
- h. Sector distal (SA-D).
- i. Con las siguientes **patologías** contempladas en las **filas**:
- Estenosis/oclusión.
 - Reestenosis.
 - Aneurisma.
 - Reintervención (infección).
- ii. Con los siguientes **tratamientos** contemplados en las **columnas**:
- Endarterectomía / plastia Qx.
 - Revascularización anatómica (autóloga).
 - Revascularización anatómica (protésica).
 - Revascularización (homoinjerto).
 - Tromboembolectomía.
 - Procedimientos híbridos.
 - ATP simple.
 - *Stenting*.
 - *Stent* recubierto.
 - ATP + fármaco.
 - *Stent* + fármaco.
 - Embolización.
 - Aterectomía.
- i. Accesos de hemodiálisis (SA-AH).
- i. Con las siguientes **patologías** contempladas en las **filas**:
- Acceso vascular.
 - Reparación de acceso nativo en fallo.
 - Reparación de acceso nativo ocluido.
 - Reparación de acceso protésico en fallo.
 - Reparación de acceso protésico ocluido.
- ii. Con los siguientes **tratamientos** contemplados en las **columnas**:
- Nativo.
 - Protésico.
 - Percutáneo.
 - ATP simple.
 - *Stenting*.
 - *Stent* recubierto.
 - Trombectomía mecánica.
 - Fibrinólisis.
- j. Miscelánea (SA-M).
- i. Con los siguientes **procedimientos** contemplados en las **filas**:
- Amputación mayor.
 - Amputación menor.
 - Pie diabético: desbridamiento.
 - Simpatectomía Qx.
 - Simpatectomía laparoscópica.
- ii. Columna que recoge el número de cada una.
- II. Sector venoso (SV).
- a. Tratamiento de varices (SV-TV).
- i. Con las siguientes **patologías** contempladas en las **filas**:
- Varices en miembros inferiores.
 - Varices (recidiva).
 - Varices pélvicas.
 - Síndromes compresivos.
- ii. Con los siguientes **tratamientos** contemplados en las **columnas**:
- Fleboextracción (safenectomía).
 - Estrategia CHIVA.
 - Ligadura de venas perforantes.
 - Ablación endovenosa láser.
 - Ablación endovenosa con radiofrecuencia.
 - Ablación endovenosa con vapor de agua.
 - Embolización.
 - Esclerosis.
 - *Stent*.
- b. ETEV/S. Postrombótico (SV-ETEV).
- i. Con las siguientes **patologías** contempladas en las **filas**:
- Trombosis venosa profunda.
 - Síndromes postrombóticos tratados.
 - Estenosis / oclusión de cava superior.
 - Estenosis / oclusión de cava inferior.
 - Estenosis / oclusión de venas en el miembro inferior.

- Estenosis / oclusión de venas en el miembro superior.
 - ii. Con los siguientes **tratamientos** contemplados en las **columnas**:
 - N.º de casos.
 - Trombectomía.
 - Fibrinólisis.
 - ATP simple.
 - *Stent*.
 - Filtro de cava temporal.
 - Filtro de cava permanente.
 - c. Otros (SV-M).
 - i. Con las siguientes **patologías** contempladas en las **filas**:
 - Malformaciones vasculares periféricas.
 - ii. Con los siguientes **tratamientos** contemplados en las **columnas**:
 - N.º de casos.
 - Resección quirúrgica.
 - Técnica embolización.
- III. Laboratorio vascular: las exploraciones en el laboratorio vascular se registran en una tabla en la que se solicita el número de cada una de las siguientes:
- Eco Doppler de troncos supraórticos.
 - Doppler transcraneal.
 - Eco Doppler de troncos digestivos.
 - Eco Doppler renal.
 - Índice tobillo-brazo (ITB).
 - Prueba de esfuerzo/claúdicometría.
 - Pletismografía arterial.
 - Oximetría transcutánea.
 - Eco Doppler arterial para la medición del diámetro (aórtico o de otros vasos).
 - Cartografía arterial para planificar revascularización.
 - Eco Doppler para valoración del acceso para diálisis.
 - Eco Doppler para seguimiento de endoprótesis aórtica.
 - Eco Doppler para seguimiento de procedimientos de revascularización.
 - Punción ecoguiada de pseudoaneurismas.
 - Pletismografía venosa.
 - Eco Doppler venoso.
 - Cartografía venosa para planificar cirugía de varices.

En julio de 2017 se remitió el formulario en formato Excel por correo electrónico a los jefes de servicio/unidad de angiología y cirugía vascular o a las personas responsables de cumplimentarlo. El plazo para su remisión una vez cumplimentado fue hasta el 15 de septiembre, que posteriormente fue prolongado hasta final de octubre.

ANÁLISIS DE DATOS

Los datos fueron recibidos en su mayoría en formato Excel (aquellos que fueron recibidos en otros formatos fueron convertidos a dicho formato). El análisis de los datos se realizó igualmente en Excel. Los resultados se presentan en tablas de formato semejante a las del formulario, en las que en cada celda xy (x = patología; y = procedimiento) se ha contabilizado el total de procedimientos realizados en la patología señalada. A la derecha de cada tabla se han añadido 3 columnas: "Proc. Qx" (número de patologías tratadas con procedimientos quirúrgicos), "Proc. EV" (número de patologías tratadas con procedimientos endovasculares) y "Ambos" (número total de cada una de las patologías tratadas, independientemente del tipo de procedimiento). Cuando en una tabla se han realizado procedimientos híbridos, el número de estos se contabilizan tanto en la columna "Proc. Qx" como en la columna "Proc. EV". Sin embargo, se contabilizan una única vez en la columna del total "Ambos". También a cada tabla se ha añadido una última fila para contabilizar el número total de procedimientos. De este modo, la celda situada en la última fila de la última columna de la derecha contendrá el número de procedimientos realizados en ese sector/territorio, independientemente de la técnica.

En el caso de los indicadores adicionales de actividad de la última tabla, además del total se ha calculado la media y la desviación estándar de cada ítem.

Para establecer comparaciones entre el número de procedimientos realizados entre 2014 y 2016, se ha calculado la ratio número de procedimientos / 100 000 habitantes en cada uno de los territorios vasculares y técnicas (Qx y EV).

Los cambios en el número de procedimientos entre un 10 y un 20% con respecto al año previo fueron considerados moderados y aquellos que superaron el 20% fueron considerados como relevantes. El número de habitantes se estimó mediante la suma del tamaño del área (población atendida) de los centros participantes.

RESULTADOS

Se envió el cuestionario a 107 servicios/unidades de angiología y cirugía vascular (89 centros de titularidad pública/mixta y 18, privada). Fue devuelto cumplimentado por 41 servicios, todos públicos/mixtos. Así, la tasa de respuesta fue del 38,3% en los servicios públicos/mixtos y del 0 % en los privados. De los 38 servicios con acreditación docente, 27 cumplimentaron el formulario, lo que supone una tasa de respuesta en estos servicios del 71%. La participación de servicios por comunidades autónomas se presenta en la tabla I.

En los troncos supraaórticos se realizaron un total de 2084 procedimientos, de los que la mayoría fueron Qx (Tabla II). La causa más frecuente fue la estenosis carotídea, predominando las sintomáticas, y el procedimiento más realizado, la endarterectomía. La implantación de un *stent* con filtro de protección fue el procedimiento EV más frecuente.

La tabla III corresponde al registro de actividad sobre aorta torácica. La patología que originó más procedimientos fue la aneurismática, seguida de la disección aórtica tipo B aguda. El procedimiento más frecuentemente realizado fue la exclusión EV.

En la tabla IV se recogen los datos correspondientes a los procedimientos toracoabdominales (aquí también predominan las técnicas EV).

Con respecto a la actividad realizada sobre las arterias viscerales (Tabla V), destacan los procedimientos realizados sobre la arteria renal; el trasplante renal fue la cirugía más frecuentemente realizada y la implantación de un *stent*, la EV más frecuente.

El aneurisma de aorta abdominal está recogido en la tabla VI. En el aneurisma infrarrenal el procedimiento más realizado es la exclusión EV; la gran mayoría fue mediante endoprótesis bifurcada. El procedimiento Qx fue más frecuente en los aneurismas yuxtarenales, mientras que en los aneurismas pararenales la técnica más frecuente fue la exclusión mediante endoprótesis fenestrada. En los aneurismas abdominales rotos la exclusión EV también fue el procedimiento más realizado.

En el sector aortoiliaco (Tabla VII) la patología más frecuentemente tratada fue la obstructiva y el procedimiento más realizado fue la implantación de *stent* convencional. Dentro de los procedimientos Qx, el más frecuente fue la revascularización anatómica.

Tabla I. Centros participantes por comunidad autónoma

Comunidades autónomas	Centros participantes
Andalucía	Hospital Universitario San Cecilio
Aragón	Hospital Miguel Servet
Castilla-La Mancha	Hospital General de Ciudad Real
Castilla y León	Hospital Universitario de Burgos Complejo Universitario de León Hospital Universitario de Salamanca Hospital Clínico Universitario de Valladolid
Cataluña	Hospital General Universitari Germans Trias i Pujol Hospital Municipal de Badalona Hospital del Mar Hospital de la Santa Creu i Sant Pau Hospital Universitari Vall d'Hebron Hospital Universitari del Sagrat Cor Hospital Clínic de Barcelona Hospital Universitari de Bellvitge Consorci Sanitari del Garraf Hospital Universitari Arnau de Vilanova Corporacio Sanitària i Universitària Parc Taulí Hospital Universitari Joan XXIII Hospital Esperit Sant Clínica Plató
Comunidad de Madrid	Fundación Jiménez Díaz Hospital Universitario Ramón y Cajal Hospital Universitario 12 de Octubre Hospital Universitario La Paz
Comunidad Valenciana	Hospital Universitario Dr. Peset Hospital Universitari i Politècnic La Fe Hospital General de Valencia Hospital General de Elche
Galicia	Hospital Quirón A Coruña Complejo Hospitalario Pontevedra Hospital Universitario Lucus Augusti
Islas Baleares	Hospital Universitari Son Espases
Islas Canarias	Hospital General Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín Hospital Insular de Gran Canaria Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria
País Vasco	Hospital Universitario Cruces Hospital Galdakao-Usansolo Hospital Universitario de Araba
Principado de Asturias	Hospital de Jove/Cabueñes Hospital Universitario Asturias

Tabla II. Sector arterial. Procedimientos en troncos supraaórticos

Sector arterial												
Troncos supraaórticos	Endarterectomia/ Plastia Qx	Revasc. anatómica	Revas. extraanatómica	Tromboembolia	Resección sin revasc.	ATP simple	Stenting sin protección	Stenting recubierto	Stenting + filtro	Stenting + reversión flujo	Stenting + reversión flujo trans cervical	
Estenosis carótida interna asintomática	581	15	3						37		22	
Estenosis carótida interna sintomática	731	49		1		4			84		4	
Aneurisma carótida común/interna y TBC	3	12										
Estenosis /oclusión carótida común y TBC	3	6	2			4	7	6	2			
Estenosis/oclusión arteria subclavia	4	13	7			4	36	6				
Aneurisma arteria subclavia	4		3					11				
Estenosis/oclusión arteria vertebral						1	1	1				
Aneurisma arteria vertebral								1				
Estenosis/oclusión arteria axilar/humeral-distal	10	17	2	153		7	12	3				
Aneurisma arteria axilar/humeral-distal	4	21	2					7				
Tumor glómico	12	6			36			0				
Traumatismos	19	53			3			7				
S. compresivos	11	7			22			2				
Total de procedimientos	1382	199	19	154	61	20	56	44	123	0	26	

(Continúa en la página siguiente)

Tabla II. (Continuación). Sector arterial. Procedimientos en troncos supraaórticos

Troncos supraaórticos	Total de patología TSA		
	Proc. Qx	Proc. EV	Ambos
Estenosis carótida interna asintomática	599	59	658
Estenosis carótida interna sintomática	781	92	873
Aneurisma carótida común/interna y TBC	15	0	15
Estenosis /oclusión carótida común y TBC	11	19	30
Estenosis/oclusión arteria subclavia	24	46	70
Aneurisma arteria subclavia	7	11	18
Estenosis/oclusión arteria vertebral	0	3	3
Aneurisma arteria vertebral	0	1	1
Estenosis/oclusión arteria axilar/humeral-distal	182	22	204
Aneurisma arteria axilar/humeral-distal	27	7	34
Tumor glómico	54	0	54
Traumatismos	75	7	82
Total de procedimientos	1815	269	2084

Tabla III. Sector arterial. Procedimientos en aorta torácica

Sector arterial		Sector arterial							Total de patología aorta torácica		
Aorta torácica	Plastia qx	Interposición protésica	Procedimiento híbrido asociado	TEVAR	TEVAR + fenestraciones	Stent no recubierto	TEVAR + chimeneas/ periscopio	Proc. Qx	Proc. EV	Ambos	
Coartación	1			9				1	9	10	
Diseción tipo B aguda			10	54	1	15	4	10	74	84	
Diseción tipo B crónica			11	26			1	11	27	38	
Diseción tipo A		22		3				22	3	25	
Úlcera aórtica				39				0	39	39	
Hematoma intramural				18				0	18	18	
Ruptura traumática		5		24			4	5	28	33	
Aneurisma torácico con oclusión subclavia			5	45	12			5	57	62	
Aneurisma torácico sin oclusión subclavia			5	67	2		1	5	70	75	
Híbridos zona 0			1	2	1			1	3	4	
Híbridos zona 1			6	9				6	9	15	
Híbridos zona 2			3	6	1			3	7	10	
Híbridos zona 3			3	6				3	6	9	
Total de procedimientos	1	27	44	308	17	15	10	72	350	422	

Tabla IV. Sector arterial. Procedimientos en aorta toracoabdominal

Sector arterial		Sector arterial						Total de patología aorta toracoabdominal		
Aorta toracoabdominal	Interposición protésica	EVAR	EVAR + ramas	EVAR + chimeneas/ periscopio	EVAR + debranching	Proc. Qx	Proc. EV	Ambos		
Aorta toracoabdominal	15	7	61	19	7	15	94	109		

Tabla V. Sector arterial. Procedimientos en arterias viscerales

Sector arterial		Total de patología arterias viscerales									
Arterias viscerales	Endarterectomía/ plastia Qx	Revasc. anatómica	Revas. extraanatómica	ATP simple	Stenting	Stent recubierto	Embolizaciones	Radiofrecuencia	Proc. Qx	Proc. EV	Ambos
Arteria esplénica: estenosis/aneurisma		2			1	6	14		2	21	23
Tronco celiaco: estenosis/aneurisma		4	1	4	11	4			5	19	24
Arteria hepática: estenosis/aneurisma		3		3	6	2	2		3	13	16
Arteria mesentérica: estenosis/aneurisma	4	16	11	8	36	8	1		31	53	84
Arterias renales: estenosis/aneurisma	1	2	1	4	108	5	3		4	120	124
S. compresivos: estenosis/aneurisma	1	1			5				2	5	7
Trasplante/autotrasplante renal		122	3						125	0	125
Total de procedimientos	6	150	16	19	167	25	20	0	172	231	403

Tabla VI. Sector arterial. Procedimientos en aorta abdominal

Sector arterial	Sector arterial											Total patología en aorta abdominal		
	Endarterectomía/ plastia Qx	Revasc. anatómica	Revas. extraanatómica	Trombo-embolotomía	EVAR bifurcada	EVAR aortouniflaca	FEVAR	EVAR + ramas	EVAR + chimenea	Branch ilíaco	Embolización hipogástrica	Proc. Qx	Proc. EV	Ambos
Aorta abdominal														
Aneurisma infrarenal		400	18		1033	70	3	4	8	78	124	418	1320	1738
Aneurisma yuxtarenal		87			15	1	17	4	33		3	87	73	160
Aneurisma pararenal		32					33	13	8	10	6	32	70	102
Aneurisma roto		157	7		102	80			5			164	187	351
Reintervención (infección)		26	10	10	2	1						46	3	49
Total de procedimientos	0	702	35	10	1152	152	53	21	54	88	133	747	1653	2400

Tabla VII. Sector arterial. Procedimientos en sector aortoiliaco

Sector arterial	Sector arterial															Total de patología aortoiliaca		
	Endarterectomía / plastia Qx	Revasc. anatómica	Revas. extraanatómica	Tromboembolotomía	Proc. híbridos	ATP simple	Stenting	Stent recubierto	Kissing stents	Embolización	ATP + fármacos	Stent + fármaco	Proc. Qx	Proc. EV	Ambos			
Sector aortoiliaco																		
Estenosis/oclusión	53	374	287	151	243	224	828	266	169		42	15	1108	1544	2652			
Reestenosis			6	2	1	15	23	12	1		51	6	9	108	117			
Aneurisma		26	6					61		21			32	82	114			
Reintervención (infección)	5	17	21	2									45	0	45			
Total de procedimientos	58	417	320	155	244	239	851	339	170	21	93	21	1194	1734	2928			

Los datos del sector femoropoplíteo se recogen en la tabla VIII. La patología más comúnmente tratada fue la obstructiva, y los procedimientos EV fueron más frecuentes que las técnicas de derivación. La técnica más realizada fue el implante de *stent*.

