



Revista Argentina de Cardiología Argentine Journal of Cardiology

ABRIL 2024 | Vol. 92 SUPL. 1

ISSN 0034-7000

www.sac.org.ar

Documento de posición: Recomendaciones para la confección del Informe de Estudios Vasculares

SOCIEDAD ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA



REVISTA ARGENTINA DE CARDIOLOGIA

ORGANO CIENTÍFICO DE LA SOCIEDAD ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA

COMITÉ EDITOR

Director

JORGE THIERRER
Instituto Universitario CEMIC, CABA

Director Adjunto

CLAUDIO C. HIGA
Hospital Alemán, CABA

Directores Asociados

ERNESTO DURONTO
Fundación Favalaro, CABA
JUAN PABLO COSTABEL
ICBA, CABA
WALTER M. MASSON
Instituto Universitario Hospital Italiano,
CABA
JAVIER GUETTA
Instituto Universitario CEMIC, CABA
GASTÓN RODRÍGUEZ GRANILLO
Instituto Médico ENERI, Clínica La
Sagrada Familia (CABA)
SANDRA SWIESZKOWSKI (Hospital de
Clínicas José de San Martín, CABA)

Editor Consultor

HERNÁN C. DOVAL
Instituto Universitario Hospital Italiano

Delegado por la SAC

CHRISTIAN SMITH
Hospital Felipe Arnedo, Clorinda,
Formosa

Editor de Ciencias básicas

BRUNO BUCHHOLZ
Universidad de Buenos Aires

Vocales

MARIANO FALCONI (Instituto
Universitario Hospital Italiano, CABA)

LUCRECIA BURGOS
ICBA, CABA

JOSÉ LUIS BARISANI (Hospital Presidente
Perón, Avellaneda, Buenos Aires)

JORGE CARLOS TRAININI (Hospital
Presidente Perón, Avellaneda,
Buenos Aires)

GUILLERMO ERNESTO LINIADO
(Hospital Argerich, CABA)

ELIÁN GIORDANINO
Clínica Las Condes, Santiago de Chile

MARIANO TREVISÁN (Sanatorio San
Carlos, Bariloche, Río Negro)

BIBIANA MARÍA DE LA VEGA
(Hospital Zenón Santillán, Universidad
Nacional de Tucumán)

Consultor en Estadística, Buenos Aires

JAVIER MARIANI
Hospital El Cruce, Buenos Aires

Coordinación Editorial

PATRICIA LÓPEZ DOWLING
VERÓNICA TORRES

COMITÉ HONORARIO

MARCELO V. ELIZARI (ARGENTINA)
GUILLERMO KREUTZER (ARGENTINA)
JOSÉ NAVIA (ARGENTINA)

COMITÉ EDITOR INTERNACIONAL

AMBROSIO, GIUSEPPE (ITALIA)
University of Perugia School of Medicine, Perugia
ANTZELEVITCH, CHARLES (EE.UU.)
Masonic Medical Research Laboratory
BADIMON, JUAN JOSÉ (EE.UU.)
Cardiovascular Institute, The Mount Sinai School of
Medicine
BARANCHUK, ADRIÁN (CANADÁ)
Queen's University, Kingston
BAZÁN, MANUEL (CUBA)
INCOR, La Habana
BLANKSTEIN, RON
Harvard Medical School (EEUU)
BRUGADA, RAMÓN (ESPAÑA)
Cardiology Department, The Thorax Institute, Hospital
Clinic, University of Barcelona, Barcelona
CABO SALVADOR, JAVIER
Departamento de Ciencias de la Salud de la
Universidad de Madrid UDIMA (ESPAÑA)
CAMIM, JOHN (GRAN BRETAÑA)
British Heart Foundation, St. George's University of
London
CARRERAS COSTA, FRANCESC (ESPAÑA)
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Universitat
Autònoma de Barcelona
CHACHQUES, JUAN CARLOS (FRANCIA)
Pompidou Hospital, University of Paris Descartes,
Paris
DEMARIA, ANTHONY N. (EE.UU.)
UCSD Medical Center, San Diego, California
DI CARLI, MARCELO (EE.UU.)
Harvard Medical School, Boston, MA
EVANGELISTA MASIP, ARTURO (ESPAÑA)
Instituto Cardiológico, Quirónsalud-Teknon, Barcelona
EZEKOWITZ, MICHAEL (EE.UU.)
Lankenau Medical Center, Medical Science Building,
Wynnewood, PA
FEIGENBAUM, HARVEY (EE.UU.)
Indiana University School of Medicine, Indianapolis
FERRARI, ROBERTO (CANADÁ)
University of Alberta, Edmonton, Alberta
FERRARIO, CARLOS (EE.UU.)
Wake Forest University School of Medicine, Winston-
Salem
FLATHER, MARCUS (GRAN BRETAÑA)
Royal Brompton and Harefield NHS Foundation Trust
and Imperial College London
FUSTER, VALENTIN (EE.UU.)
The Mount Sinai Medical Center, New York
GARCÍA FERNÁNDEZ, MIGUEL ÁNGEL (ESPAÑA)
Universidad Complutense de Madrid. Facultad de
Medicina
JIFFÉ STEIN, ALBERTO (ESPAÑA)
Department of Cardiology, A Coruña University
Hospital, La Coruña

KASKI, JUAN CARLOS (GRAN BRETAÑA)
St. George's University of London, Cardiovascular
Sciences Research Centre, Cranmer Terrace, London
KHANDERIA, BIJOY (EE.UU.)
Aurora Cardiovascular Services
KRUCOFF, MITCHELL W. (EE.UU.)
Duke University Medical Center, Durham
LÓPEZ SENDÓN, JOSÉ LUIS (ESPAÑA)
Hospital Universitario La Paz, Instituto de
Investigación La Paz, Madrid
LUSCHER, THOMAS (SUIZA)
European Heart Journal, Zürich Heart House, Zürich,
Switzerland
MARZILLI, MARIO (ITALIA)
Cardiothoracic Department, Division of Cardiology,
University Hospital of Pisa
MAURER, GERALD (AUSTRIA)
Univ.-Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie I,
Christian-Doppler-Klinik, Salzburg
MOHR, FRIEDRICH (ALEMANIA)
Herzzentrum Universität Leipzig, Leipzig
NANDA, NAVIN (EE.UU.)
University of Alabama at Birmingham, Birmingham
NEUBAUER, STEFAN
University of Oxford and John Radcliffe Hospital
(GRAN BRETAÑA)
NILSEN, DENNIS (NORUEGA)
Department of Cardiology, Stavanger University
Hospital, Stavanger
PALACIOS, IGOR (EE.UU.)
Massachusetts General Hospital
PANZA, JULIO (EE.UU.)
MedStar Washington Hospital Center, Washington, DC
PICANO, EUGENIO (ITALIA)
Institute of Clinical Physiology, CNR, Pisa
PINSKI, SERGIO (EE.UU.)
Cleveland Clinic Florida
RASTAN, ARDAWAN (ALEMANIA)
Universitäts-Herzzentrum Freiburg-Bad Krozingen
SERRUYS, PATRICK W.
Imperial College (GRAN BRETAÑA)
SICOURI, SERGE (EE.UU.)
Masonic Medical Research Laboratory, Utica
THEROUX, PIERRE (CANADÁ)
University of Toronto, Ontario
TOGNIONI, GIANNI (ITALIA)
Consorzio Mario Negri Sud, Santa Maria Imbaro, Chieti
VENTURA, HÉCTOR (EE.UU.)
Ochsner Clinical School-The University of
Louisiana School of Medicine, New Orleans
WIELGOSZ, ANDREAS (CANADÁ)
University of Calgary, Calgary, Alberta
ZIPES, DOUGLAS (EE.UU.)
Indiana University School of Medicine, Indianapolis

SOCIEDAD ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA

COMISIÓN DIRECTIVA

Presidente

VÍCTOR M. MAURO

Presidente Electo

PABLO G. STUTZBACH

Vicepresidente 1°

SERGIO J. BARATTA

Vicepresidente 2°

RICARDO S. GALDEANO

Secretario

SILVIA S. MAKHOUL

Tesorero

DIEGO PÉREZ DE ARENAZA

Prosecretario

SANDRA SWIESZKOWSKI

Protesorero

JUAN P. COSTABEL

Vocales Titulares

MARCOS AMUCHÁSTEGUI

CAROLINA SALVATORI

IVÁN CONSTANTIN

MARIANA CORNELI

Vocal Suplentes

MARÍA J. MEDUS

FEDERICO LANDETA

JORGE A. ALLÍN

Presidente Anterior

CLAUDIO R. MAJUL

Revista Argentina de Cardiología

La Revista Argentina de Cardiología es propiedad de la Sociedad Argentina de Cardiología.

