

ACTUALIZACIÓN DE LAS INDICACIONES DE LA NEUROSONOLOGÍA EN LA PATOLOGÍA VASCULAR CEREBRAL



Advertencias

La medicina es un área en constante evolución. Los autores y editores no pueden asumir la completa responsabilidad por actos médicos que pudieran estar relacionados con los contenidos de esta obra.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la comisión MAPAC (Mejora de la Adecuación de la Práctica Asistencial y Clínica) del Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea (SNS-O) su colaboración de inestimable valor en la realización de la revisión sistemática que fundamenta las recomendaciones de este documento.

© 2026 Sociedad Española de Neurología

© 2026 Ediciones SEN

ISBN: 979-13-992195-1-7



Fuerteventura, 4, oficina 4

28703 - San Sebastián de los Reyes (Madrid)

e-mail: edicionessen@sen.org.es

<http://www.edicionessen.es>

Ediciones SEN es la editorial de la Sociedad Española de Neurología. Se funda en el año 2012 con la intención de ofrecer obras de calidad escritas por autores de prestigio mediante la publicación médica, científica y técnica en el campo de las neurociencias. El compromiso que tenemos con nuestros lectores es publicar las obras más actualizadas con alto contenido y soporte científico en todos y cada uno de los avances de la especialidad de Neurología. Bajo Ediciones SEN, la Sociedad Española de Neurología ha editado varios volúmenes.

El titular del copyright se opone expresamente a cualquier utilización del contenido de esta publicación sin su expresa autorización, lo que incluye la reproducción, modificación, registro, copia, explotación, distribución, comunicación pública, transformación, transmisión, envío, reutilización, publicación, tratamiento o cualquier otra utilización total o parcial en cualquier modo, medio o formato de esta publicación.

La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (artículos 270 y siguientes del Código Penal). Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida ni transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo las fotocopias o las grabaciones en cualquier sistema de recuperación de almacenamiento de información, sin el permiso escrito de los titulares del copyright.

Los contenidos expresados en cada uno de los capítulos reflejan la opinión de los autores de cada uno de ellos. En ningún caso, los miembros del comité de redacción o la editorial de la obra han de compartir necesariamente el contenido de cada uno de los capítulos, debiéndose remitir el lector a la bibliografía original o a los autores de cada supuesto en caso de precisar información adicional sobre lo publicado.

AUTORES

COORDINACIÓN EDITORIAL

Dr. Roberto Muñoz Arrondo

Hospital Universitario de Navarra.

Dr. Joaquín Carneado Ruiz

Hospital Universitario Puerta de Hierro, Madrid.

Dr. Andrés García Pastor

Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid.

AUTORES

Dr. Roberto Muñoz Arrondo

Hospital Universitario de Navarra.

Dr. Joaquín Carneado Ruiz

Hospital Universitario Puerta de Hierro, Madrid.

Dr. Andrés García Pastor

Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid.

Dra. Jéssica Fernández Domínguez

Hospital Universitario Central de Asturias.

Dra. Marta Martínez Martínez

Hospital Universitario Infanta Sofía, Madrid.

Dr. Jorge Rodríguez Pardo de Donlebún

Hospital Universitario La Paz, Madrid.

ÍNDICE

1. Introducción	5
2. Objetivos.....	5
3. Metodología.....	5
1ª Fase. Encuesta	5
2ª Fase. Revisión sistemática.....	6
3ª Fase. Revisión por panel de expertos	6
4. Resultados de la encuesta y análisis.....	7
4.1. Indicación de pruebas neurosonológicas.....	7
4.2. Frecuencia de uso de las pruebas de neurosonología frente a otras técnicas no invasivas en determinadas situaciones	9
4.3. Valor o utilidad de la información aportada por la neurosonología frente a otras técnicas diagnósticas no invasivas	12
5. Resultados de la revisión sistemática	13
5.1 Tinnitus/acúfenos	13
5.2 Síncope/pérdida de conciencia no filiada	15
5.3 Mareo/inestabilidad/vértigo aislado	17
5.4 Leucoaraiosis/alteraciones inespecíficas de la sustancia blanca cerebral/deterioro cognitivo/demencia.....	18
5.5 Migraña y otras cefaleas	19
5.6 Amnesia global transitoria.....	20
5.7 Alteraciones visuales inespecíficas (excepto pérdida de visión monocular, donde está justificada): visión borrosa, pérdida de visión binocular o diplopía.....	21
5.8 Diagnóstico del fenómeno del «robo de subclavia»	21
5.9 Valoración previa a procedimientos de cirugía cardiotorácica mayor	22
6. Tabla resumen de recomendaciones.	25
7. Bibliografía	26

1. INTRODUCCIÓN

El eco doppler de troncos supraaórticos y transcraneal (DTSA/DTC) ocupa un lugar fundamental en el estudio del paciente con patología vascular cerebral. Es una técnica con indudables ventajas, con eficacia probada para la detección de estenosis carotídea, vertebral e intracraneal, accesible, relativamente económica, no invasiva y carente de efectos secundarios, que puede aplicarse a la cabecera del paciente y repetirse tantas veces como se requiera. Es un estudio que aporta información dinámica y en tiempo real, tanto morfológica, de la pared del vaso y de su patología, como hemodinámica. Sin embargo, también es cierto que el manejo del paciente vascular, especialmente en la fase aguda, ha cambiado de forma significativa en los últimos años, tanto por la aparición de nuevas técnicas diagnósticas como por la implementación de los tratamientos de re canalización aguda. Esta situación obliga, por un lado, a reevaluar o redefinir el lugar que debe ocupar el estudio neurosonológico en la fase aguda, y, por otro lado, a replantear si todas las indicaciones tradicionalmente aceptadas proporcionan un valor añadido en el estudio de la patología vascular cerebral. En este sentido, es importante reconocer que la inercia por un lado y la falta de un claro respaldo de la literatura por otro hacen que se sigan solicitando estos estudios para algunas indicaciones sin tener claro si realmente sus resultados suponen un cambio diagnóstico y/o terapéutico significativo. Este cometido cobra mayor importancia si tenemos en cuenta que, para garantizar la sostenibilidad del sistema sanitario, es importante evaluar de forma continuada qué pruebas aportan valor real y cuáles pueden ser eliminadas.

Por ello, desde la SONES consideramos importante reevaluar el papel y la adecuación de la realización de técnicas neurosonológicas en distintas situaciones clínicas a la luz de la evidencia actual.

2. OBJETIVOS

Evaluar, actualizar y sintetizar la adecuación de la exploración ultrasonográfica del sistema cerebrovascular en diversas situaciones clínicas tradicionalmente aceptadas a la luz de la evidencia y de acuerdo con la experiencia de la práctica clínica habitual.

3. METODOLOGÍA

Para la elaboración de este proyecto se diseñaron 3 fases que se han desarrollado de forma secuencial y que son la base para la elaboración de estas recomendaciones.

1ª FASE. ENCUESTA

En primer lugar, se realizó una encuesta con la idea de clasificar las indicaciones según la utilidad percibida en nuestro medio y con ello identificar aquellas que pueden estar más cuestionadas en la práctica clínica habitual. Nos apoyamos en los resultados de dicha encuesta, basada en la opinión de neurólogos españoles que realizan habitualmente este tipo de estudios, y cuyos objetivos fueron conocer la opinión y hábitos de uso del DTSA y DTC en el estudio del paciente con enfermedad cerebrovascular. A tal fin, se realizó un formulario on-line distribuido entre neurólogos con conocimientos o con experiencia en la aplicación de técnicas neurosonológicas en el estudio habitual de los pacientes con enfermedad cerebrovascular.

Las preguntas realizadas se agruparon en los siguientes apartados:

- Indicación de pruebas neurosonológicas:** «¿En las siguientes situaciones, consideras que la neurosonología (DTSA y/o DTC) tiene una indicación indiscutible, cuestionable o no crees que deba realizarse?».

2. **Frecuencia de uso de las pruebas de neurosonología frente a otras técnicas no invasivas en determinadas situaciones:** «En tu práctica clínica habitual, ¿con qué frecuencia usas el DTSA y/o DTC en las siguientes situaciones?». Posibles respuestas: en todos o casi todos los casos/en muchos casos (más de la mitad)/en algunos casos (menos de la mitad)/nunca o casi nunca.
3. **Valor o utilidad de la información aportada por la neurosonología frente a otras técnicas diagnósticas no invasivas:** «En los siguientes aspectos, ¿consideras que la neurosonología aporta una información más, igual o menos valiosa que otras técnicas diagnósticas no invasivas?».

La encuesta se difundió por correo electrónico a los miembros de la SONES (a través de su secretaria y canales habituales de contacto) y a los miembros del Grupo de Estudio de Enfermedades Cerebrovasculares (a través de la secretaria de la SEN), durante el periodo comprendido entre diciembre de 2023 y febrero de 2024.