En el sector arterial distal también son más frecuentes los procedimientos EV frente a los Qx. La técnica más empleada fue la ATP simple convencional (Tabla IX). El implante de *stent* es poco frecuente.

Con respecto a los accesos para hemodiálisis, los más frecuentes fueron aquellos realizados sobre vaso nativo (Tabla X). Los desbridamientos, amputaciones y sympatectomías están especificados en la tabla XI.

Con referencia al tratamiento quirúrgico de las varices, la fleboextracción (safenectomía) fue la técnica más realizada, seguida de la estrategia CHIVA (Tabla XII). En las técnicas no invasivas destaca por su frecuencia la esclerosis.

La patología oclusiva venosa más frecuentemente intervenida fue la trombosis venosa profunda, seguida de la estenosis/oclusión de la vena cava superior y, con menos frecuencia, de la estenosis/oclusión de la cava inferior (Tabla XIII). Con respecto a los procedimientos destacaron los EV; el más frecuente fue la implantación de filtros en la trombosis venosa profunda y la implantación de *stent* en la patología de la vena cava. Las malformaciones vasculares corregidas están reflejadas en la tabla XIV, predominando las técnicas de embolización frente a la resección quirúrgica.

Los datos referentes al registro de laboratorio vascular se incluyeron en la tabla XV. La exploración más frecuente fue el eco Doppler venoso, seguido del eco Doppler de troncos supraaórticos. El procedimiento menos realizado, con gran diferencia, fue la pletismografía venosa.

En la tabla XVI se recoge la información referente a los indicadores de actividad asistencial: número de cirujanos, ingresos, pacientes valorados en consulta, pacientes en lista de espera y la estancia media hospitalaria. Los hospitales públicos o mixtos que comunicaron su actividad en 2016 cubren un tamaño de población de 19 985 289 habitantes. Esta cifra es netamente inferior a la de 2014, que fue de 32 937 579 habitantes. En la tabla XVII se presenta la comparación de ratios de actividad / 100 000 habitantes entre 2014 y 2016. En cuanto a la actividad total en el sector arterial,

destaca un aumento moderado de los procedimientos EV. En la comparación con los datos de 2014 destaca el aumento relevante de los procedimientos a nivel de aorta torácica, toracoabdominales y en arterias viscerales. Este aumento afectó tanto a los procedimientos Qx como a los EV de los tres grupos mencionados. También se encontró un aumento moderado en la tasa de procedimientos sobre los aneurismas de aorta abdominal debido al aumento relevante de tratamientos EV en este sector, ya que la tasa de procedimientos Qx disminuyó levemente. Con respecto a la patología oclusiva del sector aortoiliaco, existió un aumento moderado en la tasa de procedimientos, tanto EV como Qx. En el sector femoropoplíteo, el aumento moderado solo afectó a los procedimientos EV. En el sector distal no hubo cambios significativos respecto a los datos del año anterior.

En la comparación de los datos del sector venoso, con respecto al tratamiento de las varices hubo un aumento relevante de procedimientos EV que no modificó de forma significativa el total de procedimientos. También se encontró un aumento relevante de los procedimientos realizados sobre malformaciones vasculares, ya fueran Qx o EV. Sobre los accesos para hemodiálisis cabe destacar también un aumento relevante en el número encontrado de ambos tipos de intervenciones, tanto Qx como EV.

Por último, considerando los datos, hubo un aumento de exploraciones vasculares que fue moderado y una disminución moderada de interconsultas. Cabe destacar también la disminución relevante de los pacientes con patología venosa en lista de espera.

DISCUSIÓN

Este año ha disminuido de forma muy notable la participación de los centros, lo que afecta de forma determinante a la obtención de los datos y a la comparación con años pasados. Este hecho condiciona, además, que la interpretación de los resultados deba realizarse con prudencia.

La evolución en la participación ha presentado varias fases. Tras la subida prácticamente constante en la participación desde el año de inicio (1), que contó con un 37%, se lograron alcanzar valores superiores al 85% desde 2007 hasta 2011 (2-13).

Tabla VIII. Sector arterial. Procedimientos en sector femoropoplíteo

Sector arterial															
Sector femoropoplíteo	Endarterectomía/ plastia Qx	Revasc. anatómica (autóloga)	Revasc. anatómica (protésica)	Revasc. extraanatómica (autóloga)	Revasc. extraanatómica (protésica)	Revasc. (homoinjerto)	Tromboembolización	Proc. híbridos	ATP simple	Stenting	Stent recubierto	ATP + fármaco	Stent + fármaco	Aterectomía	Embolización
	Proc. Qx	Proc. EV	Total de patología femoropoplíteo												
Estenosis/oclusión	511	646	563	34	62	12	701	109	725	855	113	359	155	19	
Aneurismas	9	142	50	2	1	1		2			31				1
Reintervención (infección)	9	25	20	6	4	5	2	1				33	12		
S. compresivos	3	5	1												
Total de procedimientos	532	818	634	42	67	18	703	112	725	855	144	392	167	19	1
Sector femoropoplíteo								Proc. Qx		Proc. EV				Ambos	
Estenosis / oclusión								2638		2226				4864	
Aneurismas								207		32				239	
Reintervención (infección)								72		45				117	
S. compresivos								9		0				9	
Total de procedimientos								2926		2303				5229	

Tabla IX. Sector arterial. Procedimientos en sector distal

Sector arterial													
Sector distal	Endarterectomía/ plastia qx	Revasc. anatómica (autóloga)	Revasc. anatómica (protésica)	Revasc. (homiinjerto)	Tromboembolctomia	Proc. híbridos	ATP simple	Stenting	Stent recubierto	ATP + fármaco	Stent + fármaco	Embolización	Aterectomia
Estenosis/oclusión	4	478	67	16	80	20	1047	32		359	7		
Restenosis	3	16					67	21	1	70	3		
Aneurisma		6							2				
Reintervención (infección)		1		1									
Total de procedimientos	7	501	67	17	80	20	1114	53	3	429	10	0	0
Total de patología distal													
Sector distal	Proc. Qx						Proc. EV						Ambos
Estenosis / oclusión	665						1445						2110
Restenosis	19						162						181
Aneurisma	6						2						8
Reintervención (infección)	2						0						2
Total de procedimientos	692						1609						2301

Tabla X. Sector arterial. Procedimientos de accesos de hemodiálisis

Sector arterial								
Accesos hemodiálisis	Nativo	Protésico	Percutáneo	ATP simple	Stenting	Stent recubierto	Trombectomía mecánica	Fibrinólisis
Acceso vascular	3290	360	842	87	2		14	2
Reparación acceso nativo en fallo	312	42	16	128	35	8		
Reparación acceso nativo ocluido	107	25				3	23	16
Reparación acceso protésico en fallo	6	40	2	30	19	30	2	
Reparación acceso protésico ocluido	42	42	1	19		1	47	33
Total procedimientos	3757	509	861	264	56	42	86	51

Tabla XI. Sector arterial. Miscelánea

Sector arterial	
Miscelánea	Total de procedimientos miscelánea
Amputación mayor	1675
Amputación menor	2579
Pie diabético: desbridamiento	1017
Simpatectomía Qx	17
Simpatectomía laparoscópica	2

En los años siguientes hubo un descenso leve. La cifra se estabilizó en el 75% registrado en los años 2013 y 2014 (14-16). Este año el descenso ha sido brusco (a un 38%), con lo que la participación se sitúa en las cifras iniciales. Además, la falta de datos del sector privado ha sido total.

La metodología seguida para la obtención de los datos fue exclusivamente por correo electrónico. No se realizó ningún envío por correo tradicional ni hubo contacto por vía telefónica.

La población atendida de los centros públicos y mixtos participantes (19985289) supone un 43% de la población española de 2016 (17). Cabe destacar, por tanto, la ausencia de grandes centros que atienden a un volumen importante de población y que desarrollan una gran actividad asistencial; además, varios de ellos cuentan con acreditación docente. La baja participación es, sin duda, la principal limitación del registro.

En el sector arterial, en términos generales parece mantenerse la actividad.

Tabla XII. Sector venoso. Tratamiento de varices

Sector venoso										
Tratamiento varices	Fleboextracción (safenectomía)	Estrategia CHIVA	Ligadura v. perforantes	Ablación endovenosa láser	Ablación endovenosa radiofrecuencia	Ablación endovenosa vapor de agua	Embolización	Esclerosis	Stent	
Varices miembros inferiores	5176	4150	531	708	722			1453		
Varices. Recidiva	248	371	162		19			569		
Varices pélvicas	34						94	19		
S. compresivos									19	
Total del procedimiento	5458	4521	693	708	741	0	94	2041	19	
Total de varices										
					Proc. Qx		Proc. EV		Ambos	
Varices miembros inferiores					9857		2883		12 740	
Varices. Recidiva					781		588		1369	
Varices pélvicas					34		113		147	
S. compresivos					0		19		19	
Total de procedimientos					10 672		3603		14 275	

Tabla XIII. Sector venoso. Enfermedad tromboembólica venosa/síndrome postrombótico

Sector venoso		Total de procedimientos postrombóticos											
		N.º de casos	Trombectomía	Fibrinolisis	ATP simple	Stent	Filtro de cava temporal	Filtro de cava permanente	Proc. Qx	Proc. EV	Ambos		
ETE/s. postrombótico													
Trombosis venosa profunda	824	5	14	3	3	23	15	5	58	63			
Síndromes postrombóticos tratados	973	5		1	8			5	9	14			
Estenosis/oclusión cava superior	8	11			34			11	34	45			
Estenosis/oclusión cava inferior		7			14	3	4	7	21	28			
Estenosis/oclusión venas miembro inferior	75			1	3			0	4	4			
Estenosis/oclusión venas miembro superior	18	2			11			2	11	13			
Total de procedimientos	1898	30	14	5	73	26	19	30	137	167			

Tabla XIV. Sector venoso. Miscelánea

Sector venoso		Total malformaciones					
		N.º de casos	Resección quirúrgica	Técnica embolización	Proc. Qx	Proc. EV	Ambos
Miscelánea							
Malformaciones vasculares periféricas	351	156	195	156	195	351	

Tabla XV. Registro de actividad del laboratorio vascular

Tipo de exploración vascular	N.º
Eco Doppler troncos supraórticos	27 227
Doppler transcraneal	638
Eco Doppler de troncos digestivos	539
Eco Doppler renal	1039
Índice tobillo-brazo	51 839
Prueba de esfuerzo / claudicometría	7671
Pletismografía arterial	10 794
Oximetría transcutánea	322
Eco Doppler arterial para la medición del diámetro (aórtico o de otros vasos)	9037
Cartografía arterial para planificar revascularización	6776
Eco Doppler para valoración del acceso para diálisis	4901
Eco Doppler para seguimiento de endoprótesis aórtica	2904
Eco Doppler para seguimiento de proc. revascularizador	10 172
Punción ecoguiada de pseudoaneurismas	322
Pletismografía venosa	7
Eco Doppler venoso	43 180
Cartografía venosa para planificar cirugía de varices	11 517
Total de exploraciones vasculares	188 885

Destaca el aumento de procedimientos en aorta torácica, toracoabdominal y en arterias viscerales. Este aumento podría deberse a que la actividad sobre estos sectores se concentre más en grandes centros que sí han remitido cumplimentado el cuestionario. Esta posible explicación también podría aplicarse al hallazgo del aumento de procedimientos, sobre todo los

Tabla XVI. Indicadores de actividad asistencial

	N.º de respuestas	Suma	Media (DE)
<i>Cirujanos</i>			
N.º de médicos del staff	38	272	7,2 (3,0)
N.º de médicos residentes	27	108	4 (0,8)
N.º de médicos externos	30	129	4,3 (4,4)
<i>Ingresos</i>			
Programados	39	18 482	473,9 (345,6)
Urgentes	39	10 564	270,9 (230,6)
<i>Pacientes en consulta</i>			
Primera consulta	41	109 838	2.678,9 (1240,6)
Revisiones	41	188 039	4586,3 (2447,6)
Interconsultas	41	18 996	463,3 (370,4)
<i>Pacientes en lista de espera</i>			
Enfermedad arterial	31	1187	38,3 (29,4)
Enfermedad venosa	31	5783	186,5 (136,2)
<i>Otros indicadores</i>			
Estancia media	38	NA	6,7 (2,9)

EV, en el aneurisma de aorta abdominal y al aumento menos notorio de procedimientos sobre la patología obstructiva del sector aortoiliaco.

En el sector venoso parece seguir la tendencia a un aumento de procedimientos EV para el tratamiento de las varices sin registrarse variaciones significativas en el número total de intervenciones sobre las mismas.

Tabla XVII. Comparación de la ratio de procedimientos y otros indicadores de actividad / 100 000 habitantes entre 2014 y 2016

	Total procedimientos. Ratio / 100 000 h		Procedimientos Qx. ratio / 100 000 h		Procedimientos EV. ratio / 100 000 h	
	2014	2016	2014	2016	2014	2016
Total sector arterial	64,80	71,00	34,36	34,31	31,76	36,70
Troncos supraaórticos	9,35	9,39	8,08	8,17	1,27	1,21
Aorta torácica	1,19	1,90	0,15	0,32	1,18	1,58
Aorta toracoabdominal	0,38	0,49	0,10	0,07	0,27	0,42
Arterias viscerales	1,34	1,81	0,48	0,77	0,86	1,04
Aorta abdominal	9,58	10,81	3,69	3,36	5,89	7,44
Sector aortoiliaco	11,15	13,19	4,88	5,38	6,71	7,81
Sector femoropoplíteo	21,96	23,55	13,56	13,18	8,99	10,37
Sector distal	9,86	10,36	3,41	3,11	6,59	7,24
Total sector venoso	65,40	66,62	53,12	48,90	12,27	17,72
Tratamiento de varices	64,08	64,29	52,77	48,06	11,31	16,22
EDEV/síndrome postrombótico	0,73	0,75	0,12	0,14	0,60	0,62
Malformaciones vasculares	0,59	1,58	0,23	0,70	0,36	0,88
Otros procedimientos						
Accesos hemodiálisis	20,63	25,34	17,56	23,09	3,06	2,25
Amputación mayor	7,39	7,54				
Amputación menor	10,76	11,61				
Desbridamiento pie diabético	4,76	4,58				
Exploraciones vasculares	760,51	850,67				
Ingresos programados	91,15	83,24				
Ingresos urgentes	43,33	47,58				
Primeras consultas	511,00	494,67				
Revisiones	928,92	846,86				
Interconsultas	99,74	85,55				
Pacientes en lista de espera arterial	5,74	5,35				
Pacientes en lista de espera venosa	40,82	26,04				

EV: procedimientos endovasculares; Qx: procedimientos quirúrgicos;

Sombreado en gris claro las ratios que difieren entre 10 y 20% de los de 2014; en gris oscuro, las ratios que difieren más de un 20% de los de 2014.

La disminución significativa hallada en el número de pacientes con patología venosa en lista de espera puede deberse a la activación de planes específicos de actividad quirúrgica complementaria con el objetivo de reducirlas.

CONCLUSIONES

En 2016 bajó la participación con respecto a 2014, con ausencia de participación de algunos grandes centros docentes nacionales. Por lo tanto, las conclusiones de este año con respecto a la comparación con registros previos deben tomarse con prudencia debido a la baja participación. Parece existir un aumento moderado de procedimientos endovasculares en patología arterial, así como un aumento relevante de actividad en ciertos sectores arteriales (torácico, toracoabdominal y visceral) y moderado en otros (patología obstructiva aortoiliaca). Cabe destacar también el aumento de procedimientos sobre malformaciones y en accesos vasculares. En el sector venoso parece existir un aumento de procedimientos endovasculares para el tratamiento de las varices. A nivel asistencial parece que la disminución de los pacientes con patología venosa en lista de espera es significativa.