ISSN 0034-7000 ISSN 1850-3748 versión electrónica - Registro de la Propiedad Intelectual en trámite

Full English text available. Indexada en SciELO, Scopus, Embase, LILACS, Latindex, Redalyc, Dialnet y DOAJ. Incluida en el Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas del CONICET.

VOL 92 SUPLEMENTO 1 2024

Dirección Científica y Administración

Azcuénaga 980 - (1115) Buenos Aires / Tel.: 4961-6027/89 / Fax: 4961-6020 / e-mail: revista@sac.org.ar / web site: www.sac.org.ar

Atención al público de lunes a viernes de 13 a 20 horas

DOCUMENTO DE POSICIÓN: RECOMENDACIONES PARA LA CONFECCIÓN DEL INFORME DE ESTUDIOS VASCULARES

SOCIEDAD ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA ÁREA DE CONSENSOS Y NORMAS

Director

Mario César Spennato^{MTSAC}

Sub-Director

Santiago Lynch^{MTSAC}

Secretaria

Milagros Seijó

Vocales

Gustavo Castiello^{MTSAC}

Ramiro García Manghi

Ariel Krazelnik

Guadalupe Pagano

Paola Rojas

Comité Asesor

Sebastián Peralta^{MTSAC}

Maximiliano De Abreu^{MTSAC}

Gustavo Giunta^{MTSAC}

Las opiniones, pautas o lineamientos contenidos en los Consensos o Recomendaciones han sido diseñados y planteados en términos genéricos, a partir de la consideración de situaciones concebidas como un modelo teórico. Allí se describen distintas hipótesis alternativas para arribar a un diagnóstico, a la definición de un tratamiento y/o prevención de una determinada patología. De ningún modo puede interpretarse como un instructivo concreto ni como una indicación absoluta. La aplicación específica en el paciente individual de cualquiera de las descripciones generales obrantes en los Consensos o Recomendaciones dependerá del juicio médico del profesional interviniente y de las características y circunstancias que se presenten en torno al caso en cuestión, considerando los antecedentes personales del paciente y las condiciones específicas de la patología por tratar, los medios y recursos disponibles, la necesidad de adoptar medidas adicionales y/o complementarias, etc. La evaluación de estos antecedentes y factores quedará a criterio y responsabilidad del médico interviniente en la decisión clínica final que se adoptará.

DOCUMENTO DE POSICIÓN: RECOMENDACIONES PARA LA CONFECCIÓN DEL INFORME DE ESTUDIOS VASCULARES

Consejo de Eco-Doppler Cardíaco y Vascular y Consejo de Medicina Vascular de la Sociedad Argentina de Cardiología

Director

Gabriel Perea^{MTSAC}

Subdirector

Sebastián Benítez

Secretarios

Mariana Boso

Cristina Katib

María Luz Fernández Recalde

Silvana Resi

Comité revisor

Silvia Makhoul^{MTSAC}

Verónica Volberg^{MTSAC}

Comité de redacción

Luciana Auad
Víctor Ávalos
Marina Baglioni
Sandra Barrangú
Ricardo Beigelman^{MTSAC}
Fernando Belcastro
Jorge Bocian
Jorge Casas
Antonela Ciccale Smith
María Belén Cigalini
Mariana Corneli^{MTSAC}

Florencia Crespo
Josefina Cúneo
Ángela Di Matteo
Pablo Elissamburu
Eduardo Filipini^{MTSAC}
Patricio Glenny^{MTSAC}
Nicolás González
Andrés Izaguirre^{MTSAC}
Carolina Licudis
Daniela Luconi
Liliana Martínez

Fernando Migliavacca
Gabriel Perea^{MTSAC}
Martín Perea
Evangelina Piersigilli
José Riarte
Sebastián Solano Benítez
Nicolás Steybar
Guillermo Toledo
Maximiliano Villagra
Liza Wenzel

Especialidades Curriculares incluidas: Expertos de áreas de Cardiología Clínica, Medicina General, Medicina Vascular, Prevención CV, Cirugía CV, Intervencionismo CV y Diagnóstico CV.

Declaración de Conflictos:

No existe conflicto de interés por parte de los integrantes que han participado en la confección o revisión de las normas para la confección de un informe de ultrasonido de vascular periférico.

Los autores recomiendan citar el artículo de esta forma:

Perea G, Benítez S, Boso M, Katib C, Fernández Recalde ML, Resi S, y cols. Documento de posición: Recomendaciones para la confección del informe de estudios vasculares. Rev Argent Cardiol 2024;92(Suplemento 1):1-16 <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v92.s1>



Índice

INTRODUCCIÓN	1
1. Información general.....	1
2. Información específica	2
2.1 Estudio en las arterias del cuello (carótidas). Estudio de los vasos de cuello	2
2.2 Estudio en las arterias del cuello (vertebrales)	5
2.3 El estudio de aorta abdominal y sus ramas	6
2.4 Estudio de arterias renales.....	9
2.5 Estudio de arterias de miembros inferiores	11
2.6 Información específica según territorio vascular de estudios venosos	13
2.7 Fístula arteriovenosa (AV) para diálisis	14

Documento de posición: Recomendaciones para la confección del Informe de Estudios Vasculares

INTRODUCCIÓN

Este documento incluye las recomendaciones sobre el contenido mínimo sugerido que debería incluir un informe de un estudio vascular periférico tipo. Constituye una actualización respecto del publicado en 2012 en la *Revista Argentina de Cardiología*. En este documento, se consensúa con expertos de todo el país teniendo en cuenta las nuevas recomendaciones en Doppler vascular publicadas en nuestra revista durante el 2020.

Metodología

El presente documento se basó en la evidencia científica y en el juicio y experiencia de un panel de expertos en Ecografía Vascular de la Sociedad Argentina de Cardiología.

El presente documento no incluye sugerencias de informes de ecografía doppler venoso, dado que ese capítulo será incluido en el Consenso de patología venosa. Dada la escasez de información bibliográfica basada en estudios clínicos aleatorizados sobre esta temática, la mayoría de las recomendaciones sugeridas están basadas en el consenso de opinión de expertos. El grado de recomendación y el nivel de evidencia utilizados para las recomendaciones finales se describen a continuación:

Clase de recomendación:

- Clase I: Existe evidencia o acuerdo general en que un determinado procedimiento o tratamiento es beneficioso, útil y eficaz.
- Clase II: Existe evidencia conflictiva o divergencia de opinión acerca de la utilidad o eficacia del método, procedimiento o tratamiento.
 - Clase IIa: El peso de la evidencia/opinión está a favor de la utilidad/eficacia.
 - Clase IIb: La utilidad/eficacia está menos establecida por la evidencia/opinión.
- Clase III: Existe evidencia o acuerdo general en que el tratamiento, método/procedimiento no es útil o efectivo y en algunos casos puede ser perjudicial.

Nivel de evidencia:

- Nivel A: Datos procedentes de ensayos clínicos múltiples aleatorizados o de metaanálisis.
- Nivel B: Datos procedentes de un único ensayo clínico aleatorizado o de estudios no aleatorizados.
- Nivel C: Consenso de opinión de expertos o de pequeños estudios.

En el primer apartado se incluyen recomendaciones comunes para todos los estudios y, posteriormente, se desglosa en los diferentes territorios del sistema vascular por evaluar. Cada territorio vascular, de requerirlo, se subdividirá en apartados específicos de cada uno.

Toda información adicional a la sugerida en este documento es recomendable, en la medida que agregue diagnóstico, especificaciones con fines de seguimiento y pronóstico.

No es la intención de este documento revisar los criterios del uso apropiado de cada uno de los estudios de eco-Doppler vasculares, la forma de adquirir las imágenes bidimensionales y espectrales como tampoco el modo de realizar mediciones.

Se sugiere estructurar el informe en tres secciones:

1. Encabezado con tipo de estudio, los datos de filiación del paciente y motivo de solicitud del estudio.
2. Evaluación bidimensional y Doppler de cada arteria o área vascular evaluada. Esta estará destinada a la descripción anatómica y por Doppler con hallazgos cualitativos y cuantitativos del territorio vascular examinado. A continuación de la descripción de los estudios arteriales, se realizará un apartado destinado a los estudios venosos.
3. En este apartado deben constar las conclusiones de la evaluación.

