



## Original

## Adecuación de las solicitudes de eco-Doppler de troncos supraaórticos. Estudio multicéntrico



### *Appropriateness criteria in the request for carotid ultrasonography. A multicentre study*

Pedro Armario<sup>a,b,\*</sup>, Sergi Bellmunt<sup>c,d</sup>, José Luis del Cura Rodríguez<sup>e</sup>, Carlos Jiménez Zapater<sup>f</sup>, Ignasi J. Gich<sup>g,h,i</sup>, Pere Roure<sup>j</sup>, Eva Fernandez Canabal<sup>k</sup> y Carolina Requeijo<sup>g,h</sup>, en representación de los investigadores de la red MAPAC<sup>1</sup>

<sup>a</sup> Complex Hospitalari Universitari Moisès Broggi, Sant Joan Despí, Barcelona, España

<sup>b</sup> Universitat de Barcelona, Barcelona, España

<sup>c</sup> Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona, España

<sup>d</sup> Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España

<sup>e</sup> Hospital Universitario de Donostia, Donostia/San Sebastián, España

<sup>f</sup> Unidad de Radiología Intervencionista, Hospital Universitario Basurto, Osakidetza, Bilbao, España

<sup>g</sup> Institut de Recerca Sant Pau (IR SANT PAU), Barcelona, España

<sup>h</sup> Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, España

<sup>i</sup> Centro de Investigación en Red de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Madrid, España

<sup>j</sup> Consorci Hospitalari de Vic, Vic, Barcelona, España

<sup>k</sup> Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital El Escorial, San Lorenzo de El Escorial, Madrid, España

#### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

##### Palabras clave:

Ultrasonografía de las arterias carótidas

Estenosis carotídea

Adecuación

#### RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo de este estudio fue analizar el grado de adecuación de la solicitud del eco-Doppler de troncos supraaórticos, y su asociación con el hallazgo de estenosis de carótida significativa.

**Pacientes y métodos:** Estudio observacional, prospectivo, analítico y multicéntrico. Se incluyeron pacientes consecutivos adultos (> 18 años) a los que se les indicó la realización de un eco-Doppler de TSA en siete hospitales españoles, solicitados por cualquier servicio hospitalario o primaria. Se excluyeron solicitudes urgentes. Se registraron los motivos de la solicitud y el resultado de la exploración. La adecuación de las solicitudes se determinó teniendo en cuenta las recomendaciones de la literatura y las guías de práctica clínica. Se realizó un análisis bivariante y uno multivariante para determinar los factores de los pacientes relacionados con la adecuación de las solicitudes.

**Resultados:** Se incluyeron 268 pacientes, edad media de 69,1 (DE 12) años, 34,3% mujeres. La mayoría de las solicitudes fueron clasificadas como adecuadas (65,3%; IC 95%: 59,3-71,0), mientras que el porcentaje de inadecuadas, según un criterio previamente establecido, fue del 31,7%. (IC 95%: 26,2-37,7). La prevalencia de estenosis significativa en las solicitudes inadecuadas fue muy baja (1,2%). En el análisis bivariante, los factores asociados a estenosis carotídea significativa ( $\geq 50\%$ ) fueron la edad, la hipertensión arterial y la dislipemia. Al incluir las tres variables en el modelo multivariante, solo resultó significativa la dislipemia: OR: 5,47 (IC 95%: 2,7-11,0).

**Conclusiones:** Un 32% de las solicitudes de eco-Doppler de TSA fueron inadecuadas, con una prevalencia de estenosis carotídea significativa muy baja.

#### ABSTRACT

**Objective:** The objective of this study was to analyse appropriateness criteria in the request for carotid ultrasonography and to evaluate its association with the finding of a significant carotid stenosis.

**Patients and methods:** This was an observational, prospective, analytical, multicentre study. Consecutive adult patients (> 18 years of age) who were scheduled for carotid ultrasound were included. Carotid ultrasound

##### Keywords:

Carotid artery ultrasonography

Carotid stenosis

Adequacy

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [parmariog@gmail.com](mailto:parmariog@gmail.com) (P. Armario).

<sup>1</sup> Los miembros del Grupo de Investigadores de la red MAPAC se presentan en el Anexo 1.