BIBLIOGRAFÍA

1. López Quintana A. Registro Actividad Asistencial 1997. *Angiología* 1999;6:275-80.
2. Moreno RM. Registro de Actividad de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular año 1999. *Angiología* 2000;52:195-208.
3. Moreno RM. Registro de Actividad de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular año 2000. *Angiología* 2001;53:228-48.
4. Moreno RM. Registro de Actividad de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular año 2001. *Angiología* 2002;55:414-30.
5. Moreno RM. Registro de Actividad de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular año 2002. *Angiología* 2003;55:561-77.
6. Moreno RM. Registro de Actividad de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular año 2003. *Angiología* 2004;56:595-611.
7. Moreno-Carriles RM. Registro de actividad de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, año 2005. *Angiología* 2007;59:83-102.
8. Moreno-Carriles RM. Registro de actividad de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, año 2006. *Angiología* 2007;59:461-85.
9. Moreno-Carriles RM. Registro de actividad de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, año 2007. *Angiología* 2008;60:291-316.
10. Moreno-Carriles RM, Aguilar-Conesa MD. Registro de actividad de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, año 2008. *Angiología* 2009;61:325-48.
11. Moreno-Carriles RM. Registro de actividades de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, año 2009. *Angiología* 2010;62:183-99.
12. Moreno-Carriles RM. Registro de actividades de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, año 2010. *Angiología* 2012;64:13-30.
13. Moreno-Carriles RM. Registro de actividades de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, año 2011. *Angiología* 2013;65:16-33.
14. Moreno-Carriles RM. Registro de actividades de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, año 2012. *Angiología* 2014;66:17-35.
15. Lojo Rocamonde I, Álvarez Fernández LJ, Ibáñez Esquembre V, et al. Registro de actividades de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, año 2013. *Angiología* 2015;67:380-98.
16. Lojo Rocamonde I, Álvarez Fernández LJ, Fernández Quesada F, et al. Registro de actividades de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, año 2014. *Angiología* 2016;68 (5):414-31.
17. Instituto Nacional de Estadística (INE). Series detalladas desde 2002. Resultados nacionales. Población a 1 de enero de 2016 [consultado en noviembre de 2019]. Disponible en: www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=9663



Artículo Especial

Guías de diagnóstico de la enfermedad cerebrovascular extracraneal

Diagnostic guidelines for extracranial cerebrovascular disease

Álvaro Torres Blanco¹, Jorge Cuenca Manteca², Ramón Vila Coll³, José María Escribano Ferrer⁴, Manuel Gómez Río⁵, Rafael Ros Vidal⁶, Sergi Bellmunt Montoya⁷

¹Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitario Dr. Peset. Valencia. ²Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitario San Cecilio. Granada.

³Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitari de Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona. ⁴Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona. ⁵Servicios de Medicina Nuclear, y ⁶Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitario San Cecilio. Granada. ⁷Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona

INTRODUCCIÓN

Desde su creación, el Capítulo de Diagnóstico Vascular ha editado diferentes guías, tanto en el diagnóstico de la patología arterial como de la venosa. El pasado año 2019 fue el 20 aniversario de la publicación de la *Guía básica para el estudio no invasivo de los troncos supraaórticos*. Por ello, la Junta Directiva ha considerado interesante la publicación de esta nueva *Guía de diagnóstico de la enfermedad cerebrovascular extracraneal*.

El constante desarrollo tecnológico en las pruebas diagnósticas de imagen de la patología de los troncos supraaórticos, así como la irrupción de nuevas tecnologías, hacen precisa una continua renovación y actualización de nuestros conocimientos. El objetivo de la nueva guía es desarrollar la existente y ofrecer una actualización que incluya los últimos avances en el conocimiento del diagnóstico de esta patología. Además, se incluyen las técnicas más utilizadas en el diagnóstico vascular, tanto las invasivas como las no invasivas, evitando profundizar en los detalles técnicos de su realización y procurando incidir en su utilidad, indicaciones, ventajas e inconvenientes. Todo ello dando un enfoque desde el prisma de nuestra especialidad: la angiología y cirugía vascular.

Limitados por la extensión de la publicación, el artículo no pretende ser un tratado, sino, como su nombre indica, una guía que pueda servir de ayuda en la práctica clínica y como punto de partida para una profundización en el conocimiento de los temas pertinentes. Además, se han incluido recomendaciones basadas en la evidencia disponible hasta la fecha que ayuden en la toma de decisiones, cuyo objetivo es que se ajusten a las necesidades de la mayoría de los pacientes y en la mayoría de circunstancias. No cabe duda de que la elección de las pruebas diagnósticas también se verá afectada por condicionantes específicos de cada paciente, sus comorbilidades e incluso sus preferencias. También es importante considerar que la calidad de las imágenes puede diferir de un centro a otro, por lo que ninguna modalidad puede ser calificada como superior de forma uniforme en todos.

Desde la introducción de los ultrasonidos para el estudio de los troncos supraaórticos en la Universidad de Washington, el eco Doppler se ha consolidado como la prueba de estudio inicial de los pacientes con patología cerebrovascular extracraneal. Además, es la técnica indicada en principio para realizar el seguimiento de los procedimientos terapéuticos. El perfeccionamiento de otras pruebas, como la

Recibido: 26/11/2019 • Aceptado: 26/02/2020

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

Torres Blanco Á, Cuenca Manteca J, Vila Coll R, Escribano Ferrer JM, Gómez Río M, Ros Vidal R, Bellmunt Montoya S. Guías de diagnóstico de la enfermedad cerebrovascular extracraneal. *Angiología* 2020;72(2):94-110.
DOI: 10.20960/angiologia.00106

Correspondencia:

Jorge Cuenca Manteca. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitario San Cecilio. Avda. del Conocimiento, s/n. 18016 Granada
e-mail: jcuencam@telefonica.net

tomografía computarizada y la resonancia magnética, las ha convertido en las pruebas indicadas para la confirmación diagnóstica y para obtener información adicional en la planificación del procedimiento terapéutico. Por el contrario, la angiografía ha ido perdiendo protagonismo, pero sigue teniendo un papel importante en determinados casos, además de su realización de forma rutinaria durante los procedimientos endovasculares.

Finalmente, nos gustaría recordar el trabajo realizado por los autores de la *Guía básica* para el estudio no invasivo de los troncos supraaórticos en el laboratorio vascular, que ha ayudado a muchos especialistas durante su periodo de formación. Esperamos que esta nueva guía ayude a los compañeros de especialidad como lo hizo la previa.

sintomática como asintomática está ampliamente probada y sus posibles indicaciones se recogen en la guía de indicaciones del CDV.

Nos centraremos en analizar su aplicación como única prueba diagnóstica para decidir y llevar a cabo la revascularización carotídea, bien sea abierta o endovascular.

La información esencial que debe aportarnos el eco Doppler de un paciente previo a cirugía carotídea es una gradación fiable de la estenosis y la identificación de un segmento distal sano de arteria carótida. Además, el eco Doppler nos permitirá analizar la morfología de la placa, valorar lesiones concomitantes en los otros troncos, realizar una valoración morfométrica en caso de decidir colocar un *stent* e incluso valorar cuál es la mejor vía de acceso para implantarlo.

Eco Doppler en el diagnóstico de la enfermedad cerebrovascular extracraneal

Ramón Vila Coll

Hospital Universitari de Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona

INTRODUCCIÓN

La utilidad del eco Doppler de troncos supraaórticos en el diagnóstico de la estenosis carotídea tanto

FIABILIDAD DEL DIAGNÓSTICO DE ESTENOSIS CAROTÍDEA

Desde que D. E. Strandness publicó en 1981 (1) los primeros criterios diagnósticos de estenosis carotídea, la capacidad y la resolución de los aparatos de ecografía han evolucionado enormemente. Sin embargo, a pesar de la gran mejora de la imagen, los criterios más fiables y reproducibles siguen siendo hemodinámicos. En general se establecen dinteles de velocidad pico sistólica mucho más altos que los definidos en los

Tabla I. Valores mínimos para el diagnóstico de estenosis del 60 a 99% (NASCET) (2)

	Valores	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	Fiabilidad
VSM ACI	360 cm/s	58	98	96	74	80
Cociente VSM ACI/ACP	4	82	93	91	96	88
VSM ACI VDF ACI	280 cm/s 70 cm/s	84	94	92	88	90

VSM: velocidad sistólica máxima; VDF: velocidad diastólica final; ACI: arteria carótida interna; ACP: arteria carótida primitiva; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo.

Tabla II. Criterios velocimétricos para el diagnóstico de estenosis ECST (3)

Grado de estenosis	VSM (cm/s)	VDF (cm/s)	Cociente ACI/ACP	VPP	Fiabilidad
> 50%	> 155		> 2	97	82
> 70%	> 200	> 140	> 6	96	92

VSM: velocidad sistólica máxima; VDF: velocidad diastólica final; ACI: arteria carótida interna; ACP: arteria carótida primitiva; VPP: valor predictivo positivo.

criterios de la Universidad de Washington. La capacidad de los aparatos actuales para subir la PRF permite medir con precisión velocidades pico antaño imposibles. A pesar de ello, la diversidad de la tecnología empleada obliga aún más a tener que validar con cada aparato los criterios diagnósticos. Es por ello que se aconseja el empleo de cocientes de velocidad entre carótida interna y primitiva, que están menos sujetos a esta variabilidad, y, además, permiten también reducir la influencia o artefacto de las lesiones concomitantes o contralaterales. En las tablas I y II se recogen dos ejemplos de criterios diagnósticos publicados (2,3).

La utilización de B-flow, también conocido como Dynamic flow (3D B-flow), puede ser de gran ayuda en el calibrado de la estenosis carotídea con excelente correlación con la angio TAC de 0,91 y 0,93 (4). Para ello necesitamos, sin embargo, obtener una buena imagen de la bifurcación libre de calcio, que no suele ser fácil.

MORFOLOGÍA DE LA PLACA

Siguiendo las recomendaciones de la guía del CDV, la imagen ecográfica de la placa de ateroma carotídea nos permitirá valorar su ecogenicidad, textura y superficie. Para intentar reducir la subjetividad inherente a la descripción que el informador realiza de una determinada imagen, A. Nicolaidis propuso el empleo del análisis de la imagen digital de la placa, centrándose en la mediana de la escala de gris (GSM) como valor útil y reproducible para resumir todas las características morfológicas de la placa. Ya en un principio, se observó la gran variabilidad de esta medición y la importancia de la llamada "estandarización" de la imagen (5). Finalmente, el ambicioso estudio multicéntrico realizado para establecer el riesgo de ictus en función del GSM de la placa (ACSRS) no consiguió demostrar que se trataba de un método útil y aplicable en la práctica diaria (6). Sin embargo, su empleo en estudios de investigación como el ICAROS (7) sí que demostró que puede ser de utilidad para establecer el riesgo de embolización de una placa al implantar un *stent*.

El análisis morfológico de la bifurcación carotídea nos permitirá realizar mediciones del calibre arterial y de la longitud de la lesión a tratar, que son de especial interés para planear la realización de un *stent*.

ECO DOPPLER COMO ÚNICO EXAMEN

Dado que la fiabilidad global del eco Doppler para diagnosticar estenosis carotídea mayor al 70% supera el 95%, es posible emplearlo como único método diagnóstico para intervenir a un paciente de revascularización carotídea. Además, si analizamos los resultados del empleo de esta política de la llamada "cirugía sin contraste", observamos que cuando se practica una endarterectomía carotídea sin estudio angiográfico, se obtienen los mismos resultados en cuanto a tasas de morbimortalidad neurológica que cuando se realiza con arteriografía previa (8-10). En un reciente metaanálisis (11) sobre el uso del eco Doppler o angiografía por TAC en la valoración preoperatoria, se concluye que ambas técnicas son comparables en cuanto a sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de estenosis superiores al 70% (angio TAC: sensibilidad, 90,6%; especificidad, 93%; eco Doppler: sensibilidad, 92,3%; especificidad, 89%) y que, si se ajustan los criterios en el propio laboratorio, es posible mejorar estas cifras.

Sin embargo, el eco Doppler no podrá ser empleado como único método de estudio preoperatorio cuando:

- No esté documentada la validación del LDV.
- Nos hallemos frente a una estenosis grave bilateral o una oclusión.
- Se trate de un estudio subóptimo que no consiga visualizar correctamente la carótida interna distal.

En estos casos, se aconseja realizar algún otro estudio morfológico que nos permita completar el diagnóstico, admitiendo, en cualquier caso, que todos tienen sus limitaciones y ninguno ofrece la verdad absoluta.

EXPLORACIÓN DE LAS ARTERIAS VERTEBRALES

Aunque no existen criterios contrastados para la evaluación de las lesiones de las arterias vertebrales, su valoración debe contener información sobre la permeabilidad, la dirección de flujo y las características de la onda espectral, ya que velocidades elevadas sugieren estenosis. Habitualmente se exploran el segmento proximal (V1), donde se localizan la mayoría de las estenosis con indicación quirúrgica y la porción entre

las apófisis transversas (V2). La arteria vertebral presenta una velocidad sistólica máxima (VSM) media de unos 50 cm/s, que puede ser inferior en una arteria vertebral hipoplásica. Por el contrario, la VSM aumenta en casos de estenosis. Así, un aumento del doble de VSM con respecto a la vertebral preestenótica o posestenótica sería sugerente de estenosis $\geq 50\%$, y si es del triple sería sugerente de estenosis $> 70\%$. La presencia de una estenosis severa o una obstrucción en el ostium de la arteria vertebral también pueden dar lugar a una curva *parvus et tardus*, caracterizada por la disminución de la amplitud, el aplanamiento del pico sistólico y el retraso o prolongación en la aceleración sistólica inicial.

Es importante considerar que, aunque el eco Doppler es útil en el estudio de la arteria vertebral, presenta limitaciones anatómicas significativas y se considera necesaria la realización de angio TAC o angio RM para un estudio completo o la confirmación diagnóstica.

La inversión de la dirección del flujo caracteriza el síndrome de robo de la subclavia, originado por la presencia de una obstrucción o una estenosis de la misma proximal al origen de la vertebral. Existen varios grados. En los más leves, la inversión de flujo solo se produce con maniobras de provocación, como la compresión-descompresión con un manguito de isquemia en dicha extremidad. La mayoría de los casos son asintomáticos, y la presencia de sintomatología se ha relacionado con la severidad de la estenosis de la arteria subclavia (lesiones severas u obstrucciones) y una diferencia de presión arterial entre ambas EESS $> 40-50$ mm Hg.

Recomendación 1. El eco Doppler de troncos supraaórticos está indicado en pacientes con síntomas hemisféricos de isquemia cerebral transitoria o con déficit mínimo y en pacientes con amaurosis fugax.

Recomendación 2. El cribado de estenosis carotídea está indicado en pacientes con factores de riesgo vascular, cardiopatía isquémica, candidatos a cirugía coronaria y pacientes con isquemia de miembros inferiores.

Recomendación 3. El eco Doppler de troncos supraaórticos no está indicado en el estudio de sintomatología neurológica no hemisférica.

Recomendación 4. La valoración de las arterias vertebrales debe contener información sobre la permeabi-

lidad, la dirección de flujo y las características de la onda espectral.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fell G, Phillips DJ, Chikos PM, et al. Ultrasonic duplex scanning for disease of the carotid artery. *Circulation* 1981;64:1191-5.
2. Moneta G, Edwards JM, Papanicolaou G, et al. Screening for asymptomatic internal carotid artery stenosis: Duplex criteria for discriminating 60 to 99% stenosis. *J Vasc Surg* 1995;21:989-99.
3. Shallan WE, Wahlgren CM, Desai T, et al. Reappraisal of velocity criteria for carotid bulb/internal carotid artery stenosis utilizing high resolution B-mode ultrasound validated with computed tomography angiography. *J Vasc Surg* 2008;48:104-12.
4. Pfister K, Rennert J, Greiner B, et al. Pre-surgicoa evaluation of ICA-stenosis using 3D power doppler, 3D colour coded doppler sonography, 3D B-flow ans contrast enhanced B-flow in correlation to CTA/MRA: first clinical results. *Clin Hemorheol Microcirc* 2009;41:103-1.
5. Nicolaidis AN, Kakkos SK, Griffin M, et al; Asymptomatic Carotid Stenosis and Risk of Stroke (ACSRS) Study Group. Effect of image normalization on carotid plaque classification and the risk of ipsilateral hemispheric ischemic events: results from the asymptomatic carotid stenosis and risk of stroke study. *Vascular* 2005;13(4):211-21.
6. Nicolaidis AN, Kakkos SK, Griffin M, et al; Asymptomatic Carotid Stenosis and Risk of Stroke (ACSRS) Study Group. Severity of asymptomatic carotid stenosis and risk of ipsilateral hemispheric ischaemic events: results from the ACSRS study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005;30(3): 275-84.
7. Biasi GM, Froio A, Diethrich EB, et al. Carotid plaque echolucency increases the risk of stroke in carotid stenting: The Imaging in Carotid Angioplasty and Risk of Stroke (ICAROS) study. *Circulation* 2004;110(6):756-62.
8. Loganson K, Karacagil S, Hendemark HG, et al. Carotid endarterectomy solely based on duplex scan findings. *Vasc Endovasc Surg* 2002;36:9-15.
9. Thusay MM, Khoury M, Greene K. Carotid endarterectomy based on duplex ultrasound in patients with and without hemispheric symptoms. *Am Surg* 2001;67:1-6.
10. Hingorani A, Ascher E. Dyless vascular surgery. *Cardiovasc Surg* 2003;11:12-8.
11. Forjoe T, Asad Rahi. Systematic review of preoperative carotid duplex ultrasound compared with computed tomography carotid angiography for carotid endarterectomy. *Ann R Coll Surg Engl* 2019;1-9.