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Datos del paciente

Apellido y nombre.

- Dato filiatorio único: Se recomienda emplearlo ante la posibilidad que los pacientes puedan tener el mismo nombre y apellido, como un número de identificación único utilizado por el centro, el número de documento, la dirección o teléfono del paciente, etcétera.
- Fecha del examen.
- Edad.
- Datos prioritarios para la institución o el responsable de realizar el estudio.

1.2. Motivo de solicitud del estudio y médico solicitante

- Motivo del estudio referido por el médico solicitante.
- Nombre del médico solicitante del estudio.

1.3. Datos del centro y operador

- Nombre de la institución.

Opcional: Nombre del médico que realiza o interpreta el estudio. Este debe ir, sin falta, luego de la conclusión con la firma.

1.4. Resultado de la evaluación de ecografía bidimensional y Doppler de estudios arteriales

Esta sección está destinada a la descripción anatómica y hemodinámica (por Doppler) con hallazgos cualitativos y cuantitativos de cada área vascular o segmento arterial evaluados.

1.4.a. Características del vaso (p. ej., dilataciones) y características de la pared (espesor íntima media y/o características de la placa, como placa fibrolipídica, fibrocálcica o mixta, presencia de úlcera, etc.) Esta puede ser descrita y también clasificada idealmente citando la clasificación usada.

1.4.b. Características de la onda espectral concordante con el vaso evaluado (p. ej., flujo de alta o baja resistencia).

1.4.c. Datos cuantitativos (velocidades obtenidas en el Doppler) con la interpretación del porcentaje de estenosis interpretado y su ubicación aproximada. En algunas situaciones puede no ser recomendado colocar en el informe las velocidades de cada segmento de vasos evaluados cuando las velocidades indican ausencia de estenosis significativas o estenosis menor del 50% (estas pueden generar confusión en el seguimiento de pacientes).

Los datos referidos, preferentemente por arteria evaluada, con datos cuantitativos en caso de hallar datos positivos (velocidad sistólica máxima, velocidad de fin de diástole, índice de pre/estenosis, velocidad pico sistólica, tiempo al pico sistólico o índice de resistencia y porcentaje de estenosis). En cada caso y según el territorio o preferencia del operador o centro, pueden informarse todos o algunos parámetros segunda utilidad o relevancia.

1.4.d. Otros hallazgos: Fístulas, aneurismas, pseudoaneurismas, trombos, etcétera.

Opcional: Los datos cuantitativos pueden estar expresados en un cuadro o en la descripción de cada vaso. También se puede incluir un cuadro de valores de referencia con eventual bibliografía.

1.5. Conclusiones: Debe ser concisa. Resumir en pocas frases el o los diagnósticos finales. Por ejemplo, en caso de existir, señalar el porcentaje de estenosis de los segmentos arteriales involucrados.

Finalmente, debe identificarse al médico que realizó o interpretó el estudio, con nombre y apellido, especialidad, número de matrícula y firma.

2. INFORMACIÓN ESPECÍFICA

2.1 Estudio en las arterias del cuello (carótidas). Estudio de los vasos de cuello

Deberá incluir descripción cualitativa y cuantitativa de cada uno de los segmentos por evaluar (ver apartado 1.4.) de las siguientes arterias:

Carótida común.

Carótida interna.

Carótida externa.

Arterias vertebrales: Es fundamental determinar flujo anterógrado o retrógrado (en este último caso si es sistólico o sistodiastólico).

Tronco braquiocefálico

Opcional:

- Consignar velocidades sistólicas diastólicas, índices de pre/estenosis, así como valores de velocidad posestenosis en caso de estenosis mayores del 50%.
- Incluir evaluación de arterias subclavias (según hallazgo o solicitud). En muchos lugares es un estudio independiente (estudio arterial de miembros superiores en cuyo caso nos referiremos en ítems correspondientes).
- Los datos pueden estar expresados en un cuadro (preferentemente) o en la descripción de cada segmento.

CARÓTIDAS Y VERTEBRALES

En un informe de Doppler carotídeo, considera que es útil describir e informar los siguientes aspectos:

Evaluación bidimensional

2.1.1. Características del vaso: Dilataciones y tortuosidades (coil/kinking, etc.).

Características de la pared:

2.1.2. EMI

Debería ser medido en sospecha de enfermedades inflamatorias siempre.

Su valor actual en prevención o preclínica de aterosclerosis es escaso.

2.1.3. Descripción de la placa

- Descripción cualitativa.
- Tipificación según su composición.
- Número de segmentos con placa.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe para descripción, tipificación o caracterización y ecogenicidad, así como el número de segmentos o territorios involucrados con placas de los vasos mencionados en todos sus niveles, proximal medio y distal. Nivel de evidencia IC.

Se recomienda, en caso de usar tipificaciones, caracterizaciones o clasificaciones, citar el tipo de clasificación usada.

2.1.4 Placas que generan estenosis menores del 50 % (Valoración Según Criterios De Consenso Doppler Vascular, SAC, 2020)

- Medición de altura.
- Medición de área.
- Medición de diámetro (%).
- Extensión de placa.
- Grado de placa.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe para medición de altura e informe de la placa, así como clasificación y valoración según los criterios del consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.¹⁻⁴

Respecto de la evaluación del área de placa y carga de placa se sugieren según la experiencia de quien lo realiza y solicitud del derivador, aunque no hay consenso en cuanto a su informe siempre. Respecto a la evaluación de diámetros y área contra área no se sugiere informar.

2.1.5 Placas que generan estenosis mayores del 50 %

- Medición de altura.
- Extensión de placa.
- Grado de placa.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la utilidad de informar la medición de altura, así como clasificación, tipificación o caracterización acústica (ecogenicidad) y valoración según criterios de Consenso Doppler Vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.

Puede ser necesario en todos los casos que se considere útil mencionar qué parámetros pueden no ser útiles para el seguimiento de placas dada su escasa reproducibilidad o variabilidad interobservador e intraobservador.

2.1.6 Presencia de intervenciones previas:

- Descripción bidimensional *stent* (extensión/otros hallazgos).
- Descripción bidimensional de *by pass*.
- Descripción bidimensional de endarterectomía.
- Descripción bidimensional de complicaciones (hiperplasia/nuevas placas).

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe del tipo de intervención, extensión de intervenciones, así como la valoración de la funcionalidad o complicaciones o nuevas patologías en estas al igual que su clasificación y gradación según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 5}

2.1.7 Descripción de otros hallazgos

- Vasculares: Aneurismas/fistulas/tortuosidades/seudoaneurismas/trombos).
- No vasculares: Tejidos circundantes (glándula tiroidea/submaxilares/adenopatías).

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe del tipo, hallazgos vasculares, clasificación y valoración según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 3}

Nota: En casos de hallazgos en territorios, como glándulas, músculos, ganglios, etc. (se sugiere mención en informe con sugerencia de evaluación por otras técnicas u otras especialidades acordes al hallazgo). Nivel de evidencia IC.¹

2.1.8 Evaluación Doppler

Doppler color y variables:

- a. Características del flujo (laminar/turbulento) no asociado a placas (ectasia/*kinking/coil*).
- b. Características del flujo (laminar/turbulento) asociado a placas.

Existe común acuerdo en la evaluación e informe del tipo, características del flujo color asociado a torsiones, así como del asociado a placas (laminar, turbulento o ectásico o ausente) según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1,3, 5, 6}

Doppler espectral:

- a. Características no asociado a placas (ectasia/*kinking/coil*).
- b. Características asociadas a placas:
 - Estenosis menores del 50 %.
 - Velocidades pico sístole y diástole.
 - Velocidades preestenosis y distancia de esta.
 - Velocidad posestenosis.
 - Índice.
 - Tiempo al pico posestenosis.
 - Estenosis mayores del 50 %.
 - Velocidades pico sístole y diástole: Velocidades preestenosis en la carótida común.
 - Velocidad posestenosis.
 - Índice: Preestenosis /estenosis.
 - Tiempo al pico posestenosis.
 - Descripción de la morfología de la onda.
 - Ventana espectral laminar o turbulenta.
 - Doppler transcraneal (oftálmica - cerebral media).