2ª FASE. REVISIÓN SISTEMÁTICA

Para disponer de un respaldo basado en la evidencia científica a la hora de analizar las indicaciones más cuestionadas, contamos con la inestimable colaboración de la comisión MAPAC (Mejora de la Adecuación de la Práctica Asistencial y Clínica) de la Sección de Innovación y Organización del Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea SNS-O. Este grupo multidisciplinar se crea por iniciativa del entorno de la red de investigación CIBERESP, y, coordinado desde el Hospital de Sant Pau, cuenta con distintos nodos o grupos en todo el Estado. Su principal objetivo es analizar distintas pruebas diagnósticas o acciones terapéuticas con el fin de optimizar recursos y facilitar la sostenibilidad del sistema público de salud.

Desde este grupo se planificó una búsqueda específica de revisiones que respondiesen a la pregunta de investigación planteada, siguiendo la metodología PICO. Para ello, se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica de revisiones en Epis-

temonikos. Se emplearon los términos (Ultrasound* OR Ultrasonography OR Neurosonolog* OR Echoencephalography OR sonograph*) AND (doppler OR duplex) AND (carotid* OR encephal* OR transcranial OR intracranial OR extracranial OR vertebral) por título y abstract y se restringió la búsqueda a revisiones sistemáticas. Se identificaron mediante la búsqueda 138 revisiones, que se examinaron para seleccionar las que aportasen evidencias de interés para el informe, y se evaluaron las referencias de las revisiones identificadas. También se identificaron guías de práctica clínica, documentos de consenso u otros documentos e informes de posicionamiento de organizaciones e instituciones sanitarias.

En la evaluación de la eficacia de los procedimientos de diagnóstico por imagen de una indicación concreta se tuvieron en cuenta varias cuestiones: 1) la capacidad técnica, 2) la precisión diagnóstica, 3) el impacto diagnóstico (los posibles cambios en el diagnóstico derivados de la prueba o la modificación de los procesos diagnósticos subsiguientes), 4) el impacto terapéutico (los posibles cambios en la naturaleza del tratamiento proporcionado al paciente), y 5) el impacto de la tecnología en los resultados en el paciente (influencia en el pronóstico y estado de salud final)¹. Los procesos diagnósticos se analizaron teniendo en cuenta seis criterios de calidad: atención segura, eficaz, centrada en el paciente, realizada a tiempo, eficiente y equitativa².

Los resultados de esta revisión se tradujeron en una serie de recomendaciones que se enumeran posteriormente.

3ª FASE. REVISIÓN POR PANEL DE EXPERTOS

En una tercera fase, tras elaborar un documento basado en la experiencia y opiniones de la encuesta y dotarlo de un respaldo bibliográfico, este documento fue revisado por un panel de expertos de todo el país seleccionado por los autores, en base a su amplia experiencia clínica e investigadora, en distintos ámbitos representativos. Después de esta revisión se redactaron las recomendaciones finales que se presentan en este documento.

4. RESULTADOS DE LA ENCUESTA Y ANÁLISIS

Se recogieron un total de 138 respuestas válidas.

4.1. INDICACIÓN DE PRUEBAS NEUROSONOLÓGICAS

Los resultados se recogen en la [Tabla 1](#).

De las 20 situaciones propuestas, siete fueron reconocidas muy mayoritariamente (por más del 80 % de los encuestados) como «indicaciones indiscutibles»:

- Seguimiento tras revascularización de TSA
- Estudio etiológico de pacientes con ictus isquémico/AIT
- Diagnóstico/seguimiento de enfermedad ateromatosa de TSA
- Detección de shunt D-I
- Diagnóstico/seguimiento del vasoespismo en la HSA

- Diagnóstico/seguimiento de estenosis intracraneales
- Diagnóstico del fenómeno de «robo de subclavia»

Asimismo, fueron consideradas muy mayoritariamente (por más del 80 % de encuestados) como «indicación cuestionable» o «no indicada» las siguientes 6 situaciones:

- Pacientes con leucoaraiosis/microangiopatía en pruebas de imagen cerebral (sin ictus previos)
- Estudio de pacientes con síncope/pérdida de conciencia de causa no filiada
- Pacientes con amnesia global transitoria
- Patología del sistema venoso cerebral
- Pacientes con acúfenos o tinnitus
- Estudio de pacientes con vértigo o «mareo» inespecífico sin déficit focal asociado.

► ¿En las siguientes situaciones, consideras que la neurosonología (eco-doppler TSA y/o dúplex TC) tiene una indicación indiscutible, cuestionable o no crees que deba realizarse?

 **Muy mayoritaria** >80 % de las respuestas
  **Mayoritaria** 80-51 % de las respuestas
  **Minoritaria** 50-20 % de las respuestas
  **Muy minoritaria** <20 % de las respuestas

TABLA 1

	INDICACIÓN INDISCUTIBLE	INDICACIÓN CUESTIONABLE	NO INDICADA, NO DEBE REALIZARSE	NO LO SÉ	NO CONTESTA
Seguimiento tras revascularización de TSA (endarterectomía o implantación de stent)	136/138 (99)	2/138 (1)			
Estudio etiológico de pacientes con ictus isquémico/ataque isquémico transitorio	134/138 (97)	4/138 (3)			
Diagnóstico/seguimiento de enfermedad ateromatosa de TSA	132/138 (96)	6/138 (4)			

Continúa en la siguiente página ►

◀ Continúa en la página anterior

TABLA 1					
	INDICACIÓN INDISCUTIBLE	INDICACIÓN CUESTIONABLE	NO INDICADA, NO DEBE REALIZARSE	NO LO SÉ	NO CONTESTA
Detección de shunt derecha-izquierda mediante DTC	131/138 (95)	6/138 (4)		2/138 (1)	
Diagnóstico/seguimiento del vasoespasmo en pacientes con HSA	130/138 (94)	7/138 (5)		1/138 (1)	
Diagnóstico/seguimiento de estenosis intracraneales	114/138 (83)	23/138 (17)	1/138 (1)		
Diagnóstico/seguimiento de arteritis de la arteria temporal	82/138 (59)	53/138 (38)		2/138 (1)	1/138 (1)
Diagnóstico/seguimiento de disecciones de TSA	81/138 (58)	50/138 (36)	5/138 (4)		2/138 (1)
Diagnóstico/seguimiento de vasculitis/arterio-patías de TSA/arterias intracraneales	68/138 (49)	66/138 (48)	2/138 (1)	2/138 (1)	
Oclusión de arteria central de la retina y otras patologías vasculares del ojo	63/138 (46)	65/138 (47)	8/138 (6)	2/138 (1)	
Estudio de pacientes con síncope/pérdida de conciencia de causa no filiada	17/138 (12)	64/138 (46)	52/138 (38)	5/138 (4)	
Patología del sistema venoso cerebral	9/138 (7)	91/138 (66)	26/138 (19)	10/138 (7)	2/138 (1)
Pacientes con amnesia global transitoria	9/138 (7)	64/138 (46)	63/138 (46)	2/138 (1)	
Pacientes con acúfenos o tinnitus	4/138 (3)	44/138 (32)	80/138 (58)	10/138 (7)	
Estudio de pacientes con vértigo o «mareo» inespecífico sin déficit focal asociado	3/138 (2)	53/138 (38)	77/138 (56)	5/138 (4)	

4.2. FRECUENCIA DE USO DE LAS PRUEBAS DE NEUROSONOLOGÍA FRENTE A OTRAS TÉCNICAS NO INVASIVAS EN DETERMINADAS SITUACIONES

Los resultados se detallan en la [Tabla 2](#).

En siete de las 20 situaciones propuestas, el estudio neurosonológico se realiza en todos o casi todos los casos por la mayoría (más del 50 %) de los encuestados:

- Seguimiento tras revascularización de TSA
- Diagnóstico/seguimiento de enfermedad ateromatosa de TSA
- Detección de shunt derecha-izquierda

- Estudio etiológico de pacientes con ictus isquémico/AIT
- Diagnóstico/seguimiento del vasoespasmismo en la HSA
- Diagnóstico/seguimiento de estenosis intracraneales
- Diagnóstico/seguimiento de disecciones de TSA

Se observan discrepancias entre el grado de indicación teórica del estudio neurosonológico en una situación determinada y la frecuencia de su uso en la práctica clínica habitual (ver [Figura 1](#)). Por ejemplo, de las 7 situaciones consideradas muy mayoritariamente como indicación indiscutible (pregunta 1), solo en tres de ellas (seguimiento tras revascularización de TSA, diagnóstico/seguimiento de

- En tu práctica clínica habitual, ¿con qué frecuencia usas el eco-doppler y/o dúplex transcraneal en las siguientes situaciones?