ECO DOPPLER EN EL SEGUIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS

Seguimiento ultrasonográfico tras endarterectomía carotídea

Álvaro Torres Blanco

Hospital Universitario Dr. Peset. Valencia

Tras la realización de procedimientos quirúrgicos carotídeos, dos son los mecanismos que pueden favorecer la aparición de reestenosis. Si esta es precoz (< 24 meses) se atribuye generalmente a la hiperplasia intimal. Si su aparición es más tardía (> 24 meses) se atribuye generalmente a progresión de la enfermedad aterosclerótica. La tasa de aparición de reestenosis tras endarterectomía varía según los estudios entre el 12 y el 36%, según el método diagnóstico usado y la frecuencia de pruebas de seguimiento. La estenosis recurrente sintomática es infrecuente y se ha estimado entre el 0% y el 8% (1), pero la incidencia de síntomas aumenta de forma considerable en los casos de obstrucción completa (el 33% de los pacientes presenta ictus) (2).

La técnica es similar a la usada en el diagnóstico de la arteria nativa, aunque poniendo un énfasis adicional en la imagen en modo B. El eco Doppler permite estudiar detalles de la arteria intervenida, valorar la pared, los diámetros y posibles anomalías, además del registro de velocidades. En el caso de que la arteriotomía haya sido cerrada sin parche, la sutura puede detectarse por medio de una imagen brillante. Si la arteriotomía se cerró con parche venoso, la pared puede ser indistinguible de la arteria nativa, pero puede identificarse por la dilatación creada. Si el parche es de Dacron, su superficie suele apreciarse como ecogénica y brillante, mientras que, si es de politetrafluoretileno expandido, normalmente se apreciará una doble línea brillante.

Las recomendaciones que pueden realizarse están basadas en una evidencia científica de baja calidad. Dado que varios estudios han señalado que la mayoría de reestenosis ocurre durante los dos primeros años tras la endarterectomía (3-5), se recomienda una primera exploración en el primer mes tras la cirugía (6,7) para detectar estenosis residual tras el procedimiento.

Recomendación 1. Realizar eco Doppler en el primer mes tras la endarterectomía.

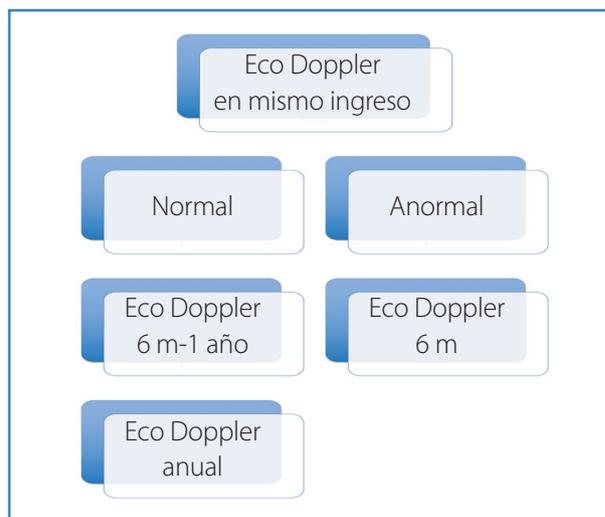


Figura 1. Esquema de seguimiento ecográfico de la endarterectomía carotídea.

Se recomienda repetir la exploración a los 6 meses en el caso de que la primera haya sido anormal o entre 6 meses y un año si ha sido normal. A más largo plazo se considera adecuado repetir la exploración de forma anual (7) (Fig. 1).

Los parámetros velocimétricos obtenidos mediante la exploración con eco Doppler han de compararse con los establecidos en unos intervalos diagnósticos ya determinados. Los que se utilizan tras la endarterectomía son los mismos que en la arteria carótida no intervenida, aunque son necesarios estudios al respecto antes de poder dar recomendaciones firmes (8,9). Hay que considerar que las velocidades registradas en un laboratorio pueden diferir, incluso de forma significativa, de las recogidas en otro laboratorio (10). Incluso cuando distintos laboratorios usan el mismo método para estratificar las estenosis, los criterios de velocidad pueden diferir de uno a otro (11). Esas diferencias pueden ser debidas a la variabilidad en las medidas de los métodos de imagen o de los ecógrafos (12), por lo que es recomendable realizar la validación interna cuando sea posible.

Recomendación 2. Realizar la validación interna.

En principio, el dúplex es suficiente para diagnosticar e indicar tratamiento tras la endarterectomía (6). Si existe disponibilidad de la angio RM, esta puede ser utilizada para confirmar el diagnóstico de cara a establecer la indicación, teniendo en cuenta que uno de sus inconvenientes es que puede sobredimensionar el grado de la lesión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sadideen H, Taylor PR, Padayachee TS. Restenosis after carotid endarterectomy. *Int J Clin Pract* 2006;60:1625-30.
2. Ouriel K, Green RM. Appropriate frequency of carotid duplex testing following carotid endarterectomy. *Am J Surg* 1995;170:144-7.
3. Thomas M, Otis SM, Rush M, et al. Recurrent carotid artery stenosis following endarterectomy. *Ann Surg* 1984;200:74-9.
4. Mattos MA, Shamma AR, Rossi N, et al. Is duplex follow up cost-effective in the first year after carotid endarterectomy? *Am J Surg* 1988;156:91-5.
5. AbuRahma AF, Robinson PA, Saiedy S, et al. Prospective randomized trial of carotid endarterectomy with primary closure and patch angioplasty with saphenous vein, jugular vein, and polytetrafluoroethylene: Long-term follow-up. *J Vasc Surg* 1998;27:222-34.
6. Ricotta JJ, AbuRahma A, Ascher E, et al. Update Society for Vascular Surgery guidelines for management of extracranial carotid disease. *J Vasc Surg* 2011;54:e1-e31.
7. Mohler III ER, Gornik HL, Gerhard-Herman MD, et al. ACCF/ACR/AIUM/ASE/ASN/ICAVL/SCAI/SCCT/SIR/SVM/SVS 2012 appropriate use criteria for peripheral vascular ultrasound and physiological testing part I: arterial ultrasound and physiological testing. *J Am Coll Cardiol* 2012;60:242-76.
8. AbuRahma AF, Stone P, Deem S, et al. Proposed duplex velocity criteria for carotid restenosis following carotid endarterectomy with patch Closure. *J Vasc Surg* 2009;50:286-91.
9. Benzing T, Wilhoit C, Wright S, et al. Standard duplex criteria overestimate the degree of stenosis after eversion carotid endarterectomy. *J Vasc Surg* 2015;61:1457-63.
10. Kuntz KM, Polak JF, Whittemore AD, et al. Duplex ultrasound criteria for the identification of carotid stenosis should be laboratory specific. *Stroke* 1997;28:597-602.
11. Lal BJ, Hobson RW, Goldstein J, et al. Carotid artery stenosis: Is there a need to revise ultrasound velocity criteria? *J Vasc Surg* 2004;39:58-66.
12. Daigle RJ, Stavros AT, Lee RM. Overestimation of velocity and frequency values by multielement linear array Dopplers. *J Vasc Tech* 1990;14:206-13.

Seguimiento ultrasonográfico de *stent* carotídeo

Álvaro Torres Blanco¹, José María Escribano Ferrer

¹Hospital Universitario Dr. Peset. Valencia. ²Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona

La incidencia publicada de reestenosis tras angioplastia con *stent* varía mucho, pero en la mayoría de estudios la tasa se encuentra entre el 5% y el 15% a los 12-24 meses (1). Estudios prospectivos han señalado una mayor tasa de reestenosis tras *stent* que tras endarterectomía (2-7). Sin embargo, en el ensayo CREST no se encontraron diferencias significativas (20 de guías de seguimiento JVS). Al igual que tras la endarterectomía, la reestenosis precoz (< 24 meses) se atribuye generalmente a la hiperplasia intimal y las que acontecen de forma más tardía se atribuyen a progresión de la enfermedad aterosclerótica.

Todavía a día de hoy no hay evidencia suficiente para hacer recomendaciones firmes en relación a las pruebas de imagen tras angioplastia con *stent* (8). Debido a que la mayoría de las reestenosis intra-*stent* se describen en los primeros 18 meses, es recomendable que los pacientes sean incluidos en un protocolo de seguimiento que incluya eco Doppler y evaluación clínica.

Recomendación 1. Los pacientes deberían ser incluidos en un protocolo de seguimiento que incluya eco Doppler y evaluación clínica.

También es recomendable que la primera exploración con eco Doppler se realice tan pronto como sea posible, preferiblemente en el mismo ingreso de la intervención (9). El registro precoz de velocidades permite compararlas con registros posteriores y es el mejor protocolo de seguimiento del que se dispone en la actualidad.

Recomendación 2. La primera exploración con eco Doppler debería realizarse tan pronto como sea posible, preferiblemente en el mismo ingreso de la intervención.

A más largo plazo, se considera adecuado, como en el caso de la endarterectomía, repetir la exploración a los 6 meses cuando la primera haya sido anormal o entre 6 meses y un año si ha sido normal. A más largo plazo se considera adecuado repetir la exploración de forma anual (10).

La imagen en modo B puede ofrecer datos relevantes. La presencia del material del *stent* es altamente reflectante, pero no produce artefactos significativos que limiten la visualización. Debería valorarse la coaptación del *stent* a la placa circundante, la expansión de la luz arterial o su ocupación por hiperplasia intimal. El dúplex permite valorar los diámetros y las posibles

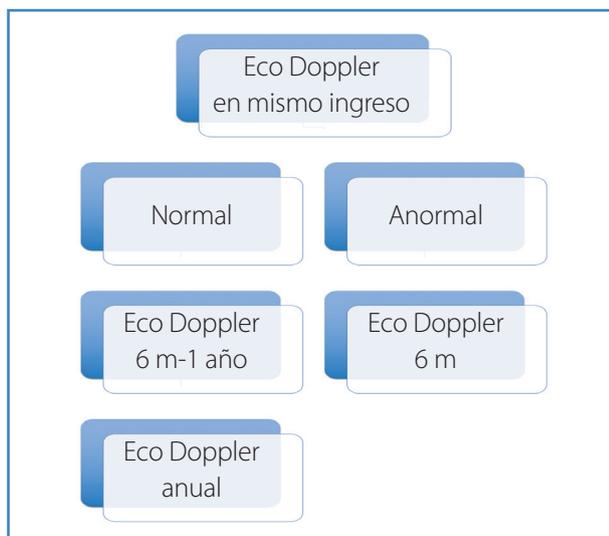


Figura 1. Esquema de seguimiento ecográfico del stent carotídeo.

deformidades o incluso alteraciones o migraciones del *stent*. Se han descrito unos patrones morfológicos de reestenosis basados en la imagen en modo B. El tipo I sería aquella focal limitada al final del *stent*; el tipo II sería aquella focal intra-*stent*; el tipo III correspondería con un patrón difuso intra-*stent*; el IV, difuso proliferativo, con afectación por fuera del *stent*; y el V sería el patrón de obstrucción completa (11). La mayoría de estos casos son secundarios a la hiperplasia intimal y el patrón más frecuente es la reestenosis difusa.

Dado que los criterios de velocidad que definen la reestenosis de alto grado no están claramente definidos, la imagen en modo B de la luz arterial y el análisis de la onda espectral pueden aumentar en este caso la seguridad del criterio de velocidad.

Recomendación 3. La imagen en modo B debería utilizarse junto a los criterios velocimétricos para aumentar la precisión en la estimación de la severidad de la estenosis.

Con respecto al registro de velocidades, la posibilidad de recogerlas no se ve limitada por el hecho de no haber extraído la placa, aunque esta pueda generar una sombra acústica debido a la calcificación. Sin embargo, en estos casos los artefactos sí que limitan la utilidad de la RM o la TAC, y se requiere la arteriografía de confirmación tras el dúplex si se plantea la necesidad de intervención.

Recomendación 4. Las variables a recoger son: diámetros de la luz y velocidades en los segmentos proxi-

mal, medio y distal del *stent*, así como en los segmentos arteriales adyacentes proximal y distal. Para hacer el cálculo del ratio de VSM en CI/CC, se ha de escoger el registro más elevado dentro del *stent*.

Las elevaciones en la VSM y/o en los ratios CI/CC deben indicarnos desarrollo de reestenosis, que precisará en los casos indicados arteriografía y tratamiento quirúrgico adecuados.

Recomendación 5. Un aumento significativo en la VSM y/o en los ratios CI/CC sobre el registro inicial debe establecer la sospecha de reestenosis significativa.

Con respecto a los criterios diagnósticos, los trabajos iniciales de Robbin y Ringer concluyeron que la aplicación estricta de unos criterios de velocidad como los de la endarterectomía eran poco fiables si se aplicaban a las arterias carótidas tratadas con *stent* (12,13). Además, varios autores comprobaron que se detectaban velocidades desproporcionadamente elevadas en un porcentaje significativo de pacientes con arterias carótidas tratadas con éxito morfológico, sin estenosis residuales o con estenosis residuales no significativas (12,14-17). El hallazgo de estas velocidades elevadas no parece, pues, que sea indicativo en la mayoría de casos de estenosis significativa, ni que deba pensarse, por tanto, que sea evidencia de ello, sino más bien una referencia.

Varios factores pueden determinar el hecho de que las velocidades registradas en las arterias carótidas tratadas con *stent* sean mayores:

Primero, es importante señalar las diferencias notables de concepto entre la endarterectomía y la angioplastia con *stent*; tras la primera, la placa se extrae completamente y el diámetro del vaso a menudo aumenta gracias a la angioplastia con parche. Dada la naturaleza de la angioplastia con *stent*, la placa no se elimina, es desplazada y la adventicia es estirada, mientras que el *stent* sirve para prevenir la retracción elástica. En segundo lugar, en la mayoría de casos se acepta una estenosis residual menor del 30% tras la implantación del *stent* como un resultado satisfactorio, ya que una dilatación excesiva y forzada parece aumentar las complicaciones, lo que puede provocar eventos neurológicos de origen tromboembólico. Además, un tercer hecho fundamental es que el *stent* provoca alteraciones permanentes en el comportamiento del flujo sanguíneo, particularmente, un desajuste en la conformabilidad

Tabla I. Criterios velocimétricos de reestenosis significativa de arteria carótida tratada mediante angioplastia con *stent*

%Est	VSM	VDF	ACI/ACC
≥ 50	≥ 200 cm/s		≥ 2,5
≥ 70	≥ 300 cm/s	≥ 120 cm/s	≥ 4
≥ 80	≥ 340 cm/s		

entre su arteria carótida nativa y el segmento arterial tratado, la remodelación por la expansión del *stent* y una mayor rigidez de la pared arterial (12-14,18). Tras la implantación de un *stent* se produce un descenso significativo de la conformabilidad o compliancia, una medida de la rigidez arterial, y esta rigidez del complejo *stent*-pared arterial acerca la relación flujo-presión de la arteria carótida a la observada en un tubo rígido, así que la energía aplicada para dilatar la arteria resulta en un incremento de velocidad. También deben esperarse teóricamente otras consecuencias, como un aumento de la impedancia al flujo y la aparición de flujo turbulento.

Varios autores han propuesto criterios velocimétricos, aunque aún no existe consenso (14,16,19-26).

Con respecto a los tipos de *stent*, los de celda cerrada son menos flexibles que los de celda abierta. En relación con este hecho, se ha encontrado que las velocidades de flujo son significativamente más altas con *stent* de celda cerrada que con los de celda abierta (27). Por lo tanto, el diseño del *stent* puede tener un papel importante en la disminución de la compliancia de la arteria carótida, y ese diseño de la arquitectura de celda puede hacer que las propiedades y el comportamiento de la pared arterial sean distintos, más rígida con los *stents* de celda cerrada. Así, es posible que los criterios puedan depender del tipo de *stent* implantado.