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en evaluación e informe de velocidad pico sistólica y de fin de diástole e índice de velocidad pico sistólica entre la carótida común tercio medio y sitio de máxima velocidad de flujo en estenosis, así como velocidad en posestenosis distal en carótida interna; tiempo al pico en flujo distal en carótida interna. También las características de la morfología de la onda espectral y las características del Doppler espectral y color para en laminar, turbulento o ectásico y gradación de las estenosis según consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 3, 7, 8}

En caso de que se use como complemento de flujos por Doppler transcraneal asociada a placas estenosantes significativas, informa las velocidades y características de flujo obtenido.^{7, 8}

Recomendación de expertos: En todos los casos, existe la recomendación de informar estenosis <50 %, >50 %, >60 %, >70 %, >80 %, >90 % u oclusión total. Nivel de Recomendación IC.^{1-3, 5, 6}

Características en presencia de intervenciones (*stent/bypass/endarterectomía*) y sus complicaciones:

- Velocidades pico sístole y diástole.
- Velocidades preestenosis y distancia de esta.
- Velocidad postestenosis.
- Índice.
- Tiempo al pico posestenosis.
- Descripción de la morfología de la onda.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe de la velocidad pico sistólica y de fin de diástole e índice de velocidad pico sistólica entre la carótida común tercio medio y sitio de máxima velocidad de flujo en caso de estenosis de cualquier causa, así como velocidad posestenosis, tiempo al pico en flujo distal, así como el complemento de flujos por Doppler transcraneal asociada a lesiones estenosantes significativas, así como de las características de la morfología de la onda espectral y las características del Doppler espectral y color para en laminar, turbulento o ectásico, también delimitar en informar flujos de complicaciones como *leak*, pseudoaneurisma, etc., con sus características de cuantías por Doppler, según consenso de Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1-3, 5, 6}

2.1.9 Arterias vertebrales:

- Dominancia.
- Características del vaso.
- Segmento evaluado.
- Doppler color (laminar/turbulento).
- Doppler espectral.

1. Flujo anterógrado/retrógrado.
2. Velocidades pico sistólica y diastólica.
3. Descripción de la morfología de la onda (sistólico/sistodiastólico).
4. Evaluación adicional de arterias subclavias.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe de la velocidad pico sistólica y de fin de diástole y tiempo al pico en flujo distal, así como el complemento de flujos por Doppler arterial en arterias subclavias (en situaciones de reversiones parciales o totales de flujo por colateralización o robo), así como de las características de la morfología de la onda espectral y las características del Doppler espectral y color para en laminar, turbulento o ectásico Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1,9}

Es posible que el eco-Doppler no pueda determinar con especificidad óptima dominancia, en dicho caso se sugiere describir los hallazgos.

2.2 Estudio en las arterias del cuello (vertebrales)

Este apartado se considera parte del estudio Doppler arterial de miembros superiores. Deberá incluir descripción cualitativa y cuantitativa de cada uno de los segmentos por evaluar (ver apartado 1.4.) de las siguientes arterias:

Arteria subclavia.

Arteria axilar.

Arteria humeral.

Arteria cubital y radial

Opcional: Evaluación de flujo de la **arteria mamaria interna** en su origen al nivel de la arteria subclavia o según motivo de solicitud.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación de todos los vasos arteriales del miembro superior, excepto la arteria mamaria interna, que puede ser evaluada según solicitud específica. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.¹

2.2.1. Evaluación bidimensional:

a. Características del vaso:

- Dilataciones o tortuosidades (ectasia/aneurismas y sus complicaciones).

b. Características de la pared:

- Engrosamientos miointimal.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en no informar el EMI excepto en sospecha de enfermedad inflamatoria, según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.

• Descripción de la placa:

- Tipificación o clasificación según su composición/ecogenicidad.
- Placas ateroscleróticas.
- Medición de altura.
- Medición de área.
- Medición de diámetro (%).
- Extensión de placa.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la descripción cualitativa y la tipificación o caracterización acústica (ecogenicidad) de la composición de la placa, así como del número de segmentos y extensión de placas. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 2, 10}

c. Presencia de intervenciones previas:

- Descripción de fístula A-V.
- Descripción bidimensional *stent* (localización/extensión/otros hallazgos).
- Descripción del *by pass* (autólogo/sintético).
- Descripción de anastomosis proximal-cuerpo-abocamiento.
- Hallazgos vasculares: Seudoaneurisma, hematoma, disección, complicaciones, traumatismos.
- Descripción bidimensional de complicaciones (hiperplasia/nuevas placas).

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la descripción bidimensional de intervenciones previas: *Stent*, *by pass* con características de los mismos y funcionalidad, así como del tipo de complicaciones y su impacto, hallazgos vasculares como fístulas AV, seudoaneurisma, hematoma o disección como complicaciones posintervención. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 5}

d. Hallazgos no vasculares:

Tejidos circundantes sin afectación de la circulación arterial (adenopatías/quistes).

Tejidos que afectan o podrían afectar la circulación arterial (compresión).

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la descripción de otros hallazgos no vasculares en tejidos circundantes con afectación de la circulación o sin esta. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 5}

2.2.2 Evaluación doppler color y espectral

Doppler color:

- a. Características del flujo (laminar/turbulento/permeabilidad) asociado a placas o no (ectasia/aneurisma/fistulas/seudoaneurisma/disección/presencia de *stent/by pass*).
- b. Características del flujo (laminar/turbulento) asociado a placas.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación de las características del flujo no asociado y asociado a patologías o no en todos los niveles evaluados. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 5}

Doppler espectral:

- a. Características no asociado a placas (ectasia/aneurisma/FAV).
- b. Características asociado a placas.

Descripción de la morfología de la onda (trifásico/bifásico/monofásico).

- Estenosis menores del 50 %.

Existe común acuerdo en la descripción de las características asociadas a placa en todas las placas. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.¹

Estenosis mayores del 50 %:

- Velocidades pico sístole: Velocidades preestenosis y distancia de esta (2-4 cm o más en caso que fuera necesario).
- Velocidad posestenosis: Descripción de la morfología de la onda posestenosis.
- Ratio (VPS estenosis / VPS preestenosis).
- Tiempo al pico posestenosis.
- Evaluación de la arteria vertebral: opcional.

Existe común acuerdo en la descripción de las características asociadas a placa en placas > 50 %, la morfología de la onda espectral, la descripción de la velocidad pico sístole, así como descripción de la velocidad preestenosis y distancia de esta, además, se sugiere describir la morfología de la onda posestenosis o tiempo al pico sistólico. Hay también común acuerdo en la descripción de índice entre la preestenosis y estenosis y en la evaluación de la arteria vertebral. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 5}

- c. Características en presencia de intervenciones (*stent/by pass* otros) o sus complicaciones.

Descripción de la morfología de la onda (trifásico/bifásico/monofásico):

Velocidades pico sístole: Velocidades preestenosis y distancia de esta (indicar).

Velocidad posestenosis: Descripción de la morfología de la onda posestenosis:

Índice o ratio (VPS estenosis/preestenosis).

Índice tobillo-brazo

Recomendaciones de posintervención basal al mes / 6 meses / anual (indicar el momento de la evaluación).

Existe común acuerdo en la descripción de la morfología de la onda, velocidad pico sístole, velocidad preestenosis y distancia de esta, velocidad posestenosis, morfología de la onda posestenosis, índice o ratio con informe de porcentaje de estenosis, no así del ITB y las recomendaciones posintervención: *stent, by pass, FAV*. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 5, 11}

2.2.3 Toma de presión arterial diferencial en ambos brazos:

- a. Complementar siempre:

- Solo en pacientes con lesiones difusas no graves (leves).
- Solo en pacientes con lesiones moderadas/graves.
- Solo si es pedido por el médico solicitante del estudio.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la toma de presión arterial diferencial en ambos brazos solo en pacientes con lesiones moderadas/graves. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.¹

2.2.4 Realización de maniobras dinámicas ante pacientes con claudicación intermitente sin enfermedad aterosclerótica (ejemplo: sospecha del síndrome de opérculo torácico):

Existe común acuerdo en la realización de maniobras dinámicas ante pacientes con claudicación intermitente sin enfermedad aterosclerótica e informar cuál de ellas se ha realizado, si fue positiva o no y si se acompañó de síntomas o no (Sospecha del Síndrome de Opérculo Torácico). Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.

2.3 El estudio de aorta abdominal y sus ramas

Aorta abdominal

2.3.1 Dimensiones (bidimensional)

- Diámetro mayor de la aorta: Debe consignarse el diámetro anteroposterior y transversal, y, en caso de dilataciones (p. ej., dilataciones únicas, en tándem), con ubicación de esta o estas. También se describirá morfología del aneurisma en caso de que exista, si es en tándem, fusiforme, sacular, etcétera.