TABLA 2					
	EN TODOS O CASI TODOS LOS CASOS	EN MUCHOS CASOS (MÁS DE LA MITAD)	EN ALGUNOS CASOS (MENOS DE LA MITAD)	NUNCA O CASI NUNCA	NO CONTESTA
Seguimiento tras revascularización de TSA (endarterectomía o implantación de stent)	123/138 (89)	12/138 (9)	3/138 (2)		
Diagnóstico/seguimiento de enfermedad ateromatosa de TSA	114/138 (83)	18/138 (13)	5/138 (4)		
Detección de shunt derecha-izquierda mediante DTC	111/138 (80)	22/138 (16)	5/138 (4)	2/138 (1)	
Estudio etiológico de pacientes con ictus isquémico/ataque isquémico transitorio	99/138 (72)	34/138 (25)	4/138 (3)	1/138 (1)	
Diagnóstico/seguimiento del vasoespasmismo en pacientes con HSA	91/138 (66)	26/138 (19)	11/138 (8)	10/138 (7)	
Diagnóstico/seguimiento de estenosis intracraneales	85/138 (62)	34/138 (25)	15/138 (11)	4/138 (3)	

◀ Continúa en la página anterior

TABLA 2					
	EN TODOS O CASI TODOS LOS CASOS	EN MUCHOS CASOS (MÁS DE LA MITAD)	EN ALGUNOS CASOS (MENOS DE LA MITAD)	NUNCA O CASI NUNCA	NO CONTESTA
Diagnóstico/seguimiento de disecciones de TSA	70/138 (51)	41/138 (30)	20/138 (15)	7/138 (5)	
Diagnóstico del fenómeno del «robo de subclavia»	61/138 (44)	44/138 (32)	27/138 (20)	6/138 (4)	
Estudio de pacientes con lesiones isquémicas focales en pruebas de imagen cerebral (clínicamente silentes)	58/138 (42)	54/138 (39)	20/138 (15)	5/138 (4)	1/138 (1)
Seguimiento en pacientes con anemia de células falciformes	57/138 (41)	26/138 (19)	21/138 (15)	34/138 (25)	
Diagnóstico/seguimiento de vasculitis/artériopatías de TSA/arterias intracraneales	47/138 (34)	45/138 (33)	36/138 (26)	10/138 (7)	
Diagnóstico/seguimiento de arteritis de la arteria temporal	47/138 (34)	41/138 (30)	31/138 (23)	19/138 (14)	
Diagnóstico de oclusión arterial en pacientes con ictus isquémico agudo	44/138 (32)	32/138 (23)	46/138 (33)	16/138 (12)	
Valoración de TSA previa a cirugía cardíaca/coronaria u otras cirugías (trasplante pulmonar, etc.)	42/138 (30)	29/138 (21)	48/138 (35)	19/138 (14)	
Oclusión de arteria central de la retina y otras patologías vasculares del ojo	39/138 (28)	48/138 (35)	28/138 (20)	22/138 (16)	1/138 (1)
Estudio de pacientes con síncope/pérdida de conciencia de causa no filiada	17/138 (12)	64/138 (46)	50/138 (36)	5/138 (4)	
Pacientes con leucoaraiosis/microangiopatía en pruebas de imagen cerebral (sin ictus previos)	11/138 (8)	33/138 (24)	58/138 (42)	35/138 (25)	1/138 (1)
Pacientes con amnesia global transitoria	10/138 (7)	35/138 (25)	42/138 (30)	51/138 (37)	
Patología del sistema venoso cerebral	9/138 (7)	91/138 (66)	26/138 (19)	10/138 (7)	2/138 (1)

Continúa en la siguiente página ▶

◀ Continúa en la página anterior

TABLA 2					
	EN TODOS O CASI TODOS LOS CASOS	EN MUCHOS CASOS (MÁS DE LA MITAD)	EN ALGUNOS CASOS (MENOS DE LA MITAD)	NUNCA O CASI NUNCA	NO CONTESTA
Estudio de pacientes con vértigo o «mareo» inespecífico sin déficit focal asociado	2/138 (1)	19/138 (14)	57/138 (41)	60/138 (44)	
Pacientes con acúfenos o tinnitus	2/138 (1)	10/138 (7)	51/138 (37)	75/138 (54)	



enfermedad ateromatosa de TSA y detección de shunt derecha-izquierda) se realiza estudio neurosonológico en todos o casi todos los casos por parte del 80 % o más de los encuestados.

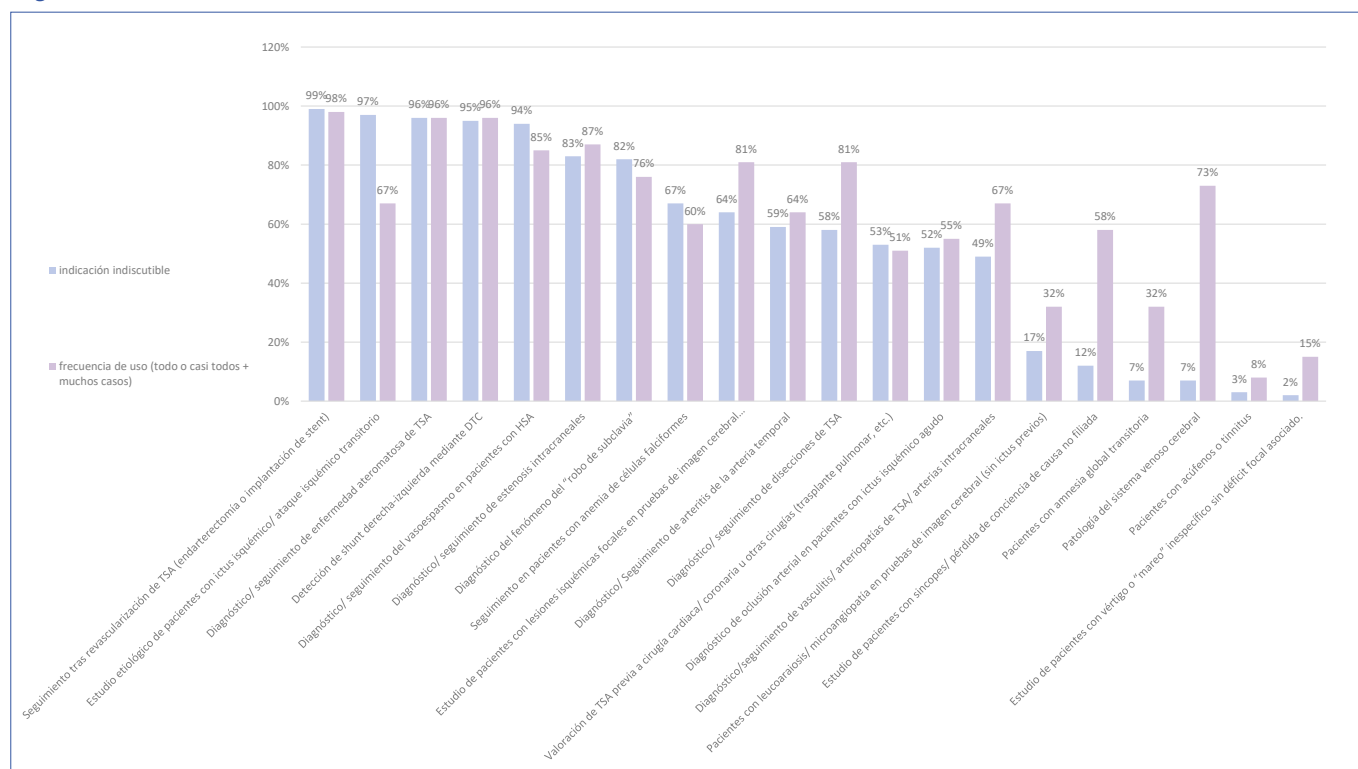
Por el contrario, algunas de las indicaciones consideradas muy mayoritariamente como «cuestionables» o «no indicadas» se realizan con frecuencia (respuestas «en todos/casi todos los casos») o

«en muchos casos») por una proporción significativa de encuestados:

- Estudio de pacientes con síncope/pérdida de conciencia de causa no filiada (58 %)
- Pacientes con amnesia global transitoria (32 %)
- Pacientes con leucoaraiosis/microangiopatía en pruebas de imagen cerebral (sin ictus previos) (32 %)

4.3. VALOR O UTILIDAD DE LA

Figura 1



INFORMACIÓN APORTADA POR LA NEUROSONOLOGÍA FRENTE A OTRAS TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS NO INVASIVAS

Ver **Tabla 3**. De forma muy mayoritaria (>80 % de las respuestas) se considera que la neurosonología aporta información muy valiosa (más valiosa que otras técnicas no invasivas) en los siguientes

aspectos:

- Detección de shunt derecha-izquierda
- Identificación y caracterización de placas ateromatosas carotídeas
- Detección y cuantificación de estenosis TSA
- Seguimiento tras revascularización de TSA
- Evaluación del estado hemodinámico cerebral (circulación colateral, repercusión hemodinámica de una estenosis/oclusión, etc.)

► En los siguientes aspectos, ¿consideras que la neurosonología aporta una información más, igual o menos valiosa que otras técnicas diagnósticas no invasivas?