BIBLIOGRAFÍA

- Sullivan TM, Cloft H. Angioplastia y colocación de endoprótesis carotideas. En: Rutherford R. Cirugía Vascul. 6.ª ed. Madrid: Elsevier; 2006. pp. 2006-30.
- Yadav JS, Wholey MH, Kuntz RE, et al. Protected carotid-artery stenting versus endarterectomy in high risk patients. *N Engl J Med* 2004;351:1493-501.
- Chakhtoura EY, Hobson RW 2nd, Goldstein J, et al. In-stent restenosis after carotid angioplasty-stenting: incidence and management. *J Vasc Surg* 2001;33:220-5.
- Robin GS, New G, Iyer SS, et al. Immediate and late clinical outcomes of carotid artery stenting in patients with symptomatic and asymptomatic carotid artery stenosis: a 5-year prospective analysis. *Circulation* 2001;103:532-7.
- Wholey MH, Al-Mubarek N, Wholey MH. Updated review of the global carotid artery stent registry. *Catheter Cardiovasc Interv* 2003;60:259-66.
- McCabe DJ, Pereira AC, Clifton A, et al, CAVATAS Investigators. Restenosis after carotid angioplasty, stenting, or endarterectomy in the carotid and vertebral artery transluminalangioplasty study (CAVATAS). *Stroke* 2005;36:281-6.
- AbuRahma AF, Abu-Halimah S, Bensenhaver J, et al. Optimal carotid duplex velocity criteria for defining the severity of carotid in-stent restenosis. *J Vasc Surg* 2008;48:589-94.
- Ricotta JJ, AbuRahma A, Ascher E, et al. Update Society for Vascular Surgery guidelines for management of extracranial carotid disease. *J Vasc Surg* 2011;54:e1-e31.
- Brajesh KL, Hobson RW. Duplex Ultrasound Velocity Criteria for Carotid Stenting Patients. In: AbuRahma AF, Bergan JJ (editors). *Noninvasive Vascular Diagnosis*. 2nd edition. London: Springer; 2007. pp. 161-6.
- Mohler III ER, Gornik HL, Gerhard-Herman MD, et al. ACCF/ACR/AIUM/ASE/ASN/ICAVL/SCAI/SCCT/SIR/SVM/SVS 2012 appropriate use criteria for peripheral vascular ultrasound and physiological testing part I: arterial ultrasound and physiological testing. *J Am Coll Cardiol* 2012;60:242-76.
- Lal BK, Kaperonis EA, Cuadra S, et al. Patterns of in-stent restenosis after carotid artery stenting: classification and implications for long-term outcome. *J Vasc Surg* 2007;46:833-40.
- Robbin ML, Lockhart ME, Webwer TM, et al. Carotid artery stents: Early and intermediate follow-up with Doppler US. *Radiology* 1997;205:749-56.
- Ringer AJ, German JW, Guterman LR, et al. Follow-up of stented carotid arteries by Doppler ultrasound. *Neurosurgery* 2002;51:639-43.
- Lal BJ, Hobson RW, Goldstein J, et al. Carotid artery stenting: Is there a need to revise ultrasound velocity criteria? *J Vasc Surg* 2004;39:58-66.
- Kupinsky AM, Khan AM, Stanton JE, et al. Duplex ultrasound follow-up of carotid stents. *JVU* 2004;28(2):71-5.
- Chahwan S, Miller T, Pigott JP, et al. Carotid artery velocity characteristics after carotid angioplasty and stenting. *J Vasc Surg* 2007;45(3):523-6.
- Willford-Ehringer A, Ahmadi R, Gruber D, et al. Arterial remodeling and hemodynamics in carotid stents: A prospective duplex ultrasound study over 2 years. *J Vasc Surg* 2004;39:728-34.
- Berkefeld J, Martin JB, Theron JG, et al. Stent impact on the geometry of the carotid bifurcation and the course of the internal carotid artery. *Neuroradiology* 2002;44:67-76.

19. AbuRahma AF, Abu-Halimah S, Bensenhaver J, et al. Optimal carotid duplex velocity criteria for defining the severity of carotid in-stent restenosis. *J Vasc Surg* 2008;48:589-94.
20. Armstrong P, Bandyk DF, Johnson BL, et al. Duplex scan surveillance after carotid angioplasty and stenting: a rational definition of stent stenosis. *J Vasc Surg* 2007;46:460-6.
21. Peterson BG, Longo GM, Kibbe M, et al. Duplex ultrasound remains a reliable test even after carotid stenting. *Ann Vasc Surg* 2005;19:793-7.
22. Setacci C, Chisci E, Setacci F, et al. Grading carotid in-trastent restenosis: A 6 year follow-up study. *Stroke* 2008;39:1189-96.
23. Zhou W, Felkai DD, Evans M, et al. Ultrasound criteria for severe in-stent restenosis following carotid artery stenting. *J Vasc Surg* 2008;47:74-80.
24. Stanziale SF, Wholey MH, Boules TN, et al. Determining in-stent stenosis criteria of carotid arteries by duplex ultrasound criteria. *J Endovasc Ther* 2005;12:346-53.
25. Chi YW, White CJ, Woods TC, et al. Ultrasound velocity criteria for carotid in stent restenosis. *Catheter Cardiovasc Interv* 2007;69:349-54.
26. Levy EI, Hanel RA, Lau T, et al. Frequency and management of recurrent stenosis after carotid artery stent implantation. *J Neurosurg* 2005;102(1):29-37.
27. Pierce DS, Rosero EB, Modrall JG, et al. Open-cell versus closed-cell stent design differences in blood flow velocities after carotid stenting. *J Vasc Surg* 2009;49:602-6.

Pruebas angiográficas: tomografía computarizada, resonancia magnética y arteriografía convencional

Álvaro Torres Blanco

Hospital Universitario Dr. Peset. Valencia

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

La introducción de los aparatos de tomografía computarizada (TAC) multidetector revolucionó el papel de esta técnica en el diagnóstico de la enfermedad cerebrovascular extracraneal. De hecho, es considerada por algunos autores actualmente como el "patrón oro" en el diagnóstico de la enfermedad cerebrovascular extracraneal (ECVEC). Las imágenes son adquiridas tras la administración intrave-

nosa de contraste. El tipo de equipo, los protocolos establecidos y la experiencia del profesional que lo interpreta pueden influir de forma importante en su precisión. Entre las ventajas que ofrece cabe destacar la velocidad en la obtención de imágenes. Además, su gran resolución espacial (inferior a 1 mm) permite la reconstrucción y producción de imágenes en 2D y 3D mediante estaciones de trabajo, lo que facilita su interpretación.

Otras ventajas de la TAC son: permite la obtención de imágenes de los tejidos blandos, el hueso y los vasos al mismo tiempo, proporciona imágenes fiables del grado de calcificación arterial (especialmente interesante en el arco aórtico) y existe una mayor disponibilidad y un menor coste que la resonancia magnética (RM). Uno de los inconvenientes de esta prueba diagnóstica es que expone al paciente a radiación ionizante, aunque los nuevos aparatos de TAC disponen de sistemas de control que modulan el tubo de rayos x y permiten reducir la dosis. Otro inconveniente es que requiere contraste, con el riesgo de nefropatía asociado. Entre las limitaciones de esta prueba cabe citar que no proporciona información de la dirección del flujo. Existen situaciones ocasionales, sobre todo en casos complejos, como las lesiones en tándem en el sifón carotídeo o las estenosis en segmentos enrollados de la carótida interna, en los que las imágenes obtenidas pueden no ser precisas. En estos últimos casos la arteriografía por sustracción digital sigue siendo el "patrón oro".

La principal ventaja de esta técnica frente a otras en el estudio diagnóstico de la ECVEC es que permite obtener imágenes no solo de la zona accesible mediante exploración ultrasonográfica, sino también del arco aórtico, del segmento proximal de los troncos supraaórticos y del segmento distal de la carótida interna, así como de la circulación intracraneal y también del parénquima cerebral.

La TAC ofrece una excelente sensibilidad y especificidad en la detección de la estenosis de la bifurcación carotídea, equivalente al eco Doppler y la RM (1). En comparación con la arteriografía convencional se detectó una sensibilidad del 100% y una especificidad del 63% (2). La presencia de calcificación severa en la placa es la principal limitación que presenta esta técnica para determinar el grado de estenosis, ya que puede condicionar una sobreesti-

mación del mismo. En ausencia de calcificación, la posibilidad de sobreestimar el grado de estenosis es menor que con la RM.

La medición del grado de estenosis de la estenosis carotídea puede realizarse basándose en cualquiera de los diferentes métodos propuestos en los ensayos clínicos realizados en los Estados Unidos (North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial, NASCET) y en Europa (European Carotid Surgery Trial, ECST). En ambos se realiza un cociente que tiene por numerador el diámetro de luz mínimo en el punto donde la estenosis es mayor. Sin embargo, el denominador es distinto en ambos casos. El propuesto por el NASCET es el diámetro del segmento de la arteria carótida interna distal a la estenosis y libre de enfermedad. Según el método ECST, el denominador sería el diámetro estimado del vaso en el punto en el que se ha medido la estenosis máxima, habitualmente el bulbo carotídeo. En general, el más usado de los dos métodos es el propuesto en el NASCET.

Con respecto a la planificación de procedimientos quirúrgicos de la bifurcación carotídea, algunos autores consideran que el eco Doppler realizado en un laboratorio vascular experimentado es suficiente para establecer la indicación de la endarterectomía. Consideran así que la TAC no sería necesaria en la mayoría de pacientes y que estaría especialmente indicada si existe evidencia de enfermedad proximal o distal o excesiva calcificación que limite la fiabilidad de la exploración ultrasonográfica (3). Sin embargo, las guías editadas por la Sociedad Europea de Cardiología en consenso con la Sociedad Europea de Cirugía Vasculare recomiendan corroborar el diagnóstico con TAC o RM o repetir de nuevo la exploración ultrasonográfica (4). Aunque no existe consenso sobre cuál es la mejor prueba antes de la endarterectomía, algunos consideran que la TAC es preferible a la RM.

Recomendación. Cuando se considere un paciente como candidato para endarterectomía, se recomienda que la estimación del grado y de la severidad de la estenosis obtenida con el eco Doppler sea corroborada por TAC o RM (o por otra nueva exploración eco Doppler en un laboratorio vascular experimentado).

En referencia a la planificación preoperatoria de la implantación de un *stent* carotídeo, la TAC se considera la prueba de imagen óptima (3). Esto se debe

a la previamente citada capacidad para ofrecer imágenes en 3D fácilmente interpretables que permiten valorar la calcificación del arco aórtico, el origen de los troncos supraaórticos, la tortuosidad de los vasos y posibles anomalías en el polígono de Willis. La presencia de estos factores es importante, ya que se asocian con los riesgos del procedimiento, ya sea a nivel del acceso proximal a las arterias implicadas, como al del manejo de guías y catéteres.

*Recomendación. En la planificación del implante de *stent* carotídeo se recomienda la valoración del arco aórtico y de la circulación extra e intracraneal mediante TAC, o en su defecto RM.*

En la evaluación de la morfología de la placa el papel de la TAC es limitado. Las placas con menos de 50 unidades Hounsfield (UH) habitualmente poseen un centro rico en lípidos, lo que se ha asociado a mayor probabilidad de aparición de síntomas. Por el contrario, las placas calcificadas (con más de 120 UH) se han asociado a menor probabilidad de aparición de los mismos (3).

La correcta visualización de las arterias vertebrales supone un reto para los diferentes métodos de imagen debido a su recorrido tortuoso, en gran medida cubierto por tejido óseo grueso y con una gran variación en la consideración de lo que es un vaso de calibre normal. Aun así, la TAC permite la visualización completa del sistema vertebrobasilar, tanto a nivel extracraneal como intracraneal. Aunque algunos consideran que la TAC es superior a la RM, en un estudio comparativo con la arteriografía convencional se encontró una gran correlación en la sensibilidad y especificidad (5), superior a la del eco Doppler. A este respecto, la principal ventaja con respecto a la RM es que mantiene las referencias óseas. Otra ventaja a destacar de la TAC es que permite evitar artefactos en el origen de la arteria vertebral. Por el contrario, la gran desventaja es que no proporciona información de la dirección del flujo, lo que resulta especialmente interesante cuando se sospecha un fenómeno de robo. Además, tiende a infraestimar la prevalencia y el grado de estenosis de la estenosis de la arteria vertebral en su origen (6).

La TAC juega un papel importante también en la evaluación de los pacientes que sufren un evento neurológico durante el posoperatorio de los procedimientos quirúrgicos carotídeos. En

las primeras 12 horas, la TAC es de especial utilidad en aquellos pacientes con un déficit neurológico precoz en el que se sospecha un embolismo, sobre todo si el eco Doppler y la arteriografía son normales. Tras las primeras 12 horas, aumenta la posibilidad de hemorragia intracraneal o de síndrome de hiperperfusión. A este respecto cabe destacar que permite diferenciar si el ictus es isquémico o hemorrágico.

En los traumatismos en los que existe una posible afectación de la circulación extracraneal e intracraneal, la TAC proporciona en un solo estudio y de forma rápida imágenes de la anatomía vascular, junto a las de hueso y tejidos blandos, y también un estudio funcional cerebral.

Recomendación. La TAC tiene un papel preponderante en la evaluación de los traumatismos, y es el método preferido.

El antecedente de reacción al contraste yodado puede ser una contraindicación relativa a la angiografía por TAC, aunque en casos leves la administración de corticoides puede permitir su realización sin efectos adversos. La necesidad de una gran cantidad de volumen de contraste limita en ocasiones su uso en pacientes con función renal conservada. En aquellos pacientes con antecedente de insuficiencia renal crónica se ha de tener especial precaución para evitar la nefropatía por contraste, por lo que se recomienda la hidratación intravenosa previa.

Los implantes metálicos dentales o la presencia de clips quirúrgicos en el cuello pueden generar artefactos de imagen. La obesidad y el movimiento del paciente también pueden afectar a la calidad de la exploración.

RESONANCIA MAGNÉTICA

En la angiografía mediante RM se obtienen imágenes precisas de alta resolución de las arterias cervicales mediante la administración de gadolinio como medio de contraste. Los avances técnicos han reducido el tiempo de adquisición y han minimizado los artefactos debidos a los movimientos, como el respiratorio. Una de las principales ventajas que presenta esta técnica es que la imagen se obtiene sin radiación ionizante. Otra característica importan-

te de la RM es que permite valorar la velocidad y la dirección del flujo. Entre los inconvenientes destacan dos: no permite visualizar los tejidos blandos ni las estructuras óseas adyacentes y que no define de forma adecuada la calcificación. Por otra parte, esta prueba presenta unas limitaciones, entre las que cabe destacar una menor disponibilidad frente a la TAC. Otras limitaciones en relación a las imágenes obtenidas es la tendencia a sobreestimar la severidad de las estenosis y la incapacidad para discriminar entre obstrucción completa o subtotal de la luz arterial.

En lo que respecta al diagnóstico de la estenosis carotídea, la sensibilidad y la especificidad en la medida del grado de la misma son similares a las de eco Doppler y TAC. Varios estudios han estimado una gran correlación con la arteriografía convencional, con una sensibilidad del 97 al 100% y una especificidad del 82 al 96% (7-11). Además, la RM permite obtener imágenes de alta resolución desde el arco aórtico hasta el polígono de Willis. Cabe destacar también que ofrece la posibilidad de ser combinada con la RM cerebral para el estudio del parénquima.

La presencia de infarto cerebral durante el estudio de un paciente que ha sufrido un accidente isquémico transitorio o un ictus menor puede ayudar a identificar aquellos pacientes con mayor riesgo de sufrir un nuevo ictus precoz. En aquellos pacientes con infarto, el sistema ABCD (2) predice el riesgo de ictus a las 48 horas y a los 7 días. Este sistema de puntuación se basa en la edad (*Age*), la presión arterial (*Blood pressure*), la presentación clínica (*C*), la duración de los síntomas (*D*) y la presencia de diabetes (*D*). El riesgo de ictus aumenta a mayor puntuación (la máxima es un 7).

En el estudio de la circulación vertebrobasilar, la gran ventaja de la RM es la información que ofrece sobre la dirección de flujo, especialmente interesante cuando existe una inversión por un fenómeno de robo. Además, la RM tiene más sensibilidad en la detección de infartos o áreas de isquemia en la circulación posterior. Sin embargo, la posible aparición de artefactos en el origen de la arteria vertebral y la tendencia de la RM a sobreestimar el grado de estenosis a ese nivel hacen que algunos consideren que la TAC es mejor en este territorio.

En la planificación de la endarterectomía carotídea, la angiografía por RM no ofrece más ventajas frente a la TAC que las ya reseñadas. En la planificación del implante de *stent* carotídeo, y de forma generalmente aceptada, la TAC se considera superior a la RM. Esto es debido principalmente a la inferior capacidad de esta última para mostrar la calcificación. Como se ha señalado previamente, la valoración del grado de calcificación y de la tortuosidad del arco y los troncos supraaórticos es importante en la planificación del procedimiento porque la presencia de esos factores aumenta de forma notable sus riesgos.

En referencia a la utilidad de la RM en el estudio de la morfología de la placa de ateroma a nivel carotídeo, existe un creciente interés en identificar aquellas placas que pueden estar asociadas a un mayor riesgo de ictus. La RM permite identificar con precisión el adelgazamiento de la cápsula fibrosa, irregularidades en la superficie de la placa, la presencia de úlceras y de hemorragia intraplaca. La aparición de estas últimas se ha asociado a un mayor riesgo de embolización y lesiones hiperdensas en la sustancia blanca. También permite el estudio del centro necrótico rico en lípidos y su crecimiento. Estudios histológicos indican que la presencia de estos factores puede servir como marcador por su asociación con el riesgo de ictus, ya que son lesiones precursoras de la rotura de la placa. Se ha detectado una mayor prevalencia de estos signos detectados por RM en pacientes sintomáticos (12,13).

Recomendación. La RM sin contraste ha sido validada en estudios comparativos con la histología y es probablemente la prueba de elección para la valoración de la morfología de la placa.