En cuanto a la ubicación, debe informarse su relación con las arterias renales. Si es infrarrenal o con compromiso de arterias renales o suprarrenal. En caso de una ubicación infrarrenal, debe informarse si compromete o no arterias ilíacas.

- Evaluación de la pared:
 - Presencia o no de placas ateroma todas, si son placas aisladas o difusas, y consignar grado de ateromatosis y su caracterización de ser posible.
 - Úlceras. Debris.
 - Hematoma parietal.
 - Disecciones.
 - Trombo mural.
- Ramas de la aorta abdominal:
 - Arterias ilíacas: Se consignará el diámetro transversal máximo de cada arteria ilíaca. Se realizará un análisis bidimensional (evaluación parietal) con mención de la existencia o no de placas ateromatosas u otras patologías, y un análisis espectral que informe la morfología y el tipo de flujo (monofásico, bifásico o trifásico, alta resistencia o baja resistencia), con consignación velocidades sistólicas máximas y grado de estenosis de cada lesión hallada (en caso de hallar múltiples lesiones). En las conclusiones se podrá dar una explicación hemodinámica según los hallazgos (por ejemplo, encontrar flujo monofásico sin lesiones significativas sugestivas de lesiones distales). Opcional: Las arterias ilíacas pueden también formar parte de la evaluación de las arterias de miembros inferiores.^{7, 8, 12}
 - Arterias renales: Ver apartado 2.4.
 - Arteria mesentérica superior, tronco celíaco y arteria mesentérica inferior: Se informará en forma opcional o en caso de solicitud específica.

En un informe de vascular Doppler de arteria aorta abdominal y sus ramas, es útil describir/informar los siguientes datos:

- PREPARACIÓN DEL PACIENTE:
 - Ayuno de 6 a 12 h:
 - siempre
 - u opcional (según criterios de instituciones).

Existe común acuerdo en la realización del estudio con el paciente en ayuno de 6-12 h, así como informar si este fue realizado con ayuno, las calidades de imagen según la preparación el mismo. Según criterios de Consenso de Doppler Vascular 2020. Nivel de evidencia IC.

¿Qué vasos evaluar e informar? Dependerá del pedido o prescripción, así como de protocolos institucionales, por ejemplo: para evaluación de aneurisma de aorta abdominal, es recomendable evaluar también arterias ilíacas al menos su calibre; en evaluación de ecografía Doppler aorta ilíacas para diagnóstico o seguimiento de estenosis se deberían evaluar arterias ilíacas primitivas, externas, internas y aorta abdominal en todas las modalidades, pero con foco en Doppler.

Aorta abdominal

Ramas:

Arterias ilíacas

Arterias renales

Arteria mesentérica superior

Tronco celíaco

Arteria mesentérica inferior

Existe común acuerdo en la evaluación e informe de arteria aorta abdominal e ilíacas, en todos sus niveles proximal medio y distal. Según criterios de Consenso de Doppler Vascular 2020. Nivel de evidencia IC.¹

Evaluación bidimensional paredes:

a. Características del vaso:

- Dimensiones: Diámetro anteroposterior (de adventicia a adventicia), transversal mayor (de adventicia a adventicia).
- Dilataciones o tortuosidades / aneurismas (sacular-fusiforme) y sus complicaciones: si - no.

Existe común acuerdo en la evaluación e informe de las características del vaso, en cuánto a diámetro anteroposterior y transversal, dilatación o tortuosidades/aneurisma. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.¹

b. Características de la pared:

- Descripción de la placa: Tipificación según su composición:
Placas ateroscleróticas

1. Medición de altura
2. Extensión de placa
3. Localización

- Descripción de otros hallazgos de la pared:

1. Trombo mural
2. Úlceras
3. Debris
4. Hematoma parietal
5. Disección

- Pesquisa de AAA: Búsqueda sistemática recomendada en las diferentes sociedades científicas.^{11, 13-16}

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe de las características de la pared del vaso, en cuanto a composición de la placa y descripción de otros hallazgos de la pared y en pesquisa de AAA, según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 17, 18}

c. Descripción de otros hallazgos no vasculares tejidos circundantes (adenopatías/quistes/masas/tumores):

- Con afectación de la circulación arterial (por compresión extrínseca).
- Sin afectación de la circulación arterial.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe de tejidos o estructuras que puedan afectar la circulación arterial (por compresión extrínseca), así como la descripción y sugerencia en casos especiales de sugerir complementar con otros métodos o ecografías de abdomen o tomografía, por ejemplo. Nivel de evidencia IC.

d. Presencia de intervenciones previas:

- Cirugía: Descripción de anastomosis proximal-cuerpo-distales:
 - Presencia de complicaciones.
 - Seguimiento con ecografía Doppler de miembros inferiores en casos necesarios.

Existe común acuerdo en la evaluación e informe de la descripción de la anastomosis proximal cuerpo y distal, como de las complicaciones del procedimiento. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. nivel de evidencia IC.^{1, 11, 13, 17}

- Endoprótesis:
 - Descripción bidimensional (bifurcada o no).
 - Permeabilidad.
 - Tamaño del saco aneurismático residual.
 - Presencia de complicaciones:

1. *Endo-leaks*:

2. Clasificación de *endo-leaks*

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe de las características de la endoprótesis, su permeabilidad, tamaño del saco aneurismático, tamaño de aneurisma diámetros máximo anteroposterior de adventicia a adventicia y presencia de complicaciones y extensiones de la misma ej. Aorta biiliaca. aorta iliaca izq. ect. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 17-19}

2.3.2 Evaluación Doppler:

Doppler color:

- Características del flujo (laminar/turbulento/permeabilidad) no asociado a placas (ectasia/aneurisma/fistulas/seudoaneurisma/disección/etc.).
- Características del flujo (laminar/turbulento) asociado a placas.

Existe común acuerdo en la evaluación e informe de las características del flujo, con evidencia de obstrucciones o sin esta. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 18, 20}

Doppler espectral:

- Características no asociado a placas (ectasia/aneurisma/etc.).
- Características asociado a placas:
 1. Descripción de la morfología de la onda (trifásico/bifásico/monofásico).
 2. Velocidades pico sístole.
 3. Velocidades pre-estenosis y distancia del sitio quirúrgico si existiera.
 - a. Anastomosis distales.
 - b. Presencia de complicaciones.
 4. Velocidad posestenosis.
 5. Descripción de la morfología de la onda posestenosis.

6. Ratio (VPS estenosis/preestenosis).
7. Tiempo al pico posestenosis.
8. Flujo en ambas arterias femorales comunes.
9. Endoprótesis:
 - a. Permeabilidad.
 - b. Presencia de complicaciones
 - *Endo-leaks*:
 - Clasificación de *endo-leaks*.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe de las características del Doppler espectral, descripción de la morfología de la onda, velocidad pico sistólica, velocidad preestenosis y distancia de esta, índice Doppler y flujo en ambas arterias femorales, cuando la placa sea mayor del 50% e informar porcentajes de estenosis, presencia de complicaciones, posterior a la colocación de endoprótesis. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 11, 14, 15}

2.3.3 Presencia de intervenciones previas y sus complicaciones:

- Evaluación en todas las intervenciones (con complicaciones o sin esta).
 - Complicaciones (lesiones estenóticas nuevas o residuales).
1. Descripción de la morfología de la onda (trifásico/bifásico/monofásico).
 2. Velocidades pico sístole.
 3. Velocidades preestenosis y distancia de esta.
 4. Velocidad posestenosis.
 5. Descripción de la morfología de la onda posestenosis: sí-no.
 6. Ratio (VPS estenosis/preestenosis): sí-no.
 7. Recomendaciones de posintervención basal al mes / 6 meses / anual: sí-no.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe de las características del Doppler en todas las intervenciones. En presencia de complicaciones se agrega la descripción de la morfología de la onda, velocidad pico sistólica, velocidad preestenosis, máxima velocidad pico sistólica en sitio de estenosis y distancia de esta, índice Doppler. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.¹

2.4 Estudio de arterias renales

El estudio de arterias renales debe incluir información de la aorta abdominal (ver apartado 6) con velocidad máxima del segmento suprarrenal de esta.

Morfología y dimensiones de ambos riñones, conservación o no de la de relación córtico-medular, como eventuales masas, quistes, etcétera.

Evaluación del flujo de la arteria renal: Morfología de onda espectral (flujo de baja resistencia, alta resistencia, etc.) al nivel de arteria renal en su porción proximal medio y en su porción distal. Los datos cuantitativos pueden estar expresados en un cuadro o en la descripción de cada segmento vascular.