 **Muy mayoritaria** >80 % de las respuestas
  **Mayoritaria** 80-51 % de las respuestas
  **Minoritaria** 50-20 % de las respuestas
  **Muy minoritaria** <20 % de las respuestas

TABLA 3				
	INFORMACIÓN MUY VALIOSA EN LA MAYORÍA DE CASOS	INFORMACIÓN VALIOSA EN CASOS SELECCIONADOS	APENAS APORTA MÁS INFORMACIÓN	NO CONTESTA
Detección de shunt derecha-izquierda mediante DTC	124/138 (90)	14/138 (10)		
Identificación y caracterización de placas ateromatosas carotídeas	123/138 (89)	14/138 (10)	1/138 (1)	
Detección y cuantificación de estenosis de TSA	122/138 (88)	15/138 (11)	1/138 (1)	
Seguimiento tras revascularización de TSA (endarterectomía o implantación de stent)	119/138 (86)	19/138 (14)		
Evaluación del estado hemodinámico cerebral (circulación colateral, repercusión hemodinámica de una oclusión/estenosis, etc.)	115/138 (83)	18/138 (13)	5/138 (4)	
Detección de trombos flotantes intracarotídeos	103/138 (75)	29/138 (21)	6/138 (4)	
Detección y cuantificación de estenosis intracraneales	101/138 (83)	34/138 (25)	3/138 (2)	

Continúa en la siguiente página ►

TABLA 3				
	INFORMACIÓN MUY VALIOSA EN LA MAYORÍA DE CASOS	INFORMACIÓN VALIOSA EN CASOS SELECCIONADOS	APENAS APORTA MÁS INFORMACIÓN	NO CONTESTA
Diagnóstico de oclusión arterial en pacientes con ictus isquémico agudo	61/138 (44)	58/138 (42)	19/138 (14)	
Diagnóstico/seguimiento de disecciones de TSA	55/138 (40)	74/138 (54)	7/138 (5)	2/138 (1)
Diagnóstico/seguimiento de arteritis de la arteria temporal	55/138 (40)	68/138 (49)	15/138 (11)	
Detección de membranas carotídeas	50/138 (36)	69/138 (50)	17/138 (12)	2/138 (2)
Diagnóstico/seguimiento de vasculitis/artériopatías de TSA/arterias intracraneales	35/138 (25)	87/138 (63)	16/138 (12)	
Estudio de patología del sistema venoso cerebral	4/138 (3)	65/138 (47)	69/138 (50)	

5. RESULTADOS DE LA REVISIÓN SISTEMÁTICA

A continuación, analizamos cada una de las indicaciones cuestionadas resumiendo las referencias bibliográficas identificadas como relevantes, para establecer unas conclusiones prácticas.

5.1 TINNITUS/ACÚFENOS

Recomendación

No se recomienda el estudio DTSA/DTC en la valoración inicial del tinnitus o acúfenos unilaterales.

Comentario

A la hora de abordar el diagnóstico de tinnitus o acúfenos es fundamental realizar una exhaustiva anamnesis y exploración física.

El tinnitus pulsátil debe cumplir con las características de ser ruido rítmico, síncrono con el pulso, involuntario, casi siempre unilateral. Habi-

tualmente es descrito como un soplo/zumbido, percibido desde el interior del oído. Es debido a un flujo turbulento anormal en las inmediaciones del oído o por adelgazamiento de la barrera ósea con mayor transmisión acústica de las estructuras vasculares adyacentes a este (dehiscencias óseas). Es importante verificar si se modifica con las maniobras de compresión yugular, el Valsalva o la rotación cefálica. Según la mayoría de series descritas, el origen en estructuras venosas es más frecuente.

El estudio DTSA/DTC podría tener utilidad en algunas causas arteriales extracraneales que produzcan turbulencias, como estenosis relacionadas con fibrodisplasia muscular o web carotídea localizados en porciones distales de la arteria carótida, pero estas son muy infrecuentes como causa de acúfenos. También podría tener utilidad en la determinación de patrones hemodinámicos sugestivos de presencia de una malformación arteriovenosa o fístula dural de alto flujo, como un índice de resistencia bajo, reducción del tiempo

de circulación cerebral medido con ecopotencializador o el típico patrón «en confeti», en DTC.

En todo caso, la aproximación diagnóstica más adecuada ante un acúfeno o tinnitus incluye la realización de una angioRM craneal con las secuencias adecuadas y contrastadas incluyendo estructuras venosas intracraneales, así como un estudio TAC óseo centrado en el peñasco para descartar dehiscencias óseas en el oído medio.

Una posible indicación del DTSA/DTC—no tanto en el diagnóstico sino más bien en el seguimiento de las fístulas o malformaciones arteriovenosas tratadas—, podría ser la determinación del estudio de tiempo de circulación venosa con contraste, de tal forma que un tiempo de circulación normal confirmaría la persistencia del cierre evitando la realización de otras pruebas más costosas o molestas para el paciente.

ESTUDIO/FUENTE	AÑO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSIÓN SOBRE USO DE DTSA/DTC
Jain V, Policeni B, Juliano AF, et al. ³	2023	Resume indicaciones según cuatro escenarios clínicos de tinnitus (pulsátil/no pulsátil, uni o bilateral, con/sin lesión retrotimpánica en otoscopia)	Generalmente califica el uso de US (DTSA o DTC) como no apropiado en los escenarios descritos, recomendando RM y angioTC. En el tinnitus bilateral sin pérdida de audición, sin déficit neurológico y sin antecedente de traumatismo: no se recomiendan pruebas de imagen
Christopher P, Lenkeit, Yasir Al Khalili ⁴	2024	Aborda el diagnóstico del tinnitus pulsátil	Puede ser apropiado solicitar US (DTSA) antes de otras pruebas más avanzadas, aunque su utilidad es limitada si la causa no es arterial
Pegge SAH, Steens SCA, Kunst HPM, Meijer FJA ⁵	2017	Revisa el diagnóstico diferencial y radiológico del tinnitus pulsátil	El papel del DTSA es útil pero limitado . Ayuda a descartar malformaciones vasculares o tumorales (paragangliomas) en tejidos y superficiales y a descartar patología de la pared carotídea. Es especialmente útil en pacientes de edad avanzada, donde la estenosis carotídea por arterioesclerosis es una causa frecuente de tinnitus pulsátil
Hofmann E, Behr R, Neumann-Haefelin T, Schwager K ⁶	2013	Diagnóstico diferencial e imagen en tinnitus pulsátil	Se recomienda realizar una prueba de imagen para descartar patología arterial, ya sea DTSA o angioTC de troncos supraaórticos

5.2 SÍNCOPE/PÉRDIDA DE CONCIENCIA NO FILIADA

Recomendación

El estudio DTSA/DTC no está indicado en el estudio de pacientes con síncope, si no asocia déficits neurológicos focales.

Comentario

El fundamento teórico que justificaría la realización de un DTSA/DTC en un paciente que ha sufrido un síncope se basa en una posible isquemia

transitoria del eje vertebrobasilar, concretamente de la región tálamo-diencefálica por su implicación en el mantenimiento del nivel de conciencia. En ausencia de un déficit neurológico focal asociado y coincidente con el episodio sincopal, esta circunstancia es altamente improbable.

De acuerdo con la revisión de la literatura, en los casos en los que se pueda obtener una información clara y fiable del episodio y en ausencia de déficit neurológico focal acompañante, la realización de DTSA/DTC no debería considerarse.

ESTUDIO/FUENTE	AÑO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSIÓN SOBRE USO DE DTSA/DTC
Brignole M, Moya A, de Lange FJ, et al. ⁷	2018	No hay estudios que sugieran valor del DTSA en síncope típico	No proporciona valor en síncope típico
AIUM Practice Parameter ⁸	2022	Lista indicaciones clínicas de US carotídeo/vertebral	Incluye la evaluación de pacientes con síncope, convulsión o mareo entre las indicaciones de DTSA
Kligerman SJ, Bykowski J, Hurwitz Kowek LM, et al. ⁹	2021	Múltiples estudios demuestran falta de beneficio del DTSA en pacientes sin hallazgos neurológicos o soplo carotídeo	No proporciona beneficio en ausencia de focalidad neurológica o soplo carotídeo
ACCF/ACR/AIUM/ASE/ASN/ICAVL/SCAI/SCCT/SIR/SVM/SVS ¹⁰	2012	Evalúa la idoneidad de la ultrasonografía vascular	Califica el síncope de causa incierta como una indicación incierta para el DTSA/DTC
Scott JW, Schwartz AL, Gates JD, Gerhard-Herman M, Havens JM ¹¹	2014	Evalúan prácticas de bajo valor en síncope y neuroimagen	Consideran la realización de DTSA en síncope no complicado como una práctica de bajo valor . No se recomienda imagen sin sospecha de etiología neurológica

Continúa en la siguiente página ►

◀ Continúa en la página anterior

ESTUDIO/FUENTE	AÑO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSIÓN SOBRE USO DE DTSA/DTC
Bueth J, Nazarian J, Kalisz K, Wintermark M ¹²	2016	Evalúa técnicas de neuroimagen en diversas situaciones clínicas	La etiología de un episodio sincopal se puede determinar habitualmente a través de una historia clínica y un examen físico detallados. No se recomienda el diagnóstico por imagen a menos que en la exploración inicial se sospeche de una etiología neurológica subyacente
Callaghan BC, De Lott LB, Kerber KA, Burke JF, Skolarus LE ¹³	2015	Recomendaciones de Neurología para evitar pruebas innecesarias	Recomiendan no realizar técnicas de imagen carotídea/neuroimagen en síncope simple sin otros síntomas neurológicos y exploración normal
Beyak C, Costello F, Burton JM, Couillard P ¹⁴	2021	Recomendaciones de la Sociedad Canadiense de Neurología sobre la utilización de técnicas diagnósticas	Recomienda no realizar técnicas de neuroimagen o electroencefalograma en adultos asintomáticos que acuden a urgencias por síncope, traumatismo insignificante y una exploración neurológica normal
Juan J, Ros E, Vila R, et al. ¹⁵	2017	El síncope no es un síntoma carotídeo ni característico de isquemia vertebro-basilar aislada ³⁸	No está indicado de forma primaria para buscar diagnóstico etiológico del síncope
Pournazari et al. ^{16,17}	2016, 2017	Revisión de 15 estudios (aprox. 7000 pacientes) sobre rendimiento diagnóstico y coste de estudios neurológicos en síncope	El rendimiento diagnóstico del DTSA para la etiología del síncope fue muy bajo (0,46-2,4 %). Los estudios son ineficientes y caros, con una relación coste/diagnóstico muy alta para el DTSA. Sugieren hacerlos solo con muy alta sospecha clínica

5.3 MAREO/INESTABILIDAD/VÉRTIGO AISLADO

Recomendación

No se recomienda el uso de DTSA/DTC en el estudio del mareo o vértigo aislado sin déficits neurológicos focales acompañantes. Puede considerarse únicamente en poblaciones de riesgo vascular o si existe sospecha fundada de evento isquémico en territorio vertebrobasilar.