A nivel posoperatorio el único papel que tendría la RM es confirmar un infarto en aquellos pacientes en los que se sospecha un ictus por síndrome de hiperperfusión en la imagen de TAC. También permite identificar nuevas lesiones hiperdensas en la sustancia blanca en el posoperatorio precoz tras la endarterectomía y, sobre todo, tras el implante de un *stent* carotídeo. No existe evidencia de que las mismas predispongan a un deterioro cognitivo a largo plazo, aunque son consideradas como marcador de riesgo aumentado de AIT o de ictus recurrente.

Las contraindicaciones de la RM incluyen la presencia de implantes metálicos en el paciente, como algunos tipos de *stents*, prótesis articulares, marcapasos y desfibriladores. También puede estar limitado su uso en casos de obesidad del paciente o claustrofobia. En los últimos años ha crecido la preocupación en la realización de RM en pacientes con insuficiencia renal crónica, ya que en estos pacientes existe una mayor posibilidad de desarrollo de fibrosis sistémica nefrogénica por la exposición al gadolinio.

ANGIOGRAFÍA CONVENCIONAL

La angiografía convencional por catéter ofrece imágenes de fácil interpretación y fue considerada durante años el "patrón oro" en el diagnóstico de la circulación intracraneal y extracraneal. Sigue siendo la prueba estándar frente a las que se comparan el resto de las mismas. Su asociación con eventos neurológicos durante el procedimiento (14), incluso considerando que su incidencia ha disminuido en las series más recientes, ha limitado su uso. Existen otros inconvenientes de la técnica que también han contribuido a limitar su uso, como la exposición a radiaciones ionizantes, la posibilidad de complicaciones relacionadas con el acceso arterial y la nefropatía por contraste.

Existen varios métodos para medir las estenosis de las arterias carótidas internas, como el ECST y el NASCET; este último es el predominante y el más usado en ensayos clínicos. Técnicamente es muy importante la realización de arteriografía multiplanar, ya que su realización en un solo plano puede suponer la infraestimación de la estenosis. Esto puede ser especialmente frecuente en el caso de placas posteriores o coraliformes. En los últimos años ha surgido la arteriografía rotacional, en la que se recogen imágenes fluoroscópicas en múltiples planos gracias a la rotación del arco radiológico. A través de programas informáticos se obtienen imágenes en 3D fácilmente interpretables y que ofrecen gran versatilidad para su estudio desde diferentes proyecciones.

Recomendación. Es importante la realización de arteriografía multiplanar para evitar la infraestimación de la estenosis.

Recomendación. En la actualidad la arteriografía no se indica de forma rutinaria, aunque puede resultar de especial interés cuanto la TAC y la RM proporcionan imágenes contradictorias.

Actualmente la arteriografía no se realiza de forma rutinaria, aunque puede ser de especial interés en aquellos casos en los que la TAC y la RM no pueden ser realizadas o proporcionan imágenes contradictorias. Es especialmente útil en pacientes con enfermedad severa en el segmento distal de la arteria carótida interna y en aquellos casos en los que dicha arteria está enrollada (3). También puede ser el método preferido en presencia de obesidad o insuficiencia renal. Por otra parte, la arteriografía sigue teniendo un papel diagnóstico fundamental a nivel intraoperatorio, cuando se realiza de forma previa al tratamiento endovascular de la arteria carótida, de la arteria vertebral, del tronco braquiocefálico o de las arterias subclavas.

Recomendación. La arteriografía sigue teniendo un papel diagnóstico fundamental a nivel intraoperatorio, cuando se realiza de forma previa al tratamiento endovascular del territorio vascular extracraneal.

En el caso de los traumatismos, la arteriografía también ha sido relegada por la TAC, aunque puede ser útil en determinadas circunstancias en las que esta pueda ser difícil de interpretar o si existe intención de asociar un tratamiento endovascular (3).

Aunque la angiografía puede demostrar irregularidad en la superficie de la placa carotídea, no existe evidencia que justifique su uso rutinario en la caracterización de su morfología.

Con referencia al uso a nivel intraoperatorio, la arteriografía permite identificar errores técnicos, pero ha sido relegada por el eco Doppler. Sigue siendo útil en el posoperatorio inmediato en aquellos pacientes que sufren trombosis o disección aguda de la arteria carótida o en aquellos con embolización de vasos intracraneales, lo que permite su tratamiento endovascular.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wardlaw JM, Chappell FM, Stevenson M, et al. Accurate, practical and cost-effective assessment of carotid stenosis in the UK. *Health Technol Assess* 2006;10:1-182. iiiiv, ixex.
2. Josephson SA, Bryant SO, Mak HK, et al. Evaluation of carotid stenosis using CT angiography in the initial evaluation of stroke and TIA. *Neurology* 2004;63:457-60.
3. Naylor AR, Adair W. Cerebrovascular disease: diagnostic evaluation. En: Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy. 9th ed. Philadelphia: Elsevier; 2019. pp. 1150-68.
4. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MEL, et al. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2018;55(3):305-68.
5. Khan S, Cloud GC, Kerry S, et al. Imaging of vertebral artery stenosis: a systematic review. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007;78:1218-25.
6. Kumar Dundamadappa S, Cauley K. Vertebral artery ostial stenosis: prevalence by digital subtraction angiography, MR angiography, and CT angiography. *J Neuroimaging* 2013;23:360-7.
7. Yucel EK, Anderson CM, Edelman RR, et al. AHA scientific statement: magnetic resonance angiography: update on applications for extracranial arteries. *Circulation* 1999;100:2284-301.
8. Remonda L, Senn P, Barth A, et al. Contrast-enhanced 3D MR angiography of the carotid artery: comparison with conventional digital subtraction angiography. *AJNR Am J Neuroradiol* 2002;23:213-9.
9. Wutke R, Lang W, Fellner C, et al. High-resolution, contrast-enhanced magnetic resonance angiography with elliptical centric k-space ordering of supra-aortic arteries compared with selective X-ray angiography. *Stroke* 2002;33:1522-9.
10. Cosottini M, Pingitore A, Puglioli M, et al. Contrast-enhanced three-dimensional magnetic resonance angiography of atherosclerotic internal carotid stenosis as the noninvasive imaging modality in revascularization decision making. *Stroke* 2003;34:660-4.
11. Álvarez-Linera J, Benito-León J, Escribano J, et al. Prospective evaluation of carotid artery stenosis: elliptical centric contrast-enhanced MR angiography and spiral CT angiography compared with digital subtraction angiography. *AJNR Am J Neuroradiol* 2003;24:1012-9.
12. Gupta A, Baradaran H, Schweitzer AD, et al. Carotid plaque MRI and stroke risk: a systematic review and meta-analysis. *Stroke* 2013;44(11):3071-7.
13. Saam T, Hetterich H, Hoffmann V, et al. Meta-analysis and systematic review of the predictive value of carotid plaque hemorrhage on cerebrovascular events by magnetic resonance imaging. *J Am Coll Cardiol* 2013;62:1081-10.
14. Kaufman TJ, Huston J, Mandrekar JN. Complications of diagnostic cerebral angiography: evaluation of 19,826 consecutive patients. *Radiology* 2007;243:812.

Medicina nuclear: estudios funcionales de imagen

Manuel Gómez Río¹, Jorge Cuenca Manteca², Rafael Ros Vidal²

¹Servicio de Medicina Nuclear. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

²Servicio de Angiología y Cirugía Vascul. Hospital Universitario San Cecilio. Granada

El futuro del manejo en la patología estenótica de los troncos supraaórticos (TSA) probablemente se basará, entre otros aspectos, en el estudio de vulnerabilidad o estabilidad de la placa de ateroma, de la viabilidad cerebral tras un ictus y en la delimitación del intervalo de tiempo más adecuado para intervenir tras la aparición de un evento neuroisquémico (1).

En el campo de la enfermedad cerebrovascular se emplean técnicas de adquisición de imagen tomográfica en base al empleo de radionúclidos emisores gamma (tomografía por emisión de fotón único o SPECT: Single Photon Emission Computed Tomography) o emisores de positrones (tomografía por emisión de positrones o PET: Positron Emission Tomography).

El estudio de la enfermedad carotídea oclusiva mediante procedimientos de medicina nuclear puede abordarse desde una doble vía: exploraciones en condiciones basales y tras estimulación para el estudio de la reserva cerebrovascular.

Dada la estrecha relación entre el metabolismo y el flujo a nivel cerebral, las exploraciones basales suelen tener una utilidad relativamente limitada (2).

EXPLORACIÓN DE LA RESERVA CEREBROVASCULAR

Deben emplearse técnicas para el estudio de la perfusión cerebral como la SPECT-PCr (de mayor difusión) o la PET-H₂¹⁵O, (de menor disponibilidad) o del propio metabolismo oxidativo mediante PET-¹¹C o PET-¹⁵O.

La técnica consiste en la comparación visual y/o matemática de una exploración adquirida en condiciones basales con otra realizada tras la inducción

de vasodilatación cerebral por diferentes medios. Las áreas que padecen una disminución en su reserva vascular muestran una vasodilatación máxima mantenida, sin reaccionar tras el estímulo (esta falta de reacción se evidencia en forma de áreas de hipoperfusión relativa). La presencia de estas regiones hipoperfundidas tras un estímulo vasodilatador está asociada a territorios de compromiso isquémico (perfusión de "miseria" o áreas de "penumbra") y constituyen un indicador de alto riesgo de un evento isquémico.

Diversos estudios observacionales han identificado al PET/ SPECT como una herramienta para monitorizar el tratamiento sobre la placa de ateroma sistémica y para seleccionar pacientes de alto riesgo independientemente del grado de estenosis carotídea. Los sistemas híbridos que combinan el PET/ SPECT con el TAC combinan los procesos fisiológicos con la morfología, lo que aporta una mejor delineación de la placa vulnerable (3).

Por otra parte, el PET/ SPECT son capaces de cuantificar la región de penumbra isquémica durante el ictus, y pueden identificarse aquellos pacientes que se beneficiarían de una revascularización urgente.

Recomendación 1. Las modalidades de imagen funcional (como son el PET/ SPECT) podrían convertirse en importantes herramientas diagnósticas en la evaluación del riesgo del paciente durante el ictus y de las diferentes estrategias de tratamiento sobre la estabilización de la placa de ateroma carotídea y en la viabilidad cerebral, aunque debemos recordar que son precisos estudios prospectivos para evaluar la agudeza diagnóstica del PET/ SPECT.

BIBLIOGRAFÍA

1. Meerwaldt R, Slart R, van Dam GM, et al. PET/SPECT imaging: From carotid vulnerability to brain viability. *Eur J Radiol* 2010;74:104-9.
2. Leung DK, Van Heertum RL. Interventional Nuclear Brain Imaging. *Semin Nucl Med* 2009;39:195-203.
3. Rudd JH, Myers KS, Bansilal S, et al. (18)Fluorodeoxyglucose positron emission tomography imaging of atherosclerotic plaque inflammation is highly reproducible: implications for atherosclerosis therapy trials. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:892-6.

Evidencia derivada de las publicaciones sobre las pruebas diagnósticas en los troncos supraaórticos

Sergi Bellmunt

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona

INTRODUCCIÓN

Tal como especifica la guía de la European Society for Vascular Surgery (1), los grandes estudios que generaron las recomendaciones de tratamiento de la estenosis carotídea se basaron principalmente en los datos de la arteriografía. Al ser una prueba invasiva, esta exploración presentó morbilidad, hasta el punto de que en el estudio ACAS la morbilidad de la arteriografía representó más del 50% de todos los ictus del brazo tratamiento (2). Por lo tanto, el estudio de los troncos supraaórticos se ha basado principalmente en estudios no invasivos.

Estas pruebas han de formar parte de la batería habitual de los pacientes con clínica neurológica en los que se sospecha una posible causa carotídea, aunque la batería de pruebas del circuito diagnóstico puede depender de cada centro (básicamente del entrenamiento de sus profesionales y su disponibilidad).

ECO DOPPLER

El eco Doppler de troncos supraaórticos se considera la primera prueba a realizar tanto para el despistaje como para la primera orientación terapéutica.

Cuando existe una decisión de tratamiento basada en la información de la ecografía, existen dos opciones para asegurar una correcta indicación (1):

- Confirmar el diagnóstico mediante una nueva ecografía realizada por otro explorador (recomendación IA).
- Confirmar el diagnóstico mediante otra exploración, como puede ser una angio TAC o una angio RMN (recomendación IA).

Sin embargo, la misma guía recomienda no realizar una arteriografía de forma sistemática (recomen-

dación IIIA) a no ser que haya importantes discrepancias entre exploradores o entre pruebas diagnósticas.

ANGIO RM Y ANGIO TAC

La realización de cualquiera de estas dos pruebas en el estudio de troncos supraaórticos tiene una recomendación IA, pero nunca como despistaje de la lesión, sino como estudio de los pacientes en los que esta ya se ha sospechado. La ventaja de estas exploraciones respecto a la ecografía es la posibilidad de observar las posibles lesiones o la anatomía del arco aórtico, de los troncos supraaórticos y los vasos intracraneales. Ello ha adquirido una mayor importancia con el creciente uso de las técnicas endovasculares, en las que ha de planificarse el acceso y las variantes técnicas que podrán requerir cada procedimiento, hasta el punto de que existe una recomendación IA de realizar un angio TAC o una angio RMN antes de un procedimiento endovascular carotídeo.

Los resultados hallados nos informan de la supremacía de la angio RMN sobre las demás pruebas diagnósticas, teniendo en cuenta siempre que la arteriografía se considera la prueba de referencia. Estos resultados están relacionados con el diagnóstico de estenosis mayores del 70-99%, estenosis que es preciso confirmar para tomar decisiones sobre una posible corrección quirúrgica.

Las excelentes cifras de sensibilidad y especificidad de las exploraciones empeoran en el momento de diagnosticar estenosis menores (50-69%) u oclusiones. Concretamente, el eco Doppler, siempre realizado por expertos, muestra cifras de exactitud excelentes, aunque menores que la angio RMN, seguidos de la RMN simple y el angio TAC.

La tabla I nos muestra de forma resumida los datos de sensibilidad, especificidad y cocientes de probabilidad hallados en los textos seleccionados. Los cocientes de probabilidad nos muestran, de una manera inteligible, la capacidad de las exploraciones para clasificar de forma correcta a los pacientes estudiados. El cociente de probabilidad positivo es mejor cuanto mayor es y el negativo es mejor cuanto menor. La mejor prueba será aquella que mejor nos clasifique tanto a los enfermos como a los sanos.

Tabla I. Descripción de los valores de sensibilidad, especificidad y cocientes de probabilidad de las pruebas de imagen en los casos de estenosis severa, moderada y oclusiones (3-5)

Estenosis 70-99%	Sensibilidad	Especificidad	CP+	CP-
Angio RMN	95% (92-97) 94 (92-96) 91 (89-93) 95 (92-96) 94 (88-97)	90% (86-93) 93 (89-95) 88 (87-90) 92 (90-93) 93 (89-96)	9,5	0,06
Eco Doppler	86% (84-89) 89 (85-92)	87% (84-90) 84 (77-89)	6,6	0,16
Angio TAC	77 (68-84)	95 (91-97)	15,4	0,24
RMN	88 (82-92)	84 (76-97)	5,5	0,14
Estenosis 50-69%	Sensibilidad	Especificidad	CP+	CP-
Angio RMN	77 (59-89)	97 (93-99)	25,6	0,24
Eco Doppler	36 (25-49)	91 (87-94)	4	0,7
Angio TAC	67 (30-90)	79 (63-89)	3,2	0,42
RMN	37 (26-49)	91 (78-97)	4,1	0,69
Oclusiones	Sensibilidad	Especificidad	CP+	CP-
Angio RMN	98% (94-100) 95 (91-97) 99 (97-100) 77 (59-89)	100% (99-100) 99 (99-100) 99,6 (99-100) 97 (93-99)	Infinito	0,02
Eco Doppler	96% (94-98) 0,83 (73-90)	100% (99-100) 84 (62-95)	Infinito	0,04
Angio TAC	67 (30-90)	79 (63-89)	3,2	0,3
RMN	81 (70-88)	88 (76-95)	6,75	0,22

Podemos afirmar que los pacientes con estenosis graves serán muy bien clasificadas por el angio TAC debido a una elevada especificidad, pero los sanos serán etiquetados pobremente por esta prueba respecto a las demás. Angio RMN tiene mejores resultados respecto al eco Doppler y este último supera a la RMN sin contraste.

En los pacientes con estenosis moderadas, la angio RMN es una vez más la mejor prueba tanto para confirmar una exploración positiva como negativa, expresado con un cociente de probabilidad positivo de 25,6 y negativo de 0,24. En estos casos, la RMN y el eco Doppler tienen resultados similares, y el angio TAC algo menor.

En los casos de oclusión carotídea, la angio RMN y el eco Doppler tienen resultados excelentes

y, una vez más, el angio TAC es la prueba menos exacta.