<https://doi.org/10.1016/j.medcli.2025.107346>

Recibido el 5 de agosto de 2025; Aceptado el 6 de diciembre de 2025

Disponibile en Internet el 17 de enero de 2026

0025-7753/© 2025 Elsevier España, S.L.U. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

requests were made by the various departments of the participating hospitals and by primary care. Urgent indications were excluded. The reasons for the request and the results of the examinations were recorded. Appropriateness criteria of carotid ultrasonography were determined taking into account recommendations from the literature and clinical practice guidelines. A bivariate and multivariate analysis were performed to determine patient factors related to the appropriateness of requests.

**Results:** A total of 268 patients were included, with a mean age of 69.1 (SD 12) years, 34.3% women. Most requests were classified as adequate (65.3%; 95% CI: 59.3-71.0), while the percentage of inadequate requests, according to previously established criteria, was 31.7% (95% CI: 26.2-37.7). The prevalence of significant stenosis in inappropriate requests was very low (1.2%). In the bivariate analysis, the factors associated with significant carotid stenosis ( $\geq 50\%$ ) were age, high blood pressure, and dyslipidaemia. When all three variables were included in the multivariate model, only dyslipidaemia was significant: OR: 5.47 (95% CI: 2.7-11.0).

**Conclusions:** 32% of carotid ultrasonography requests were inappropriate, with a very low prevalence.

## Introducción

La imagen de las carótidas es esencial en la evaluación de pacientes con síntomas de isquemia cerebral, tales como ataque isquémico transitorio (AIT) o ictus isquémico establecido<sup>1</sup>. En la mayoría de las personas la estenosis carotídea no provoca ningún síntoma y no existe evidencia científica suficiente que justifique el cribado en sujetos asintomáticos de la población general<sup>2,3</sup>. Las guías internacionales actuales no recomiendan el cribado en población general<sup>4-6</sup>, pues la prevalencia de estenosis carotídea significativa se sitúa entre el 1 y el 1,5%, y existe discusión sobre la utilidad de la revascularización carotídea en pacientes asintomáticos. Este tema ha ocasionado un amplio debate en base a si los hallazgos supondrían un mayor énfasis en el control óptimo de los factores de riesgo vascular, o si bien podría estar indicado también el tratamiento de revascularización<sup>7-9</sup>.

Los hallazgos del estudio SPACE-2<sup>10</sup>, llevado a cabo en 513 pacientes de 50-85 años, con estenosis carotídea asintomática de la arteria carótida común distal, carótida extracraneal interna de al menos el 70%, con seguimiento de 5 años, no demostraron superioridad de la endarterectomía (CEA) o el stent de arteria carótida (CAS) asociado a tratamiento médico óptimo (BMT) frente al BMT aislado. No obstante, continúa siendo controvertido, ya que algunos expertos discrepan, y consideran que estos sujetos podrían beneficiarse, además, de una revascularización, sobre todo cuando la estenosis es igual o superior al 70%<sup>4</sup>.

En el último documento, publicado por la *European Society of Cardiology* en 2024<sup>11</sup>, se identifica una población de alto riesgo de estenosis carotídea (prevalencia  $\geq 20\%$ ), en la que podría estar justificada la solicitud de eco-Doppler de TSA, pues si el grado de estenosis asintomática es  $\geq 70\%$ , el riesgo a los 5 años de ictus ipsilateral aumenta de forma significativa (14,6%) y la revascularización podría ser beneficiosa<sup>11-14</sup>.

Exceptuando estos casos de alto o muy alto riesgo, o los sujetos que han presentado síntomas cerebrovasculares, los estudios que han evaluado las indicaciones de eco-Doppler TSA en base a un protocolo previamente acordado han mostrado que solo un bajo porcentaje de indicaciones serían adecuadas, y aunque en dichos estudios el porcentaje de indicaciones inciertas era elevado, aproximadamente un 20-25% podrían considerarse claramente inadecuadas<sup>15,16</sup>. A pesar de que estos datos aportan valor, el número de indicaciones de eco-Doppler que se clasificaron como inciertas era muy elevado, por lo que limita de forma notable su aplicación en la práctica clínica.

En este contexto, el objetivo principal de este estudio fue analizar el grado de adecuación de las solicitudes de eco-Doppler de TSA en base a las recomendaciones de la literatura y de las guías de práctica clínica, y el grado de asociación entre la adecuación de la solicitud de la prueba y el hallazgo de estenosis de carótida significativa.