Comentario

Los documentos revisados coinciden en que el vértigo y el mareo aislados tienen un valor predictivo extremadamente bajo para patología cerebrovascular. En ausencia de déficits neurológicos, el DTSA/DTC no mejora el rendimiento diagnóstico ni añade información relevante. La evidencia

indica que la mayoría de los pacientes presenta causas periféricas y que el uso rutinario de neuroimagen o doppler conduce a falsos positivos y aumento de exploraciones innecesarias. Solo debe considerarse en casos con sospecha clínica sólida de isquemia vertebrobasilar.

Ante un paciente con mareo, inestabilidad o vértigo aislado, es importante orientar el cuadro con una anamnesis y exploración precisas. El hallazgo exploratorio de lateropulsión de la marcha, puede sugerir la presencia de una lesión isquémica ipsilateral en el territorio vertebrobasilar y justificaría la realización de un DTSA/DTC. La inestabilidad inespecífica y aislada es improbable que se deba a una lesión isquémica troncoencefálica, y por ello, no se recomienda la realización de esta prueba de forma generalizada.

ESTUDIO/FUENTE	AÑO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSIÓN SOBRE USO DE DTSA/DTC
Juan J, Ros E, Vila R, et al. ¹⁵	2017	El vértigo no es síntoma carotídeo ni característico de isquemia vertebro-basilar aislada	No está indicado de forma primaria para buscar diagnóstico etiológico en vértigo. Solo como cribado «general» en población de riesgo
AIUM Practice Parameter ⁸	2022	Lista indicaciones clínicas de US carotídeo/vertebral	Incluye la evaluación de pacientes con mareo entre las indicaciones
ACR/AIUM/SPR/SRU ¹⁸	2022	Recomendaciones para el uso de DTC	Entre las indicaciones para el DTC en niños y adultos se incluye la evaluación del vértigo posicional
Sharma A, Kirsch CFE, Aulino JM, et al. ¹⁹	2018	Evalúa pruebas de imagen para pérdida auditiva y vértigo	Cita TC y RM como pruebas de imagen, pero no menciona el DTSA/DTC

5.4 LEUCOARAIOSIS/ALTERACIONES INESPECÍFICAS DE LA SUSTANCIA BLANCA CEREBRAL/DETERIORO COGNITIVO/DEMENCIA

Recomendación

Se desaconseja el uso de DTSA/DTC para el diagnóstico o valoración de leucoaraiosis o demencia, ya que no aporta información útil para la toma de decisiones clínicas ni sustituye a la RM.

Comentario

La leucoaraiosis, o rarefacción de la sustancia blanca, es un hallazgo radiológico muy prevalente en la población de edad avanzada, y que claramente aumenta en presencia de factores de riesgo vascular. Los pacientes que presentan una leucoaraiosis grave tienen un mayor riesgo

de demencia, ictus y discapacidad. La detección mediante DTC de una elevación de los índices de pulsatilidad (IP) se ha puesto en relación con la presencia de microangiopatía cerebral. De forma similar, la presencia de IP elevados en pacientes con demencia parece orientar hacia un origen vascular. No obstante, la evidencia actual disponible es altamente heterogénea. Los metaanálisis muestran asociaciones inconsistentes, con valores de IP muy variables y sin puntos de corte aplicables clínicamente. Las guías no consideran el doppler como prueba útil en la demencia y coinciden en que la neuroimagen (principalmente RM) es necesaria para la evaluación estructural. El DTSA/DTC podría tener interés en investigación, pero no contribuye al diagnóstico clínico ni al seguimiento de pacientes.

ESTUDIO/FUENTE	AÑO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSIÓN SOBRE USO DE DTSA/DTC
Moonis G, Subramaniam RM, Trofimova A, et al. ²⁰	2020	La carga aterosclerótica por DTSA se asocia a peor función cognitiva y deterioro cognitivo posterior. El DTSA no es necesario para el diagnóstico de demencia vascular en pacientes en los que se sospeche dicha patología	No es necesario para el diagnóstico de demencia vascular ni está indicado de forma primaria
Juan J, Ros E, Vila R, et al. ¹⁵	2017	Si bien la demencia multiinfarto puede tener un origen aterotrombótico, no está justificado el estudio vascular extracraneal de estos pacientes, dado que, a no ser que nos hallemos en fases iniciales de la enfermedad, no aportará información que nos permita cambiar el curso de la misma	El DTSA no está indicado de forma primaria en el estudio de pacientes con demencia
Keage HA, Churches OF, Kohler M, et al. ²¹	2012	Revisión de 34 artículos sobre DTC y demencia/envejecimiento.	El IP aumentó en pacientes con Alzheimer y demencia vascular respecto a controles en la mayoría de estudios. Algunos estudios mostraron IP mayor en demencia vascular que en Alzheimer

◀ Continúa en la página anterior

ESTUDIO/ FUENTE	AÑO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSIÓN SOBRE USO DE DTSA/DTC
Sabayan B, Jansen S, Oleksik AM, et al. ²²	2012	Metaanálisis de 12 estudios comparando medidas hemodinámicas de DTC en Alzheimer y demencia vascular (DV)	El IP fue significativamente mayor en Alzheimer y DV que en sanos. El IP fue significativamente mayor en DV que en Alzheimer
Tsivgoulis G, Katsanos AH, Papageorgiou SG, et al. ²³	2014	Revisión sobre el papel de la neurosonología en el diagnóstico de DV	En 3 de 4 estudios identificados, los pacientes con DV presentaron valores mayores de IP comparado con controles
Shi Y, Thrippleton MJ, Marshall I, Wardlaw JM ²⁴	2018	Revisión sistemática de 20 estudios sobre pulsatilidad intracraneal y enfermedad de pequeño vaso (SVD)	En general, el IP fue mayor en pacientes con leucoaraiosis más grave y se asoció significativamente con mayor carga de SVD. Alta heterogeneidad entre estudios
Fresnais D, Ihle-Hansen H, Lundström E, et al. ²⁵	2023	Metaanálisis (35 estudios) sobre DTC y deterioro cognitivo/demencia	El IP en ACM fue significativamente mayor en Alzheimer y DV que en controles sanos, y mayor en DV que en Alzheimer. Muestra alta heterogeneidad y evidencia de certeza moderada/baja. No hay umbrales claros

5.5 MIGRAÑA Y OTRAS CEFALÉAS

Recomendación

No se recomienda el estudio DTSA/DTC en pacientes con cefaleas o migrañas, excepto en casos con sospecha de arteritis de células gigantes (ACG), donde sí está indicada la ecografía temporal con sonda lineal, preferiblemente de muy alta frecuencia.

Comentario

La mayoría de las cefaleas primarias pueden evaluarse únicamente mediante anamnesis y exploración física. La neuroimagen está justificada para distinguir las cefaleas primarias de las causas secundarias. Mientras que directrices como las del Headache Consortium para el estudio de la migraña²⁶, el consenso multiespecialidad sobre el diagnóstico y el tratamiento de la cefalea²⁷ y los

criterios de adecuación del American College of Radiology (ACR)²⁸ ofrecen directrices precisas y basadas en la evidencia para algunos tipos de cefalea —como las migrañas, las de origen vascular y las postraumáticas—, las recomendaciones para otros tipos de cefalea como la tensional aún no están bien definidas. En estos documentos no se contempla el DTSA/DTC como una de las posibles técnicas de imagen a considerar.

Las indicaciones para la neuroimagen se basan fundamentalmente en la historia clínica y en una exploración física detallada. La RM craneal es generalmente la técnica preferida para un cambio en el carácter de la cefalea, o para cefalea crónica con nuevos hallazgos en la exploración neuroló-

gica. Por el contrario, las cefaleas estables o con hallazgos estables en la exploración, así como los patrones migrañosos clásicos, no deben evaluarse mediante neuroimagen.