PLACAS EN RIESGO

Según la última versión de la guía de la ESVS (1), la indicación de endarterectomía carotídea de pacientes asintomáticos puede basarse en algunos parámetros, todos ellos basados en pruebas de imagen: infarto silente en las pruebas de imagen de parénquima cerebral, progresión de estenosis, gran superficie de la placa y su ecolucencia, la hemorragia de placa en la RM o una reserva cerebral deteriorada o embolizaciones en el Doppler transcraneal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Naylor AR, Ricco JB, de Borst GJ, et al. Editor's Choice -Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease: 2017 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2018;55(1):3-81. DOI: 10.1016/j.ejvs.2017.06.021.
2. Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study. Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. *JAMA* 1995;273:1421e8.
3. Wardlaw J M, Chappell F M, Best J J, et al. Non-invasive imaging compared with intra-arterial angiography in the diagnosis of symptomatic carotid stenosis: a meta-analysis. *Lancet* 2006;367:1503-12.
4. Menke J. Diagnostic accuracy of contrast-enhanced MR angiography in severe carotid stenosis: meta-analysis with metaregression of different techniques. *European Radiology* 2009;19(9):2204-16.
5. Debrey SM, Yu H, Lynch JK, et al. Diagnostic accuracy of magnetic resonance angiography for internal carotid artery disease: a systematic review and meta-analysis. *Stroke* 2008;39(8):2237-48.



Nota Histórica

Aprendiendo de Thomas J. Fogarty y su catéter-balón

Learning from Thomas J. Fogarty and his catheter-balloon

Francisco S. Lozano Sánchez

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Complejo Asistencial Universitario de Salamanca. Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL). Universidad de Salamanca (USAL). Salamanca

La historia del tratamiento quirúrgico de la embolia arterial de las extremidades comienza por Subanajew (1895), que, aunque sin éxito, fue el primero en intentar una embolectomía. Las primeras embolectomías femorales con éxito fueron realizadas, de forma independiente, por Kee (Estocolmo) y Labey (París) en 1911. En 1913, Bauer realizó la primera embolectomía, también directa, de la bifurcación aórtica.

La revolución llegó con Fogarty (1963), que inventó la sonda-balón que lleva su nombre y que permitió realizar embolectomías a distancia, simplificar la técnica y mejorar los resultados (1).

Finalmente, en la década de los noventa, se desarrollaron dispositivos para realizar trombectomías percutáneas, que tenían su precedente en Greenfield (1969), cuando introdujo el catéter de embolectomía pulmonar transvenoso.

Hasta Fogarty la historia de la embolectomía la ocupaban técnicas e instrumentos poco favorables para la resolución de una embolia arterial. En la década de 1970, cuando un servidor iniciaba sus estudios de medicina, comienza a observarse una reducción de las tasas de amputación y mortalidad por embolias arteriales gracias a la sonda de Fogarty (2) (Fig. 1).

El propio Dr. Fogarty, en un interesante artículo, nos relata la historia de su catéter (3), que comienza cuando era estudiante de medicina en la Universidad

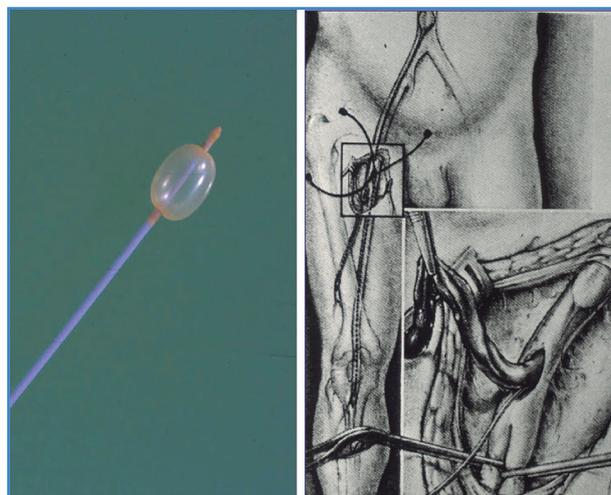


Figura 1. Técnica de embolectomía. Sonda-balón actual y primera publicación (*Surg Gynecol Obstet* 1963).

de Cincinnati (Estados Unidos), al observar los pobres resultados del tratamiento de las isquemias agudas (50% de amputaciones). Un día, el Dr. Cranley, su primer mentor, le dijo: "Tom, eres inteligente. Piensa en una manera de hacerlo mejor".

En 1959, un año antes de graduarse como médico, Fogarty sugiere a Cranley insertar un globo en el extremo de un catéter ureteral. Semanas después un catéter sonda-balón estaba disponible, y ambos

Recibido: 14/11/2019 • Aceptado: 19/11/2019

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

Lozano Sánchez FS. Aprendiendo de Thomas J. Fogarty y su catéter-balón *Angiología* 2020;72(2):111-113.

DOI: 10.20960/angiologia.00103

Correspondencia:

Francisco S. Lozano Sánchez. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Complejo Asistencial Universitario de Salamanca. Paseo de San Vicente, s/n. 37007 Salamanca
e-mail: lozano@usal.es

(mentor y discípulo) realizaban pruebas *in vitro* y en cadáveres.

La fase experimental dio paso al primer caso real: una mujer de mediana edad, con cardiopatía reumática y embolia en la arteria ilíaca común izquierda. El Dr. Cranley (del Good Samaritan Hospital, Cincinnati, Estados Unidos) indicó la cirugía bajo anestesia local y asumió la responsabilidad de ayudar al joven Dr. Krause para que este practicara la embolectomía. El procedimiento duró unos 30 minutos. Al finalizar dijeron: "La extracción de coágulos fue mejor que en otras ocasiones".

Pero la aceptación de esta nueva tecnología no fue fácil. Fogarty intentó publicar sus experiencias, pero, parafraseándolo, "tres de las revistas más prestigiosas de EE. UU. la rechazaron". Los editores contestaban que su procedimiento era peligroso (que el balón lesionaría el endotelio e induciría trombosis) y que su dispositivo era inferior a los conocidos. Afortunadamente, a instancias del Dr. Cranley, el consejo editorial de *Surgery, Gynecology & Obstetrics* publicó un breve artículo (de dos páginas y dos ilustraciones) (1). Dos años después, una segunda publicación (*Annals of Surgery*) explicaba con todo tipo de detalles la técnica de embolectomía con la sonda-balón y los resultados en 50 pacientes (2).

A las referidas dificultades para su publicación, se unieron las relativas a la comercialización del dispositivo. Entre 1959 y 1961, nadie quería ayudarlo. Las empresas pensaban que Fogarty "estaba jugando"; únicamente el Dr. Cranley y su entorno creían en él, que obtiene una beca de la Universidad de Cincinnati (1961-62) que le permitió fabricar el catéter "a mano" para él y otros cirujanos.

En 1965, Fogarty estaba finalizando su residencia en la Universidad de Oregón; su jefe y segundo mentor, el Dr. Al Starr (que también había usado el catéter-balón), salió en su ayuda. Se entera que ninguna compañía quería fabricar el dispositivo de Fogarty, y pide a su amigo Lowell Edwards (ingeniero y presidente de su propia y recién creada compañía) que lo fabrique. En 1969, Fogarty patentó su dispositivo y a Edwards Life Sciences (Irvine, California) se le concedió la patente para fabricarlo (3).

Según Fogarty, "la inclusión de la sonda-balón en la práctica clínica fue lenta; posiblemente una resolución judicial (un paciente ganó una demanda

contra un médico y su hospital por no usar la sonda de Fogarty) ayudó a la difusión".

A partir de 1970, la adopción del dispositivo fue rápida y generalizada.

THOMAS J. "TOM" FOGARTY

Cincinnati, Ohio, 25 de febrero de 1934.

Cirujano estadounidense inventor de dispositivos médicos (Fig. 2). Actualmente reside en California, donde es un conocido vinicultor.

Fogarty no era buen estudiante, y su objetivo era ser boxeador. A los 17 años dejó el boxeo tras romperse la nariz en un combate nulo. Al finalizar los estudios de secundaria, descubrió que quería ser médico. Se licenció en Biología (Universidad Xavier, 1956) y posteriormente en Medicina (Universidad de Cincinnati, 1960). Entre 1960 y 1965, realizó su internado-residencia en la Universidad de Oregón (Portland).

Como cirujano cardiovascular, continuó inventando dispositivos médicos. Por ellos, recibió importantes premios. Ha publicado 180 artículos científicos y capítulos de libros. Fue presidente de la Sociedad de Cirugía Vasculosa (1995-1996). En 1980 fundó la Fogarty Engineering, Inc., y posteriormente fundó/cofundó/presidió muchas empresas y compañías de investigación sobre nuevas tecnologías y dispositivos médicos. Es propietario de más de 160 patentes.

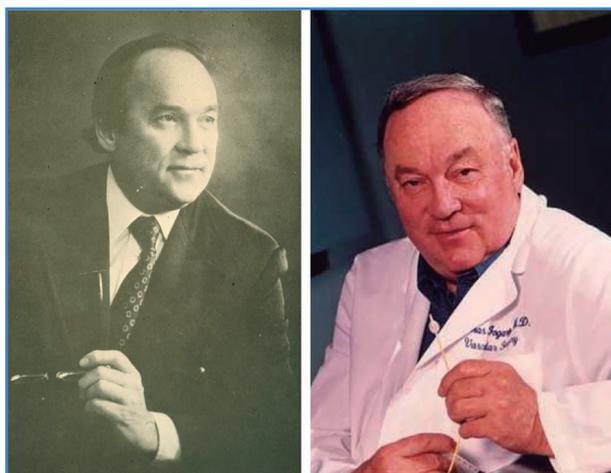


Figura 2. Thomas J. Fogarty, en dos épocas diferentes.

Durante 14 años fue profesor y cirujano cardiovascular en la Universidad de Stanford.

En 1969, cuando comenzó a enseñar en dicha universidad, Fogarty se introdujo en el mundo del vino, compró tierras y plantó viñedos. En 1981 fundó la bodega familiar Thomas Fogarty Winery and Vineyards, que, según la revista *Wine and Spirits* (2014), es una de las 100 mejores bodegas. Son conocidos sus vinos Pinot Noir y Chardonnay. Pero esa es otra historia.

La aportación de Fogarty condujo a: 1) una reducción de la morbilidad y de la mortalidad en las embolias arteriales de las extremidades (antes de Fogarty, la tasa de éxito era del 40-50%). Actualmente, su catéter es el estándar para embolectomías y trombectomías. Se estima un uso de 300 000 casos/año, y ha salvado la vida/extremidades de 20 millones de pacientes en todo el mundo; y 2) potenció

el concepto de cirugía poco invasiva. Fogarty debe ser considerado uno de los pioneros de la cirugía mínimamente invasiva.

Además, demostró que la observación durante la juventud es fuente de inspiración y que la perseverancia, a pesar de que no te acepten una publicación a la primera, es una virtud del investigador, máxime si tienes la suerte de tener buenos mentores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fogarty TJ, Cranley JJ, Krause RJ, et al. A method for extraction of arterial emboli and thrombi. *Surg Gynecol Obstet* 1963;116:241-4.
2. Fogarty TJ, Cranley JJ. Catheter technic for arterial embolectomy. *Ann Surg* 1965;161:325-30.
3. Fogarty T. Historical reflections on the management of acute limb ischemia. *Semin Vasc Surg* 2009;22(1):3-4.



Carta al Director

Taller de cirugía abierta de extremidades inferiores

Regarding the workshop of open surgery of the limbs

Señor Director:

Reconozco que soy mayor y que pertenezco a la "vieja escuela", donde disponíamos de unidades de hospitales "periféricos" para el diagnóstico no invasivo de la patología arterial de métodos sofisticados como la oscilometría y la pletismografía (¡algunos un Doppler!), y para el invasivo, la arteriografía realizada por punción con aquellas agujas de aortografías translumbares, que eran verdaderos "estoques". "Pero ¿qué es eso?", dirá algún joven. Como técnicas quirúrgicas contábamos con las endarterectomías abiertas o semiabiertas y los anillos de Vollmar (¿qué es eso?), los puentes o *bypass* con vena safena, las primeras prótesis de Dacrón, ¡que había que precoagular! (¿qué es eso?), y las socorridas simpatectomías lumbares (¿qué es eso?).

Pero antes de poder hacer cualquiera de estas técnicas, algunos hacíamos en nuestras casas todo tipo de nudos y dábamos puntos utilizando como porta pinzas de Kocher, mosquitos o lo que fuera con catgut o seda montada en una aguja medio despuntada (prestada por una monjita, en mi caso). En quirófano, algunos al principio actuábamos de ayudantes de piel a piel; a continuación, el cirujano nos dejaba cerrar las incisiones (no ocurría solo una vez que, después de acabar, te quitaba los puntos y vuelta a empezar). Luego nos enseñaban a hacer los accesos vasculares para llegar a las arterias de extremidades inferiores y superiores, lumbotomías, esternotomías, etc., y ya cuando disecabas una arteria, lógicamente con su ayuda, ¡día grande a celebrar!

Muchos al leer esto pensarán: "Ya está hablando el abuelo cebolleta". Pues no, porque siendo el primer Servicio de ACV en la historia del País Vasco fuimos también los primeros en disponer de arco-C de fluoroscopia en quirófano e implantamos la primera endoprótesis aórtica de Vizcaya con la ayuda de los Dres. Valle y De la Torre.

Pero todos, cirujanos jóvenes y MIR, sabían entrar en cualquier campo quirúrgico, disecar arterias y solucionar posibles complicaciones y, por supuesto, cómo no, las nuevas técnicas endovasculares (TEV).

Todo esto viene a cuenta porque he visto en las noticias de la SEACV que va a realizarse un Taller de Cirugía Abierta de Extremidades Inferiores (¿?) para MIR y adjuntos jóvenes. Estoy convencido de que todos los alumnos que vayan sabrán manejar la radioscopia de forma perfecta, canalizar todas las arterias y venas, pasar guías, hacer angioplastias a arterias distales e implantar endoprótesis con seis ramas, pero si se complica algo y no tiene solución endovascular, ¿qué?

En el siglo XXI nadie duda del progreso y del avance que han supuesto las técnicas endovasculares para el salvamento de extremidades y de vidas, pero estas tienen sus complicaciones, y nuestros MIR tienen (o deberían tener) el derecho a realizar durante su aprendizaje en sus servicios todas las técnicas de cirugía abierta para solucionarlas (que, por cierto, también han salvado muchas extremidades y vidas durante años, y siguen haciéndolo todavía). En las reuniones y congresos actuales, nadie se atreve a decir o a desmentir a algún ponente, aunque diga barbaridades. Hay que ser "políticamente correcto" y todo lo endovascular es modernidad.

Finalmente, como comentario, quiero decir que en un curso para R5 celebrado en Madrid hace bastantes años, y hablando del tratamiento quirúrgico abierto de los aneurismas de aorta abdominal (AAA), algún jefe con mucho orgullo afirmó que "en su servicio, prácticamente todos los AAA se operaban con EVAR". De aquellos polvos, estos lodos, o como diría un expresidente del Congreso de los Diputados: "¡Manda huevos!".

Ángel Barba Vélez

Exjefe de Servicio de ACV. Hospital de Galdakao. Bilbao,
DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00129>

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

©Copyright 2020 SEACV y ©Arán Ediciones S.L. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-na/4.0/>).



Información para los autores

INTRODUCCIÓN

Angiología, revista científica bimensual editada desde 1949, es el órgano oficial de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vasculare. Como reflejo de nuestra especialidad médico-quirúrgica, está dedicada al estudio de las enfermedades vasculares, incluyendo todos los aspectos de la medicina vascular, el diagnóstico no invasivo, el tratamiento quirúrgico tradicional arterial y venoso, así como el mínimamente invasivo y/o endovascular. Publica originales, artículos de revisión y formación continuada, cartas e imágenes científicas, cartas al director, abstracts comentados y trabajos especiales en español; rigiéndose por el sistema de revisión por pares doble ciego. *Angiología* acepta y revisa para publicar, artículos en español originados tanto en España, como en países latinoamericanos.

ENVÍO DE MANUSCRITOS

Todos los tipos de originales deben enviarse a través de www.revistaangiologia.es. Debe enviarse por un lado el artículo completo, el artículo sin identificación de autores ni centro tanto en la primera página como en el cuerpo del texto o figuras y tablas que se adjunten, para garantizar la revisión anónima por pares. El envío de un artículo a *Angiología* implica que es original y que no ha sido previamente publicado ni está siendo evaluado para su publicación en otra revista. No se aceptará material previamente publicado. Los autores son responsables de obtener los oportunos permisos para reproducir parcialmente el material, ya sea texto, tablas o figuras. Esta información puede recogerse en la carta de presentación.

TIPOS DE ARTÍCULO

Editoriales

Salvo excepciones, su redacción se hará por encargo del Comité Editorial sobre un tema de actualidad,

que se refiera o no a un artículo que se publique en el mismo número de *Angiología*. Habitualmente, tendrá una extensión de 800-1000 palabras con un máximo de 15 citas bibliográficas. Se prefiere que solo haya un autor.