Análisis de la onda espectral:

- Velocidad sistólica máxima con interpretación del porcentaje de estenosis y velocidad diastólica de arterias renales.
- Morfología del flujo de arterias intrarrenales e índice de resistencia en caso de objetivar lesiones de las arterias extrarrenales o en pacientes trasplantados renales.
- Cociente velocidad sistólica máxima renal/aórtica (velocidad aórtica al nivel del *ostium* de las arterias renales). Opcional:
- Morfología del flujo de arterias intrarrenales (índice de resistencia, índice de aceleración, tiempo de aceleración) en todos los pacientes.

Sugerencia de informe arterias renales, protocolo pre-Estudio

En un informe de vascular Doppler de arterias renales, se considera que es útil describir e informar los siguiente:

PREPARACIÓN DEL PACIENTE E INSTRUMENTACIÓN

Ayuno de 6 a 8 h: puede ser mencionado en informe

Transductor convex o de Phase Array frecuencia 1,5 MHz- 3,5 MHz: puede ser agregado en informe.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe de ayuno de 6 a 12 h, así como la utilización de transductor cardíaco o convex. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.

2.4.1 Evaluación bidimensional:

1. Aorta abdominal

- a. Diámetros
- b. Descripción de hallazgos en pared (aterosclerosis, trombo, etc.).

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe de diámetros y descripción de hallazgos en la pared de la aorta, durante el estudio de arterias renales. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 5, 15, 17}

2. Anatomía renal

- a. Morfología
- b. Dimensiones
- c. Relación córtico-medular
- d. Hallazgos (masas-quistes)

Existe común acuerdo en la evaluación e informe de la morfología, dimensiones, relación córtico-medular y otros hallazgos en el ámbito renal, que pueden sugerir en este último caso complemento por especialidad u otros métodos. Nivel de evidencia IC.^{1, 20}

3. Características 2D de arterias renales:

- a. Presencia de aterosclerosis.
- b. Hallazgos no ateroscleróticos (dilataciones o tortuosidades).

4. Descripción de otros hallazgos no vasculares tejidos circundantes: adenopatías/quistes/masas/tumores.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe de las características 2D de arterias renales, ya sea presencia de aterosclerosis u otros hallazgos, como dilataciones o tortuosidades. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 20}

5. Descripción de intervenciones previas: *stent* - *bypass*: *sí-no*

Existe común acuerdo en la evaluación e informe de intervenciones previas. Nivel de evidencia IC.¹

2.4.2 Evaluación Doppler:

1. Doppler color:

- a. características del flujo (laminar/turbulento/permeabilidad/oclusión) no asociado a placas (ectasia/aneurisma/fístulas/pseudoaneurisma/disección/etc.):
- b. características del flujo (laminar/turbulento) asociado a placas.

Existe común acuerdo en la evaluación e informe de las características del Doppler, descripción de las características del flujo asociado o no a placas o cualquier clase de patologías. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.

2. Doppler espectral:

- a. Aorta abdominal
 - Velocidad máxima segmento suprarrenal, medio y distal:
 - Otros: morfología, ancho onda espectral, características de flujo.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe de las características del Doppler espectral al nivel del segmento suprarrenal de la aorta abdominal. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.¹

- b. Arterias renales
 - Descripción de onda espectral ante hallazgos no ateroscleróticos (ectasia/aneurisma/etc.).
 - Características que evaluar ante presencia de placas.
 - Descripción de la morfología de la onda (trifásico/bifásico/monofásico).
 - Velocidad sistólica máxima.
 - Velocidad diastólica.
 - Cociente o índice vel. sistólica máxima renal/aórtico.
 - Velocidad en la posestenosis.
 - Tiempo al pico sistólico en la posestenosis.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe de las características del Doppler espectral, descripción de la morfología de la onda, velocidad sistólica máxima, velocidad diastólica, cociente renal/aórtico, velocidad posestenosis y tiempo al pico sistólico posestenosis. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.¹

c. Arterias intrarrenales

Definición según normativas de institución:

- Solo en casos de lesiones estenóticas o posintervenciones de arterias extrarrenales.
- Todos los pacientes.

En ambos casos se deben describir los siguientes aspectos:

- Morfología del flujo.
- Índice de resistencia.
- Índice de aceleración.
- Tiempo de aceleración.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe de las características del Doppler espectral intrarrenal de rutina en grupos de pacientes con estenosis de arterias renales, posintervenciones o en grupos de pacientes definidos por institución, descripción de la morfología de la onda e índice de resistencia. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.

2.4.3 Presencia de intervenciones previas y sus complicaciones:

- a. Evaluación en todas las intervenciones (sin complicaciones/con complicaciones).
- b. Complicaciones (lesiones estenóticas nuevas o residuales).
- c. Descripción de la morfología de la onda (trifásico/bifásico/monofásico).
- d. Velocidades pico sístole.
- e. Velocidades preestenosis y distancia de esta (2-4 cm).
- f. Velocidad posestenosis.
- g. Descripción de la morfología de la onda posestenosis.
- h. Ratio índice o cociente (VPS estenosis/preestenosis).

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe de presencia de intervenciones previas, y en presencia de complicaciones, descripción de la morfología de la onda, velocidad pico sistólica y el índice o cociente Doppler e Informar porcentajes de estenosis Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 6, 20}

2.4.4 Injerto renal

Evaluación bidimensional

- a. Dimensiones.
- b. Descripción de hallazgos en tejidos circundantes (quistes, abscesos, colecciones).
- c. Evaluación del parénquima y la relación corteza-médula.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe de las dimensiones, hallazgos en tejidos circundantes, evaluación del parénquima y la relación corteza-médula del injerto renal. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.¹

Evaluación Doppler color:

- a. Irrigación del injerto
- b. Arteria y vena del hilio renal
- c. Arteria y vena ilíaca externa
- d. Flujo intraparenquimatoso
- e. Presencia de fistulas o pseudoaneurismas

Doppler espectral:

- a. Irrigación del injerto
- b. Arteria y vena del hilio renal
- c. Arteria y vena ilíaca externa
- d. Flujo intraparenquimatoso
- e. Índice de resistencia

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación e informe de las características del Doppler color y espectral, de arteria y vena del hilio renal, ilíaca externa e índice de resistencia. Evaluar presencia de fistulas o pseudoaneurismas. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 6, 20}

2.5 Estudio de arterias de miembros inferiores

Deberá incluir descripción cualitativa y cuantitativa de cada uno de los segmentos por evaluar (ver apartado 1.4.):

- Arteria femoral común
- Arteria femoral superficial
- Arteria femoral profunda (proximal)
- Arteria poplítea
- Arterias infrapatelares (arterias tibiales posterior, anterior y peronea)

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la descripción cuali-cuantitativa de cada uno de los segmentos arteriales. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.¹

2.5.1. Índice tobillo/brazo:

El índice tobillo/brazo puede constituir una práctica anexa al estudio vascular periférico arterial de miembros inferiores que debe realizarse en caso de obstrucciones arteriales moderadas, graves u oclusiones totales o, en caso de no poder evaluar el sistema arterial en toda su extensión, debe informarse dicho índice de las arterias infrapatelares.

Opcional:

El índice tobillo/brazo es opcional en caso de encontrarse obstrucción no significativa con adecuado flujo distal al nivel de las arterias infrapatelares.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la utilidad del Índice tobillo/brazo no obstante si es pedido por el médico solicitante del estudio o por decisión institucional debería ser informado. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 12, 15}

En un informe de vascular Doppler arterial de miembros inferiores, se considera que es útil describir e informar lo siguiente:

2.5.2 Evaluación bidimensional:

- Características del vaso.

- Dilataciones o tortuosidades (ectasia/aneurismas y sus complicaciones) si

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación de las características del vaso en cuanto a las presencias de dilataciones o tortuosidades. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.

- Características de la pared.

- EMI: Espesor íntima media.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en no informar el EMI. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC. Excepción a esta pueden ser las enfermedades inflamatorias.^{1, 5, 6}

- Descripción de la placa.

- Tipificación o caracterización según su composición: Sí.

- Placas ateroscleróticas.

- Medición de altura.

- Medición de área: Según preferencia institucional o profesional.

- Medición de diámetro (%): No sugerido.

- Extensión de placa.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo realizar la tipificación de la placa: descripción cualitativa y tipificación de su composición, así como descripción de características como altura extensión o área si institucionalmente es indicado. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 5}

Presencia de intervenciones previas.