En un esfuerzo por llamar la atención sobre las pruebas y procedimientos asociados a una atención de escaso valor en la medicina de las cefaleas, la American Headache Society (AHS) se unió a la iniciativa Choosing Wisely de la American Board of Internal Medicine Foundation²⁹. Tras una encuesta a los miembros de la AHS y mediante un proceso de revisión bibliográfica y consenso, se llegó a una lista final de cinco recomendaciones para evitar prácticas de bajo valor. Esta incluye no realizar estudios de neuroimagen en pacientes con cefaleas estables que cumplan los criterios de migraña y no realizar TC para la cefalea cuando se disponga de RM, excepto en situaciones de emergencia.

En la arteritis de células gigantes (ACG), la neurosonología sí puede resultar útil. La ACG es la más frecuente de las vasculitis sistémicas; afecta principalmente a las arterias grandes y medianas y puede producir un amplio espectro de manifestaciones clínicas. Las manifestaciones craneales son frecuentes en muchos pacientes y suelen implicar una biopsia de la arteria temporal positiva. La cefalea es uno de los síntomas más frecuentes, que afecta a más de dos tercios de los pacientes³⁰. La ecografía con doppler de la cabeza, el cuello y las extremidades superiores puede servir como sustituto diagnóstico de la biopsia de la arteria temporal cuando la realizan clínicos expertos en esta técnica. La eco-doppler de la arteria temporal debe realizarse cuando se sospecha el diagnóstico, antes o tan pronto como sea posible tras el inicio del tratamiento con corticoides. En la ACG, las arterias temporales muestran un área oscura circunferencial alrededor del lumen vascular, que se cree que representa un edema mural, denominado «signo del halo», cuya presencia bilateral es altamente específica de ACG. El «signo de compresión» (la visibilidad persistente del halo durante la compresión de la luz del vaso por

la sonda de ultrasonidos) también tiene una alta especificidad para el diagnóstico. También pueden observarse estenosis y oclusiones, pero son mucho menos específicas y, por tanto, tienen un valor diagnóstico limitado.

En otras situaciones, como la hipertensión intracraneal idiopática u otras causas de hipertensión intracraneal, se puede realizar la medición del diámetro de la vaina del nervio óptico mediante ultrasonidos. Asimismo, el DTC puede ser útil en el diagnóstico y seguimiento del síndrome de vasoconstricción cerebral reversible. Para mayor información remitimos al lector al documento de consenso recientemente publicado³¹.

5.6 AMNESIA GLOBAL TRANSITORIA

Recomendación

No se recomienda el uso de DTSA/DTC en el estudio de la amnesia global transitoria.

Comentario

La AGT es un cuadro clínico autolimitado cuyo diagnóstico se basa en criterios clínicos. No existe evidencia que apoye el uso del DTSA/DTC como herramienta diagnóstica en AGT. La neuroimagen (RM o TC) solo se recomienda para excluir otras patologías (isquemia aguda, traumatismo, u otras causas) si el paciente no cumple los criterios diagnósticos típicos o presenta factores de riesgo vascular.

No se ha encontrado bibliografía relevante que respalde el uso del estudio neurosonológico en la evaluación de pacientes con amnesia global transitoria. De nuevo, una adecuada anamnesis y exploración es fundamental a la hora de diferenciar un cuadro clínico compatible con un posible ictus que afecte a la región temporal (como alteraciones visuales campimétricas o hipoacusia brusca), en cuyo caso sí que estaría indicado el estudio DTSA/DTC.

5.7 ALTERACIONES VISUALES INESPECÍFICAS (EXCEPTO PÉRDIDA DE VISIÓN MONOCULAR, DONDE ESTÁ JUSTIFICADA): VISIÓN BORROSA, PÉRDIDA DE VISIÓN BINOCULAR O DIPLOPÍA

Recomendación

El DTSA/DTC solo está indicado en alteraciones visuales cuando existe sospecha clara de isquemia ocular o cerebral: pérdida brusca de la visión monocular (transitoria o permanente), síndrome isquémico ocular, defectos campimétricos congruentes, neuropatía óptica isquémica arterítica (sospecha de arteritis de células gigantes) o glaucoma neovascular asociado a isquemia ocular crónica. No debe realizarse ante síntomas inespecíficos sin correlación clínica.

Comentario

Las alteraciones visuales transitorias o permanentes pueden ser debidas a causas muy heterogéneas. Este hecho pone aún más de relieve la necesidad de una adecuada anamnesis y una exploración neurológica completa y enfocada al síntoma.

De forma general, consideramos que la realización de un estudio DTSA/DTC está claramente indicada en las siguientes situaciones clínicas:

1. Pérdida de visión monocular de instauración brusca, sea transitoria o permanente.
2. Síndrome isquémico ocular crónico.
3. Pérdida de visión binocular que configure un defecto hemianópsico o cuadrantanópsico congruente.
4. Neuropatía óptica isquémica, sobre todo con alta sospecha de causa arterítica, en cuyo caso habrá que realizar un estudio específico de arteria temporal.
5. Glaucoma neovascular, por su alta asociación con la isquemia ocular crónica.

Los pacientes de edad avanzada o con déficits cognitivos pueden no expresar con la precisión suficiente las características de sus síntomas vi-

suales, por lo cual, en casos dudosos, sobre todo en presencia de factores de riesgo vascular, esta exploración puede estar indicada.

Probablemente debido a la heterogeneidad de las causas de déficit visual, la revisión sistemática de la literatura no detectó estudios relevantes con las condiciones requeridas, por lo que no se incluyeron en este análisis.

5.8 DIAGNÓSTICO DEL FENÓMENO DEL «ROBO DE SUBCLAVIA»

Recomendación

Se recomienda el uso de DTSA/DTC para la identificación y valoración hemodinámica del fenómeno de robo de subclavia, ya que es la técnica no invasiva más sensible.

Comentario

El término «robo de la subclavia» hace referencia a un fenómeno de inversión del flujo en la arteria vertebral ipsilateral a una oclusión o estenosis hemodinámicamente significativa de la arteria subclavia en su segmento prevertebral³². La mayoría de los individuos que presentan este fenómeno se encuentran asintomáticos. Los síntomas neurológicos, aunque infrecuentes, pueden incluir sensación de mareo/vértigo (el más frecuente), visión doble binocular, incoordinación, disartria o síncope, y pueden precipitarse por el ejercicio del brazo isquémico³³. El diagnóstico debe considerarse en pacientes con una diferencia de presión arterial medible entre ambas extremidades superiores (>20 mmHg) que desarrollan síntomas neurológicos episódicos atribuibles a isquemia del territorio vertebrobasilar. La sospecha aumenta si los episodios son provocados por el ejercicio del brazo afectado, especialmente si se acompañan de síntomas isquémicos en ese brazo.

El estudio DTSA/DTC es la prueba más sensible para la detección del fenómeno de robo de la subclavia, ya que proporciona una información hemodinámica en tiempo real, indicando la repercusión que la estenosis u oclusión de la arteria subclavia tiene sobre la circulación intracraneal.

Son especialmente útiles técnicas dinámicas como el test de hiperemia. Para la confirmación de la estenosis/oclusión de la arteria subclavia pueden emplearse métodos diagnósticos no invasivos como la angioTC o angioRM, pero estas técnicas no aportan información funcional tan precisa como el DTSA/DTC. Por tanto, el DTSA/DTC es la herramienta más adecuada para afrontar la sospecha y valoración del robo.

El tratamiento de estos pacientes se individualiza en función de la etiología, el tipo y la gravedad de los síntomas y su repercusión en la calidad de vida. En la mayoría de los pacientes, la estenosis es de causa ateromatosa y generalmente se recomienda tratamiento médico intensivo y control estricto de los factores de riesgo vascular. Se puede considerar la revascularización en pacientes con síntomas graves recurrentes o incapacitantes, como los AIT de repetición o infartos de la circulación posterior.

ESTUDIO/FUENTE	AÑO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSIÓN SOBRE USO DE DTSA/DTC
AIUM Practice Parameter ⁸	2022	Lista de indicaciones clínicas del DTSA	Incluye entre las indicaciones clínicas del DTSA la evaluación de la sospecha de síndrome de robo de la subclavia
ACCF/ACR/AIUM/ASE/ASN/ICAVL/	2012	Evalúa la idoneidad de la ultrasonografía vascular	Considera adecuado el DTSA para la evaluación del fenómeno de robo subclavia-vertebral con mareo o alteración de la visión en caso de esfuerzo de las extremidades superiores. Le asigna una puntuación de 7 (prueba apropiada para la indicación específica)

5.9 VALORACIÓN PREVIA A PROCEDIMIENTOS DE CIRUGÍA CARDIOTORÁCICA MAYOR

Recomendación

No se recomienda el cribado rutinario con DTSA/DTC antes de cirugía cardíaca. Solo debe considerarse en pacientes con factores de riesgo claramente definidos.

Comentario

La evidencia actual indica que el cribado ecográfico carotídeo previo a cirugía cardíaca, especialmente en procedimientos como el bypass coronario, tiene un impacto limitado en la reducción del riesgo de ictus perioperatorio.