Originales

Descripción de investigaciones clínicas, experimentales o técnicas que contribuyan a ampliar el conocimiento sobre un tema relacionado con la angiología y la cirugía vascular. Los artículos originales deberán seguir el formato de Introducción, Objetivo, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusión. La extensión máxima del texto será de 2500 palabras y se admitirán hasta 6 figuras o tablas. Es indispensable incluir un resumen estructurado, en español e inglés, con una extensión no superior a las 300 palabras. Tras el resumen se incluirán entre 3 y 8 palabras clave. El resumen gráfico es opcional, pero aconsejamos su remisión porque genera más atención sobre el artículo online. En el caso de que el original sea un ensayo clínico, *Angiología* recomienda a todos los autores que lo suscriban en un registro electrónico público y de libre acceso, de acuerdo con las recomendaciones del International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE, www.icmje.org/faq.pdf). En este sentido, todo ensayo clínico se define como un proyecto de investigación que asigna de forma prospectiva sujetos humanos a una determinada intervención o grupo para estudiar la relación causa-efecto entre la intervención y un resultado clínico. Los investigadores que desarrollen un ensayo prospectivo aleatorizado deberían consultar la última versión de los criterios CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) (www.consort-statement.org/) e incluir un diagrama de flujo (flowchart) del tipo recomendado por CONSORT, detallando la distribución de los sujetos a estudio durante el transcurso del mismo. Los estudios prospectivos y aleatorizados deberán estar claramente identificados en el título y en el resumen del artículo. Asimismo, se debe incluir el número de

registro y el nombre del registro en la última línea del resumen. Los ensayos pueden registrarse en alguno de los siguientes registros (o en otros que cumplan la normativa del ICMJE): a) Clinical Trials: www.clinicaltrials.gov/; b) ISRCTN Register: www.controlled-trials.com/isrctn/; c) Netherlands Trial Register: www.trial-register.nl/trialreg/index.asp; d) UMIN Clinical Trials Registry: www.umin.ac.jp/ctr

Revisiones

Angiología dará especial prioridad a aquellos trabajos de revisión que se centren en temas de actualidad. La extensión máxima del texto será de 4.000 palabras (mínima de 3.000) y se admitirán hasta 6 figuras o tablas. Es indispensable incluir un resumen sin estructurar, en español e inglés, con una extensión no superior a las 200 palabras. Tras el resumen se incluirán entre 3 y 8 palabras clave. Estructura: Introducción y objetivo, Desarrollo, Conclusión/es. Si los autores realizan una revisión sistemática de la literatura sobre un tema o un metaanálisis, deberán adherirse a las recomendaciones propuestas por QUOROM (Quality of Reporting of Meta-analyses) (Moher D, Cook DJ, Eastwood S, Olkin I, Rennie D, Stroup DF, for the QUOROM Group. Improving the quality of reports of meta-analyses of randomised controlled trials: the QUOROM statement. *Lancet*. 1999;354:1896-900) (www.consort-statement.org/QUOROM.pdf).

Artículos Especiales

En esta sección se incluirán artículos relacionados con la angiología y la cirugía vascular, o con cualquier otro tema relacionado con sus capítulos o grupos de trabajo que por sus características no puedan considerarse para la sección de Originales o Revisiones. Asimismo, se incluirán en este apartado los artículos de formación continuada, cuya estructura será libre. La extensión máxima del texto será de 4.000 palabras y se admitirán hasta 6 figuras o tablas. Es indispensable incluir un resumen sin estructurar, en español e inglés, con una extensión no superior a las 200 palabras. Tras el resumen se incluirán entre 3 y 8 palabras clave.

Casos Clínicos

El Comité Editorial de *Angiología* evaluará las descripciones clínicas que contengan información que por su relevancia pueda tener un claro valor formativo

para los lectores de la revista. Se pueden incluir estudios de casos de 4 o menos pacientes en los que se describen aspectos nuevos o se añaden valoraciones relevantes sobre los mecanismos de la enfermedad, su diagnóstico o el tratamiento. La extensión máxima será de 1000 palabras y el texto no se estructurará en apartados. Se aceptarán 2 figuras o tablas. La bibliografía no debe superar las 10 referencias. Los casos clínicos deberán ir acompañados de un resumen en español e inglés dividido en Introducción, Caso clínico y Discusión, y sus correspondientes palabras clave (de 3 a 6). El número máximo de autores será de 5.

Notas Técnicas

Angiología dará especial prioridad a este apartado de interés postgraduada y de formación continua. En esta sección se incluirán artículos breves sobre aspectos diagnósticos, de técnica quirúrgica abierta o endovascular relacionados con la angiología y cirugía vascular. La extensión máxima del texto será de 1000 palabras. La bibliografía no debe superar las 3 referencias. Se admitirán hasta un máximo de 2 figuras o tablas. No es preciso adjuntar resumen, ni palabras clave. El número máximo de autores será de 2.

Notas Históricas

En esta sección se incluirán artículos breves relacionados con aspectos históricos (cirujanos, sus técnicas, etc.) de la angiología y cirugía vascular. La extensión máxima del texto será de 1000 palabras. La bibliografía no debe superar las 3 referencias. Se admitirán hasta un máximo de 2 figuras o tablas. No es preciso adjuntar resumen, ni palabras clave. El número máximo de autores será de 2.

Imagen Clínica del Mes

Bajo esta categoría se incluyen las imágenes médicas o quirúrgicas que tengan un valor educativo. La extensión máxima del texto será de 250 palabras distinguiendo el autor dos partes: 1) Información del caso aportado y una o dos preguntas tipo test sobre el caso, con cuatro respuestas y una sola verdadera; 2) explicación de la solución. La calidad de la imagen deberá ser al menos 600 puntos por pulgada (dpi) y en formato TIFF o JPEG, con un máximo de 2 figuras. Se deberá indicar al final del texto, y de manera dife-

renciada del mismo, el diagnóstico del caso. El número máximo de autores será de 4. Con finalidad educativa, el Comité Editorial de *Angiología* publicará esta sección en dos zonas distintas de la revista: 1) En su lugar habitual, aparecerá publicada la imagen/ es aportadas, la descripción del caso y su correspondiente test; y 2) al final de la revista, la solución del caso.

Cartas al Director

El Comité Editorial anima a los lectores de *Angiología* a que remitan objeciones o comentarios relativos a artículos publicados recientemente en la revista y, en algunos casos, sobre artículos relevantes publicados en otras revistas u otros medios científicos (libros, cursos, congresos...). Esta correspondencia debe contener ideas interesantes y comentarios que siempre estén apoyados por datos y referencias bibliográficas. Todas las cartas serán revisadas por el Comité Editorial y, en caso de ser aceptadas, se publicarán en la revista. Siempre que sea posible, se publicará simultáneamente la carta con la respuesta de los autores del artículo comentado. La extensión máxima será de 500 palabras. El número máximo de autores será de 4.

PRESENTACIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS TRABAJOS

Los artículos deben remitirse en español y deben ser presentados de la siguiente manera:

1. En la primera página del artículo se indicarán, en el orden que aquí se cita, los siguientes datos: título del artículo, nombre y apellidos de todos los autores, nombre y dirección completos del centro de trabajo y dirección para la correspondencia, y otras especificaciones cuando se considere necesario (conflicto de intereses, financiación, registro de ensayos clínicos, etc.).
2. Resumen y *abstract*. Se caracterizará por: a) poder ser comprendido sin necesidad de leer parcial o totalmente el artículo; b) estar redactado en términos concretos desarrollando los puntos esenciales del artículo; c) su ordenación observará el esquema general del artículo en miniatura; y d) no incluirá material o datos no citados en el texto. En los artículos para la sección de Originales irá estructurado en los siguientes apartados: introducción, objetivos, métodos, resultados y conclusiones. En los artículos para la sección de Notas Clínicas irá estructurado en: introducción, caso clínico y discusión.

Todos los artículos remitidos en español deben llevar el título traducido en inglés así como el resumen y las palabras clave igualmente en ambos idiomas.

3. Palabras clave. Se asignarán de tres a seis/ocho palabras clave (dependiendo del tipo de artículo) de acuerdo con el MeSH de Index Medicus/ MEDLINE, disponible en: www.nlm.nih.gov/mesh/

Texto sin identificar. Además de la versión completa con autores, en los artículos para las secciones de Originales, Artículos Especiales, Artículos de Revisión y Casos Clínicos los autores deben remitir una versión sin identificación, que es la que se enviará a revisión por pares. Esta "versión ciega", sin identificar, debe contener el título del artículo, resumen y abstract, texto, bibliografía, figuras y tablas, pero se debe poner especial atención a que dentro del manuscrito no se mencione ningún nombre propio, ni de persona, ni centro, ni ciudad. Tampoco deben aparecer agradecimientos.

BIBLIOGRAFÍA

Se presentará según el orden de aparición en el texto con la correspondiente numeración correlativa. En el texto constará siempre la numeración de la cita entre paréntesis. Los nombres de las revistas deben abreviarse de acuerdo con el estilo usado en el Index Medicus, disponible en: <ftp://nlmpubs.nlm.nih.gov/online/journals/>. En lo posible se evitará el uso de frases imprecisas como citas bibliográficas; no pueden emplearse como tales "observaciones no publicadas" ni "comunicación personal", pero sí pueden citarse entre paréntesis dentro del texto. Los originales aceptados, pero aún no publicados, se incluyen en las citas bibliográficas como [en prensa] (entre corchetes). Las citas bibliográficas deben comprobarse por comparación con los documentos originales. Debe incluirse el DOI en aquellas citas que lo tengan (cuando pega la bibliografía en el gestor online, se genera automáticamente el DOI de cada cita bibliográfica que lo tenga). A continuación se dan unos ejemplos de formatos de citas bibliográficas.

Revista:

a) Artículo de revista estándar:

Relacionar todos los autores si son seis o menos, si son siete o más, relacionar solo los seis primeros añadiendo la expresión et al.:

Solter NA, Wasserman SL, Auster KF. Cold urticaria: release into the circulation of histamine and eosinophilic chemotactic factor of anaphylaxis during cold challenge. *N Engl J Med* 1976;294:687-90. DOI: 10.1056/NEJM197603252941302

b) Trabajo publicado por una institución (autor no especificado):

The Committee on enzymes of the Scandinavian Society for Clinical Chemistry and Clinical Psychology. Recommended method for the determination of gammaglutamyltransferase in blood. *Scand J Clin Lab Invest* 1976;36:119-25.

Libros y otras monografías:

a) Autor(es) personal(es):

Osler AG. *Complement: mechanisms and functions*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall; 1976.

b) Autor corporativo:

American Medical Association Department of Drugs. *AMA Drug evaluations*. 3rd ed. Littleton: Publishing Sciences Group; 1977.

c) Editor, compilador, director o autor:

Rhodes AJ, Van Rooyen CE, comps. *Textbook of virology for Students and practitioners of medicine and other health sciences*. 5th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1968.

d) Capítulo de un libro:

Weinstein L, Swartz MN. Pathogenetic properties of invading microorganisms. En: Sodeman WA, Jr, Sodeman WA, editores. *Pathologic Physiology: Mechanisms of disease*. Philadelphia: WB Saunders; 1974. p. 457-72.

e) Conferencias:

Yalow RS. New insights with radioimmunoassay. Special Lecture. Western Association of Physicians, 1 Feb.

1978, Carmel, California. National Center for Health Statistics.

f) Artículos en periódicos ordinarios (no revistas médicas):

Shaffer RA. Advances in chemistry are starting to unlock mysteries of the brain: Discoveries could help cure alcoholism and insomnia, explain mental illness. *The Wall Street Journal*. 12 Agosto 1977, 1 (col. 1), 10 (col. 1).

FIGURAS

Las fotografías se seleccionarán cuidadosamente, procurando que sean de buena calidad (300 píxeles/pulgada y 8 cm de ancho como mínimo) y deben enviarse en un formato que se pueda modificar. Se omitirán las que no contribuyan a una mejor comprensión del texto. Las fotografías y las gráficas irán con números arábigos de manera correlativa y conjunta, como figuras. Si se reproducen fotografías o datos de pacientes, estos no deben ser identificativos del sujeto. En todos los casos, los autores deben haber obtenido el consentimiento informado escrito del paciente que autorice su publicación, reproducción y divulgación en soporte papel y en Internet en *Angiología*. Asimismo, los autores son responsables de obtener los oportunos permisos para reproducir en *Angiología*, material (texto, tablas o figuras) publicado previamente.

TABLAS

Las tablas se presentarán al final del manuscrito, después de la bibliografía, en hojas aparte que incluirán: a) numeración de la tabla en números romanos; b) enunciado (título) correspondiente, y c) una sola tabla por página. Se procurará que sean claras y sin rectificaciones; las siglas y abreviaturas se acompañarán siempre de una nota explicativa al pie. Si una tabla ocupa más de una hoja se repetirán los encabezamientos en la hoja siguiente.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Autoría. En la lista de autores deben figurar únicamente aquellas personas que cumplan cada uno de los siguientes requisitos:

1. Haber participado en la concepción y realización del trabajo que ha dado como resultado el artículo en cuestión.
2. Haber participado en la redacción del texto y en sus posibles revisiones.
3. Haber aprobado la versión que finalmente va a ser publicada.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores deben describir cualquier relación financiera o personal que pudiera dar lugar a un conflicto de intereses en relación con el artículo publicado. Incluso si los autores consideran que no los hay, deberán indicarlo.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Cuando se describen experimentos que se han realizado en seres humanos se debe indicar si los procedimientos seguidos se conformaron con las normas éticas del Comité Ético de Investigación Clínica (institucional o regional) y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki (www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/). No se deben utilizar nombres, iniciales o números de hospital, sobre todo en las figuras.

Cuando se describen experimentos en animales, se debe indicar si se han seguido las pautas de una institución o consejo de investigación internacional, o una ley nacional reguladora del cuidado y la utilización de animales de laboratorio.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Los autores deben mencionar en la sección de Métodos que los procedimientos utilizados en los pacientes y controles han sido realizados tras la obtención del consentimiento informado.

Si se reproducen fotografías o datos de pacientes (incluyendo los nombres, iniciales, o nombre del hospital de los pacientes), estos no deben ser identificativos del sujeto. En todos los casos, los autores deben haber obtenido el consentimiento informado escrito del paciente (o del padre o tutor en caso de pacientes menores) que autorice su publicación, reproducción y divulgación en soporte papel e Internet. Del mismo modo, los autores deberán declarar que se han seguido los protocolos establecidos por sus respectivos centros sanitarios para acceder a los datos de las historias clínicas a los fines de poder rea-

lizar este tipo de publicación con finalidad de investigación/divulgación para la comunidad científica.

PROCESO EDITORIAL

Los trabajos serán enviados a través de www.revistaangiologia.es, asignándoles un número de referencia. Este número debe usarse en todas las comunicaciones con la Editorial. Una vez los artículos hayan sido validados (es necesario enviar todos los documentos requeridos y cumplimentar aquellos que sean necesarios) pasarán al proceso de evaluación que realiza el Comité de la revista. Las consultas referentes a los manuscritos y al proceso editorial en el que se encuentran pueden hacerlas a través de la web de la revista.

El Comité de Redacción podrá rechazar un artículo para su publicación en la revista sin ser necesario que pase el proceso de revisión por pares, si este es poco probable que se acepte. La evaluación será anónima y los nombres de los autores ni su procedencia deben aparecer en ninguno de los documentos ("artículo ciego"): el artículo será enviado a un mínimo de dos revisores que emitirán su dictamen en un plazo inferior a un mes. Después de la revisión, el artículo podrá ser aceptado, o se puede pedir que sea modificado, especificando los cambios que son necesarios en cada caso (plazo: 2 meses máximo). En este último caso, después de volver a evaluar el manuscrito modificado, el Comité emitirá una nueva respuesta. Para facilitar la labor del Comité, los autores marcarán mediante subrayado o fondo de color los cambios realizados solicitados en su manuscrito y adjuntarán una carta al comité detallando estos cambios.

Una vez el artículo haya sido aceptado se solicitará el DOI y se prepublicará en la web, en la parte de Online first para todo aquel que lo quiera consultar. Antes de la publicación en la revista del artículo, se enviará al autor de correspondencia las pruebas de imprenta. Estas deben revisarse detenidamente, señalar posibles erratas y devolverlas corregida a través de la plataforma en un plazo máximo de 5 días. Una vez transcurrido este plazo, y si no se ha recibido respuesta por parte del autor correspondiente a las galeradas, se considerará que se dan por válidas por parte del autor y la revista las publicará conforme a la prueba remitida para corrección.

Las correcciones solicitadas deben ser mínimas; solamente se admitirán modificaciones en relación con la sintaxis y la comprensión semántica del texto. El Comité Editorial se reserva el derecho de admitir o no las correcciones efectuadas por los autores en la prueba de impresión.