Descripción bidimensional *stent* (localización/extensión/otros hallazgos).

Descripción del *by pass* (autólogo/sintético).

Descripción de anastomosis proximal-cuerpo-abocamiento.

Descripción bidimensional de complicaciones (hiperplasia/nuevas placas).

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la descripción bidimensional de intervenciones previas: *Stent*, *by pass* y complicaciones. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.¹

2.5.3 Evaluación Doppler

Doppler color:

- a. Características del flujo (laminar/turbulento/permeabilidad) asociado a placas o no (ectasia/aneurisma/fistulas/pseudoaneurisma/disección/presencia de *stent/by pass*).

- b. Características del flujo (laminar/turbulento) asociado a placas.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la evaluación de las características del flujo no asociado y asociado a patologías o no en todos los niveles evaluados. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1, 5}

Doppler espectral:

- a. Características no asociado a placas (ectasia/aneurisma/FAV).

- b. Características asociado a placas.

Descripción de la morfología de la onda (trifásico/bifásico/monofásico).

- Estenosis menores del 50%:

Existe común acuerdo en la descripción de las características asociadas a placa en todas las placas. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.¹

Estenosis mayores del 50%:

- Velocidades pico sístole: Velocidades preestenosis y distancia de esta (2-4 cm o más en caso que fuera necesario).
- Velocidad posestenosis: Descripción de la morfología de la onda posestenosis.
- Ratio (VPS estenosis/ VPS preestenosis).
- Tiempo al pico posestenosis.

Existe común acuerdo en la descripción de las características asociadas a placa en placas mayores del 50%, la morfología de la onda espectral, la descripción de la velocidad pico sístole, así como descripción de la velocidad preestenosis y distancia de esta, además, es sugerido describir la morfología de la onda posestenosis o tiempo al pico sistólico en un informe de porcentaje de estenosis según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1,5}

- c. Características en presencia de intervenciones (*stent/by pass* otros) o sus complicaciones.

Descripción de la morfología de la onda (trifásico/bifásico/monofásico):

Velocidades pico sístole: Velocidades preestenosis y distancia de esta (indicar).

Velocidad posestenosis: Descripción de la morfología de la onda posestenosis.

Índice o ratio (VPS estenosis/preestenosis).

2.5.4 Descripción de otros hallazgos

– Vasculares:

- Fístulas AV/seudoaneurisma/hematoma/disección (complicaciones posintervencionismo): Sí.

Existe común acuerdo en la descripción de hallazgos vasculares como fístulas, seudoaneurisma, hematoma o disección como complicaciones posintervención. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.¹

No vasculares:

- Tejidos circundantes sin afectación de la circulación arterial (adenopatías/quistes): Sí.
- Tejidos que afectan o podrían afectar la circulación arterial (compresión/síndrome de atrapamiento): Sí.

Recomendación de expertos: Existe común acuerdo en la descripción de otros hallazgos no vasculares en tejidos circundantes con o sin afectación de la circulación. Según criterios de consenso Doppler vascular SAC 2020. Nivel de evidencia IC.^{1,5}

2.6 Información específica según territorio vascular de estudios venosos

Los estudios de sistemas venoso de miembros inferiores y cavo ilíacos serán abordados en el Consenso de Enfermedad Venosa.

2.6.1 Estudio del sistema yugular

Deberá incluir recomendaciones sugeridas en apartado 1.5 del confluente yúgulo-subclavio, yugular común, yugular externa e interna.

2.6.2. Estudio del sistema venoso de miembro superior

Deberá incluir recomendaciones sugeridas en el apartado 1.5.

- Sistema superficial: Vena cefálica y vena basílica (así como ramas y altura de desembocadura en caso de mapeo pre-FAV (fístula arteriovenosa).
- Sistema profundo: Venas subclavias, axilares, humerales, radiales y cubitales.

2.6.3. Estudio del sistema venoso de miembro inferior. (Este capítulo será desarrollado en el Consenso de Patología Venosa).

- Sistema superficial: Vena safena interna y externa.
- Sistema profundo: Venas ilíacas, femoral común, superficial y profunda, vena poplítea, venas tibiales posteriores, peronea, gemelares y pedias.

2.6.4. El estudio de FAV. Arterias y venas de MMSS

Deberá incluir descripción cualicuantitativa y cuantitativa de cada uno de los segmentos a evaluar (ver apartado 1.4) de las siguientes arterias:

Arteria subclavia

Arteria axilar

Arteria humeral

Arteria cubital y radial

Opcional: Evaluación de flujo de arteria mamaria interna en su origen al nivel de la arteria subclavia o según motivo de solicitud.

2.7. Fístula arteriovenosa (AV) para diálisis

En un informe de Doppler de fístula AV, considera que es útil describir/informar lo siguiente:
MAPEO PREVIO A LA CONFECCIÓN DE LA FÍSTULA

2.7.1. Evaluación de los siguientes miembros y sus partes:

- Brazo
- Antebrazo
- Miembro superior completo
- Miembro superior derecho o izquierdo
- Ambos MMSS

2.7.2. Bidimensional

- Dimensiones arteriales
- Dimensiones venosas
- Características arteriales (calcio, aneurismas)
- Características venosas, colaterales, paredes, permeabilidad
- Profundidad arterias
- Profundidad venas
- Permeabilidad de las venas de los miembros superiores yugulares, subclavias, confluente yúgulo-subclavio
- Distensibilidad venosa

Existe común acuerdo en la evaluación e informe de tipo de fístula AV y vasos involucrados, dimensiones arteriales y venosas, profundidad de la piel a la pared más proximal a la piel de la fístula, como así también características patológicas de arterias y venas o prótesis y patologías perifístula con abscesos (en casos de fístulas previas), pseudoaneurismas, etc. Nivel de Evidencia tipo IC.^{1,20}

2.7.3. Doppler color y espectral

- Velocidades arteriales.
- Velocidades venosas.
- Signos indirectos de hipertensión venosa central en vena axilar.

Se debe considerar estándar la evaluación completa mediante los distintos modos del US de las venas y arterias de ambos antebrazos, brazos, región axilar, subclavia y confluente yúgulo-subclavio.

Se debe consignar la exploración realizada en todos los modos del US:

- En modo B, Doppler color: Se debe informar los diámetros de las arterias y venas, así como la profundidad a la que se encuentran; presencia de obstrucciones, aneurismas, pseudoaneurismas, colecciones y calcificaciones.

En lo que respecta a la exploración venosa, debe detallarse si existe o no compresibilidad, trayecto venoso y presencia de colaterales y fascicidad respiratoria.

- Doppler espectral: Caracterizar la onda de flujo (monofásica, bifásica o trifásica) y velocidad pico sistólica (VPS).

INFORME DE FAV LUEGO DE LA CONFECCIÓN

2.7.4 Bidimensional

- Descripción del tipo de fístula.
- Descripción de vasos involucrados.
- Evaluación de paredes del sector venoso y arterial (calcificaciones, aneurismas, seudo).
- Diámetros arteriales.
- Diámetros venosos.
- Colaterales: Dimensiones y características.
- Tejidos y colecciones perivasculares y periprotésicos.

2.7.5. Doppler color y Doppler espectral

- Características del flujo en arteria de entrada
- Características del flujo en anastomosis
- Características del flujo en vena de salida
- Características del flujo arterial distal a la anastomosis (robo)
- Caudal de sangre (mL/min)
- Estenosis
- Vel. previa
- Vel. pico sistólico

- Cociente Vel. pico sistólico estenosis/Vel preestenótica
- Índice de resistencia

Existe común acuerdo en evaluación e informe de tipo de fistula AV y vasos involucrados, flujos arteriales y venosas características, velocidades, así como caudal en mL/min, así como volumen minuto de la fistula en niveles pre, intra y post en arteria vena, fistulas nativas o con prótesis, en casos de estenosis, informar la localización y el grado de estenosis si hubiera (según protocolos sugeridos en Consenso de Doppler Vascular SAC 2020. Nivel de Evidencia tipo IC.^{1, 5, 19}

La exploración ecográfica de la FAV comienza con la arteria aferente, continúa con la anastomosis arteriovenosa y finaliza con la vena eferente hasta el territorio central.