Aunque la presencia de estenosis carotídea se asocia a un mayor riesgo de complicaciones neurológicas, la mayoría de los ictus perioperatorios ocurren fuera del territorio carotídeo, lo que reduce la utilidad de esta prueba como herramienta predictiva. La prevalencia de estenosis significativa en pacientes candidatos a cirugía cardíaca es baja, y los estudios muestran que la realización rutinaria de ecografía carotídea no disminuye la incidencia de ictus ni mejora los resultados clínicos globales. Además, la revascularización profiláctica en pacientes asintomáticos puede incrementar la morbilidad y el riesgo combinado de muerte, ictus o infarto cuando se realiza junto con la cirugía cardíaca. Por ello, las guías y recomendaciones internacionales coinciden en que

el cribado debe ser selectivo, dirigido a pacientes con alto riesgo, como aquellos con edad avanzada, antecedentes de ictus o AIT, soplo carotídeo, enfermedad coronaria principal izquierda o múltiples factores de riesgo vascular.

El cribado rutinario en pacientes sin síntomas ni factores de riesgo significativos no está justificado, ya que rara vez modifica el abordaje terapéutico y su impacto en la reducción de eventos neurológicos es mínimo.

A modo de resumen podría concluirse que, según la evidencia disponible:

1. El cribado ecográfico de la arteria carótida solo detecta a una minoría de los pacientes que sufren acontecimientos neurológicos perioperatorios.
2. La mayoría de los ictus se producen fuera del territorio irrigado por la arteria carótida y por lo tanto no parece existir una relación causal directa entre la estenosis de la arteria carótida y el ictus postoperatorio.
3. Parece existir acuerdo suficientemente establecido en que la revascularización carotídea previa a una cirugía cardíaca no solo no reduce el riesgo de ictus perioperatorio, sino que incrementa el riesgo global al añadir los riesgos asociados a la técnica de revascularización carotídea.
4. Es importante considerar que el estudio DTSA/DTC no permite determinar la presencia de ateromatosis del cayado aórtico, patología muy prevalente en pacientes con cardiopatía isquémica, y que probablemente tiene una implicación directa en algunos de los ictus periprocedimiento de cirugía cardíaca.

En estos casos, el estudio de cayado aórtico con angioTAC o, en casos de adecuada ventana, con ecografía/ecocardiografía a través de la ventana supraesternal, podría identificar mejor a pacientes con mayor riesgo de ictus periprocedimiento.

5. Basar la indicación de screening únicamente en la presencia de un número determinado de factores de riesgo no parece una aproximación adecuada, dado que en general los pacientes que van a someterse a cirugía cardíaca de cualquier tipo presentan de forma generalizada muchos de estos factores.
6. El estudio neurosonológico aporta una información hemodinámica que no aportan habitualmente los estudios neuroradiológicos, incluyendo la eficiencia de las vías de suplencia colateral poligonal, oftálmica y corticopial, e informan sobre el estado de la reserva vascular cerebral. Esta información es crítica y podría facilitar en algunos pacientes una adecuada estimación del riesgo de ictus hemodinámico en este tipo de intervenciones.

En conclusión, la estrategia más adecuada es individualizar la indicación del cribado, priorizando la evaluación clínica y el perfil de riesgo sobre la aplicación indiscriminada de pruebas diagnósticas, optimizando así la relación coste-beneficio y evitando intervenciones innecesarias que puedan aumentar la morbilidad perioperatoria.

ESTUDIO/ FUENTE	AÑO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSIÓN SOBRE USO DE DTSA/DTC
Masabni K, Raza S, Blackstone EH et al. ³⁴	2015	El cribado detecta pocos casos; no hay relación causal directa entre estenosis e ictus; la revascularización aumenta el riesgo combinado	El DTSA rutinario no es útil ; la revascularización profiláctica no está recomendada
Volpi S & Ali JM ³⁵	2020	15 estudios: resultados heterogéneos; cribado generalizado no justificado; prevalencia baja	Cribado selectivo en alto riesgo; no rutinario
Mufti HN, Alshaltoni RS, AlGathani A et al. ³⁶	2020	229 pacientes; DTSA en 63 %; complicaciones neurocognitivas en 6,9 %	El DTSA rutinario tiene escasa utilidad predictiva
MAPAC Sant Pau ³⁷	2016	Sin ensayos clínicos; el cribado no reduce ictus; impacto limitado	Cribado solo si ≥ 3 factores de riesgo
ACC/AHA ^{38,39}	2011	Recomiendan cribado selectivo (clase IIa, nivel C)	No cribado rutinario
Qureshi AI, Alexandrov AV, Tegeler CH, et al. American society of Neuroimaging ⁴⁰	2007	Recomiendan el cribado de pacientes seleccionados sometidos a CBC, cirugía de bypass coronario (grado B), pero el cribado de todos los pacientes se considera una recomendación de grado D	Cribado generalizado: recomendación grado D
Choosing Wisely ⁴²	2022	Desaconseja cribado rutinario sin síntomas o alto riesgo	Solo en pacientes de alto riesgo
ESVS ⁴¹	2023	No cribado rutinario (clase III); considerar en >70 años, AIT/ictus previo, soplo carotídeo	Cribado dirigido, no generalizado

6. TABLA RESUMEN DE RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para las distintas indicaciones son las siguientes:

Situación clínica	Recomendación general
Tinnitus/acúfenos	En general no apropiado, se recomiendan preferentemente otras pruebas.
Síncope/pérdida de conciencia	No indicado en ausencia de un déficit neurológico focal asociado y coincidente.
Mareo/inestabilidad/vértigo aislado	No indicado en ausencia de un déficit neurológico focal asociado y coincidente.
Leucoaraiosis/alteraciones inespecíficas de la sustancia blanca cerebral/deterioro cognitivo/demencia	No indicado.
Migraña y cefaleas	No indicado. Considerar técnicas específicas en casos de sospecha de Arteritis Temporal e Hipertensión Intracraneal Idiopática.
Amnesia global transitoria	En general no indicado
Alteraciones visuales inespecíficas	Indicada en las siguientes situaciones clínicas 1 - Pérdida de visión monocular de instauración brusca, sea transitoria o permanente. 2 - Pérdida de visión binocular que configure un defecto hemianópsico o cuadrantanópsico congruente. 3 - Neuropatía óptica isquémica, sobre todo con alta sospecha de causa arterítica, en cuyo caso habrá que realizar un estudio específico de arteria temporal. 4 - Diplopia, cuando asocie otros déficits neurológicos focales y sugiera una lesión vascular troncoencefálica. 5 - Síndrome isquémico ocular crónico y glaucoma neovascular. En general no estaría indicado en pacientes con alteraciones visuales inespecíficas distintas a las anteriores.
Previo a cirugía cardiotorácica mayor	No indicado de forma generalizada. Puede estar justificado en algunos casos que asocien con un riesgo muy significativo, y su información aporte valor en la toma de decisiones multidisciplinares.
Eco-doppler tras procedimiento de carótidas (endarterectomía o angioplastia con colocación de stent)	Se recomienda realizar vigilancia durante 2 años en los subgrupos con mayor riesgo de reestenosis (diabetes, enfermedad renal crónica, mujeres, fumadores, ictus previo). Periodicidad inicial variable en función de la técnica de revascularización empleada.
Cribado en población asintomática de alto riesgo cardiovascular	No indicado en población general asintomática. Puede estar justificado en pacientes de alto riesgo en que se plantee modificar la actitud terapéutica en función del resultado de la prueba.
Fenómeno del "robo de la subclavia"	Indicado si existe diferencia >20 mmHg en la presión arterial de las extremidades superiores y síntomas neurológicos episódicos atribuibles a isquemia del tronco encefálico o cerebelosa (p. ej., mareo/vértigo).

■ Generalmente apropiado
 ■ Generalmente no apropiado
 ■ Justificado en situaciones concretas

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Fineberg HV, Bauman R, Sosman M. Computerized cranial tomography. Effect on diagnostic and therapeutic plans. *JAMA*. 1977;238(3):224-227. doi:10.1001/jama.238.3.224. PMID: 406427.
2. Yang D, Fineberg HV, Cosby K. Diagnostic Excellence. *JAMA*. 2021;326(19):1905-1906. doi:10.1001/jama.2021.19493
3. Jain V, Policeni B, Juliano AF, et al. ACR Appropriateness Criteria® Tinnitus: 2023 Update. *J Am Coll Radiol*. 2023;20(11S):S574-S591. doi:10.1016/j.jacr.2023.08.017
4. Lenkeit CP, Al Khalili Y. Pulsatile Tinnitus. [Actualizado 2023 Abr 10]. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Ene. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553153/>. PMID: 31985946.
5. Pegge SAH, Steens SCA, Kunst HPM, Meijer FJA. Pulsatile Tinnitus: Differential Diagnosis and Radiological Work-Up. *Curr Radiol Rep*. 2017;5(1):5. doi:10.1007/s40134-017-0199-7
6. Hofmann E, Behr R, Neumann-Haefelin T, Schwager K. Pulsatile tinnitus: imaging and differential diagnosis. *Dtsch Arztebl Int*. 2013;110(26):451-458. doi:10.3238/arztebl.2013.0451
7. Brignole M, Moya A, De Lange FJ, et al. 2018 ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope. *Eur Heart J*. 2018;39(21):1883-1948. doi:10.1093/eurheartj/ehy037
8. The AIUM Practice Parameter for the Performance of an Ultrasound Examination of the Extracranial Cerebrovascular System. *J Ultrasound Med*. 2022;41(4):E21-E27. doi:10.1002/jum.15877
9. Kligerman SJ, Bykowski J, Hurwitz Koweek LM, et al. ACR Appropriateness Criteria® Syncope. *J Am Coll Radiol*. 2021;18(5S):S229-S238. doi:10.1016/j.jacr.2021.02.021
10. 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 Vasc Surg*. 2012;56(1):e17-e51. doi:10.1016/j.jvs.2012.05.054. PMID: 22694919.
11. Scott JW, Schwartz AL, Gates JD, Gerhard-Herman M, Havens JM. Choosing wisely for syncope: Low-value carotid ultrasound use. *J Am Heart Assoc*. 2014;3(4):1-7. doi:10.1161/JAHA.114.001063
12. Buethe J, Nazarian J, Kalisz K, Wintermark M. Neuroimaging Wisely. *Am J Neuroradiol*. 2016;37(12):2182 LP - 2188. doi:10.3174/ajnr.A4821
13. Callaghan BC, De Lott LB, Kerber KA, Burke JF, Skolarus LE. Neurology Choosing Wisely recommendations: 74 and growing. *Neurol Clin Pract*. 2015;5(5):439-447. doi:10.1212/CPJ.0000000000000189
14. Beyak C, Costello F, Burton JM, Couillard P. Choosing Wisely Neurology: Recommendations for the Canadian Neurological Society. *Can J Neurol Sci*. 2021;48(3):308-311. doi:10.1017/cjn.2020.210
15. Juan Samsó J, Ros Díe E, Vila Coll R, de Benito Fernández L, Escribano-Ferrer JM, Concejo Álvarez J, et al. Guía básica de indicaciones en diagnóstico vascular no invasivo. Capítulo de Diagnóstico Vascular, Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular (SEACV). Disponible en: <https://cdvni.es/wp-content/uploads/2017/01/GuiaInd.pdf>.
16. Pournazari P, Oqab Z, Sheldon R. Diagnostic Value of Neurological Studies in Diagnosing Syncope: A Systematic Review. *Can J Cardiol*. 2017;33(12):1604-1610. doi:10.1016/j.cjca.2017.04.004
17. Pournazari P, Oqab Z, Sheldon R. Diagnostic Value of Neurological Studies in Diagnosing Syncope. a Systematic Review. *Can J Cardiol*. 2016;32(10):S101-S102. doi:10.1016/j.cjca.2016.07.144
18. ACR/AIUM/SPR/SRU Practice Parameter for the Performance of Transcranial Doppler Ultrasound. Published online 2022.
19. Sharma A, Kirsch CFE, Aulino JM, et al. ACR Appropriateness Criteria® Hearing Loss and/or Vertigo. *J Am Coll Radiol*. 2018;15(11):S321-S331. doi:10.1016/j.jacr.2018.09.020

20. Moonis G, Subramaniam RM, Trofimova A, et al. ACR Appropriateness Criteria® Dementia. *J Am Coll Radiol*. 2020;17(5):S100-S112. doi:10.1016/j.jacr.2020.01.040
21. Keage HAD, Churches OF, Kohler M, et al. Cerebrovascular function in aging and dementia: a systematic review of transcranial Doppler studies. *Dement Geriatr Cogn Dis Extra*. 2012;2(1):258-270. doi:10.1159/000339234
22. Sabayan B, Jansen S, Oleksik AM, et al. Cerebrovascular hemodynamics in Alzheimer's disease and vascular dementia: a meta-analysis of transcranial Doppler studies. *Ageing Res Rev*. 2012;11(2):271-277. doi:10.1016/j.arr.2011.12.009
23. Tsvigoulis G, Katsanos AH, Papageorgiou SG, Dardiotis E, Voumvourakis K, Giannopoulos S. The role of neurosonology in the diagnosis of vascular dementia. *J Alzheimers Dis*. 2014;42 Suppl 3:S251-7. doi:10.3233/JAD-132441
24. Shi Y, Thrippleton MJ, Marshall I, Wardlaw JM. Intracranial pulsatility in patients with cerebral small vessel disease: a systematic review. *Clin Sci (Lond)*. 2018;132(1):157-171. doi:10.1042/CS20171280
25. Fresnais D, Ihle-Hansen H, Lundström E, Andersson ÅG, Fure B. Cerebrovascular Hemodynamics in Cognitive Impairment and Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Transcranial Doppler Studies. *Dement Geriatr Cogn Disord*. Published online November 2023. doi:10.1159/000535422
26. Morey SS. Headache Consortium releases guidelines for use of CT or MRI in migraine workup. *Am Fam Physician*. 2000;62(7):1699-1701.
27. Silberstein SD. Practice parameter: evidence-based guidelines for migraine headache (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2000;55(6):754-762. doi:10.1212/wnl.55.6.754
28. Utukuri PS, Shih RY, Ajam AA, et al. ACR Appropriateness Criteria® Headache: 2022 Update. *J Am Coll Radiol*. 2023;20(5S):S70-S93. doi:10.1016/j.jacr.2023.02.018
29. Loder E, Weizenbaum E, Frishberg B, Silberstein S. Choosing wisely in headache medicine: the American Headache Society's list of five things physicians and patients should question. *Headache*. 2013;53(10):1651-1659. doi:10.1111/head.12233
30. Gonzalez-Gay MA, Barros S, Lopez-Diaz MJ, Garcia-Porrúa C, Sanchez-Andrade A, Llorca J. Giant cell arteritis: disease patterns of clinical presentation in a series of 240 patients. *Medicine (Baltimore)*. 2005;84(5):269-276. doi:10.1097/01.md.0000180042.42156.d1
31. Rodríguez Vico J, Fernández Domínguez J, Julián Villaverde FJ, et al. Consensus document on neurosonological techniques in headaches. *Neurologia (Engl Ed)*. 2025;40(6):599-607. doi:10.1016/j.nrleng.2025.06.005
32. Shankar Kikkeri N, Nagalli S. Subclavian Steal Syndrome. [Actualizado 2023 Jul 3]. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Ene. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554599/>.
33. Osiro S, Zurada A, Gielecki J, Shoja MM, Tubbs RS, Loukas M. A review of subclavian steal syndrome with clinical correlation. *Med Sci Monit Int Med J Exp Clin Res*. 2012;18(5):RA57-63. doi:10.12659/msm.882721
34. Masabni K, Raza S, Blackstone EH, Gornik HL, Sabik JF 3rd. Does preoperative carotid stenosis screening reduce perioperative stroke in patients undergoing coronary artery bypass grafting? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;149(5):1253-1260. doi:10.1016/j.jtcvs.2015.02.003
35. Volpi S, Ali JM. Is carotid screening redundant for patients undergoing coronary artery bypass grafting? *J Card Surg*. 2020;35(9):2297-2306. doi:10.1111/jocs.14771
36. Mufti HN, Alshaltoni RS, AlGahtani A, Jambi F, Milyani A, Zerpa Acosta L, et al. Role of Carotid Artery Ultrasound Duplex Prior to Cardiac Surgery in Adults in Predicting Neurocognitive Complications. *Cureus*. 2020;12(10):e11211. doi:10.7759/cureus.11211. PMID: 33133804.
37. Uso de la ecografía doppler carotídea en pacientes candidatos a cirugía cardíaca. Iniciati-

va MAPAC (Mejorar la Adecuación de la Práctica Asistencial y Clínica). Hospital de Sant Pau. <https://dianasalud.com/index.php/recomendacion/3798>

38. Hillis LD, Smith PK, Anderson JL, et al. 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2011;124(23):2610-2642. doi:10.1161/CIR.0b013e31823b5fee
39. Brott TG, Halperin JL, Abbara S, et al. 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. *Stroke*. 2011;42(8):e464-540. doi:10.1161/STR.0b013e3182112cc2
40. Qureshi AI, Alexandrov AV, Tegeler CH, Hobson RW 2nd, Dennis Baker J, Hopkins LN. Guidelines for screening of extracranial carotid artery disease: a statement for healthcare professionals from the multidisciplinary practice guidelines committee of the American Society of Neuroimaging; cosponsored by the Society of Vascular and Interv. *J neuroimaging Off J Am Soc Neuroimaging*. 2007;17(1):19-47. doi:10.1111/j.1552-6569.2006.00085.x
41. Naylor R, Rantner B, Ancetti S, et al. Editor's Choice – European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2023 Clinical Practice Guidelines on the Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2023;65(1):7-111. doi:10.1016/j.ejvs.2022.04.011
42. Wood DE, Mitchell JD, Schmitz DS, et al. Choosing wisely: cardiothoracic surgeons partnering with patients to make good health care decisions. *Ann Thorac Surg*. 2013;95(3):1130-1135. doi:10.1016/j.athoracsur.2013.01.008