Se debe consignar en el informe:

- Modo B:
 - 1) Estudio de la pared y diámetros de las estructuras vasculares.
 - 2) Diámetro de la anastomosis quirúrgica.
 - 3) Presencia de hematomas, fibrosis, edema, calcificaciones vasculares, aneurismas y pseudoaneurismas.
 - 4) Detección de estenosis morfológicas o venas de calibre reducido.
 - 5) Visualización de venas colaterales.
 - 6) Tortuosidad de los vasos.
 - 7) Proximidad de la vena eferente a la arteria aferente.
 - 8) Presencia de trombosis parcial o total de la FAV.
- Estudio Doppler, tanto en color como en el análisis espectral, se debe aclarar la onda de flujo (morfología), velocidad de pico sistólica (VPS), velocidad diastólica (VD), índice de resistencia (IR), índice de pulsatilidad (IP) y flujo sanguíneo (QA).

Evaluación de la arteria aferente: Se deben informar las características morfológicas de la arteria humeral y radial, calibre, presencia o no de calcificación, tortuosidad y existencia de estenosis arterial, como así también incluir la cuantificación del volumen minuto (VM) del flujo de la FAV (a 2 cm cefálico a la anastomosis).

Anastomosis arteriovenosa: Incluye la exploración del extremo de la arteria aferente y la vena eferente. Se deben informar las medidas de diámetro transversal en la imagen en modo B en la vena eferente al nivel proximal, medio y distal; el volumen de flujo (2 cm distal a la FAV, se debe realizar sobre el sector venoso); si es posible, también medir en el ámbito arterial e informar ambas mediciones.

Vena de salida o eferente: detallar la VPS y VFD (2 cm distales a la anastomosis venosa), así como la medición del diámetro.

Se deben consignar en el informe si existe o no estenosis de la FAV, en tal caso se deben seguir los criterios de estenosis establecidos por la última guía (Consenso de Doppler Vascular SAC 2020, Recomendación de Clase I, Nivel de evidencia C.).

En caso de injerto o prótesis arteriovenosa (PAV), la exploración deberá incluir la evaluación de la arteria aferente, la anastomosis arterial, el cuerpo del injerto, la anastomosis venosa y la vena eferente de la misma forma descripta para la valoración de una FAV nativa. En caso de PAV, debe tenerse en cuenta que las medidas de volumen de flujo se obtienen del lado arterial y venoso de un injerto de asa y dentro de la porción media de un injerto recto.

INTERVENCIONES (STENT)

Permeabilidad: Sí-no.

VPS previo, al nivel del *stent* y distal.

VFD previo, al nivel del *stent* y distal.

Existe común acuerdo en la evaluación e informe de tipo de la fistula AV e intervención por *stent*, que informe permeabilidad, hallazgos bidimensionales, flujos característicos de estos, así como velocidades, caudal en mL/min, así como volumen minuto de la fistula en niveles pre, intra y pos-*stent*. Consenso de Doppler Vascular SAC 2020. Nivel de Evidencia tipo IC.^{1, 5}

Bibliografía

1. Perea G, Corneli P, Elissamburu P. Consenso de ecografía Doppler vascular. Rev Argent Cardiol 2020;88 (Suplemento 4).
2. D'Ovidio AH, Perea G, Glenni P, Titievsky L. Flujos Doppler e imágenes que se deben conocer. Parte 1: flujo Doppler arterial de vasos del cuello y extremidades. Rev Ecocar Pract (RETIC) 2020; 3:36-42. <https://doi.org/10.37615/retic.v3n3a2><https://doi.org/10.37615/retic.v3n3a2>
3. Perea G, D'Ovidio A. Arterias Eco Doppler Carotídeo y Vertebral. Cap. 29 Manual CTO 2020.
4. American Society of Echocardiography. (2020). Recommendations for the assessment of carotid arterial plaque by ultrasound: from the American Society of Echocardiography Carotid Intima-Media Thickness Task Force endorsed by the Society for Vascular Medicine. J Am Soc Echocardiogr 2020;33:917-33. <https://doi.org/10.1016/j.jecho.2020.04.002>
5. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MEL, Björck M, Brodmann M, Cohnert T, et al; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines

- on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries. Endorsed by: the European Stroke Organization (ESO) The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur Heart J*. 2018;39:763-816. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx095>.
6. Sprynger M, Rigo F, Moonen M, Aboyans V, Edvardsen T, de Alcántara ML, et al; EACVI Scientific Documents Committee. Focus on echovascular imaging assessment of arterial disease: complement to the ESC guidelines (PARTIM 1) in collaboration with the Working Group on Aorta and Peripheral Vascular Diseases. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2018;19:1195-221. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jej103>.
7. Brott TG, Halperin JL, Abbara S, Bacharach JM, Barr JD, Bush RL, et al; American College of Cardiology Foundation; American Stroke Association; American Association of Neurological Surgeons; American College of Radiology; American Society of Neuroradiology; Congress of Neurological Surgeons; Society of Atherosclerosis Imaging and Prevention; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society of Interventional Radiology; Society of NeuroInterventional Surgery; Society for Vascular Medicine; Society for Vascular Surgery. 2011 ASA/ACCF/AHA/AANN/AANS/ACR/ASNR/CNS/SAIP/SCAI/SIR/SNIS/SVM/SVS guideline on the management of patients with extracranial carotid and vertebral artery disease: executive summary. A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, and the American Stroke Association, American Association of Neuroscience Nurses, American Association of Neurological Surgeons, American College of Radiology, American Society of Neuroradiology, Congress of Neurological Surgeons, Society of Atherosclerosis Imaging and Prevention, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of NeuroInterventional Surgery, Society for Vascular Medicine, and Society for Vascular Surgery. *Circulation*. 2011;124:489-532. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e31820d8d78>.
8. Rooke TW, Hirsch AT, Misra S, Sidawy AN, Beckman JA, Findeiss LK, et al; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society of Interventional Radiology; Society for Vascular Medicine; Society for Vascular Surgery. 2011 ACCF/AHA Focused Update of the Guideline for the Management of Patients With Peripheral Artery Disease (updating the 2005 guideline): a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58:2020-45. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2011.08.023>.
9. Kleindorfer DO, Towfighi A, Chaturvedi S, Cockroft KM, Gutierrez J, Lombardi-Hill D, et al. 2021 Guideline for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2021;52:e364-e467. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000375>.
10. Mohler ER 3rd, Gornik HL, Gerhard-Herman M, Misra S, Olin JW, Zierler RE. 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: A Report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, American College of Radiology, American Institute of Ultrasound in Medicine, American Society of Echocardiography, American Society of Nephrology, Intersocietal Commission for the Accreditation of Vascular Laboratories, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Interventional Radiology, Society for Vascular Medicine, and Society for Vascular Surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60:242-76. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.02.009>.
11. European Stroke Organisation, Tendera M, Aboyans V, Bartelink ML y col; ESC Committee for Practice Guidelines. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases: Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries: the Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2011;32:2851-906. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehr211>
12. Polak JF. *Peripheral Vascular Sonographer - A Practical Guide - 2nd ed.* 2004. Lippincott Williams and Wilkins. Baltimore.
13. Gerhard-Herman M, Gardin JM, Jaff M, Mohler E, Roman M, Naqvi TZ. Guidelines for noninvasive vascular laboratory testing: a report from the American Society of Echocardiography and the Society for Vascular Medicine and Biology. *Vasc Med* 2006 11:183-200. <https://doi.org/10.1177/1358863x06070516>
14. Perea G, Corneli M, D'OVIDIO A. Search for AAA by cardiologists. *RETIC* 2020;3. <https://doi.org/10.37615/retic.v3n1a18>
15. Perea G, Corneli M. Non-invasive techniques in diagnosis and treatment of patients with abdominal aortic aneurysm. *Eur J Cardiol Pract*. 2020;18.
16. Perea G, D'Ovidio A, Corneli M. Búsqueda de aneurisma de aorta abdominal por cardiólogos. *RETIC* 2020;3:6. <https://doi.org/10.37615/retic.v3n1a18>
17. Cornelli M, Perea G. Which patients should we screen to detect an aneurysm of the abdominal aorta? *Eur J Cardiol Pract* 2020;18.
18. Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK, Jackson BM, Lee WA, Mansour MA, Mastracci TM, Mell M, Murad MH, Nguyen LL, Oderich GS, Patel MS, Schermerhorn ML, Starnes BW. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg*. 2018;67:72-7.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.10.044>
19. Pellerito JS, Polak JF. *Ecografía Doppler y análisis espectral*. En: John S. Pellerito - Joseph F. Polak. *Ecografía Vascular*. 7ª edición. Ediciones Journal, 2021.