## Pacientes y métodos

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, analítico y multicéntrico en el que participaron siete hospitales de tres comunidades autónomas diferentes de España (Cataluña, País Vasco y Madrid):

Complex Hospitalari Universitari Moisès Broggi, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Hospital Universitario de Vic, Hospital Universitario Basurto, Hospital Universitario Donostia y Hospital Universitario El Escorial. Estos hospitales forman parte de la red MAPAC/MPC (Mejora de la Adecuación de la Práctica Asistencial y Clínica). Este estudio fue realizado conforme a las recomendaciones de la guía STROBE para estudios observacionales, y la lista de verificación correspondiente se presenta como material suplementario (Anexo 1)<sup>17</sup>.

Se incluyeron pacientes adultos ( $\geq 18$  años), de ambos sexos, en situación clínica estable, a los que se realizó un eco-Doppler de TSA en los hospitales participantes, solicitadas desde cualquier servicio hospitalario o desde primaria. Se excluyeron las peticiones urgentes, los pacientes con situación clínica inestable y los pacientes con clínica aguda de ictus o AIT. Se utilizó un muestreo consecutivo, incluyendo a los participantes que cumplían criterios de inclusión durante el periodo de recolección de datos, limitando a un número máximo de 60 pacientes por centro, con el objetivo de evitar una sobrerrepresentación de los hospitales de mayor tamaño y asegurar una participación más equilibrada entre los distintos centros.

Se revisaron la hoja de solicitud de eco-Doppler TSA, así como la historia clínica electrónica para completar el cuestionario, diseñado en la plataforma Clinapsis® (Anexo 2). Se recogieron variables sociodemográficas (sexo, edad, hospital), relacionadas con la prueba (servicio solicitante y servicio que realiza la prueba, motivo principal de la solicitud) y clínicas (factores de riesgo cardiovascular), así como resultados del eco-Doppler de TSA (presencia de estenosis, grado) y la valoración de la adecuación (adecuada, inadecuada o incierta). La clasificación del riesgo vascular se realizó en base al SCORE2 en los pacientes  $< 70$  años y SCORE2 OP en los  $\geq 70$  años<sup>18,19</sup>.

Se analizó el grado de adecuación de la solicitud de eco-Doppler TSA como potencialmente inadecuada, incierta o adecuada, según unos criterios preestablecidos por consenso entre los investigadores principales de cada centro, en base a las recomendaciones de la literatura y de las guías de práctica clínica y experiencia previa de los investigadores (tabla 1).

## Análisis estadístico

Se calculó el tamaño de la muestra en base a la hipótesis de un 20% de solicitudes inadecuadas, asumiendo una población infinita y sin tasa de sustitución. Se estableció una confianza del 95% y una precisión de  $\pm 5$  unidades porcentuales. De acuerdo a estos parámetros, se estimó que era necesaria una muestra de 246 individuos (<https://www.dataruss-eu/ca/applications/granmo>)

Las variables cuantitativas se describieron como medias y desviación estándar (DE) o mediana y rango intercuartílico. En el caso de variables categóricas se utilizaron frecuencias absolutas y relativas (n, %). Se empleó la prueba de chi-cuadrado para comparar los porcentajes en las variables categóricas.

**Tabla 1**  
Criterio de adecuación o inadecuación de las solicitudes de eco-Doppler de TSA

<b>Inadecuadas</b>
Cefalea
Vértigo, mareos
Síncope
Acúfenos
Antecedentes familiares de estenosis carotídea
Sospecha inespecífica de estenosis carotídea
Hipotensión ortostática
Arteritis de células gigantes
Descartar patología en órganos diana
Hallazgo en RMN de lesiones hipóxicas crónicas en sustancia blanca
<b>Adecuadas</b>
Seguimiento de pacientes con estenosis carotídea previa severa
Seguimiento postintervención carotídea
Patología de otros territorios vasculares
Paciente con indicación de cirugía cardíaca
Síndrome de robo de subclavia izquierda asintomático
Estudio pretrasplante
Patología embólica de la retina
Signos de focalidad neurológica: alteración del habla, alteración sensitiva en hemicara
Alteración visual transitoria, amaurosis fugaz
Indicación de cirugía cardíaca + amaurosis fugaz
<b>Inciertas</b>
RMN con enfermedad intracraneal de pequeño vaso
Seguimiento postintervención de resección de paraganglioma carotídeo
Hipercolesterolemia familiar
Alto o muy alto riesgo vascular, sin enfermedad cardiovascular previa ni afectación vascular conocida en otros territorios
RMN con enfermedad intracraneal de pequeño vaso

**Tabla 2**  
Características generales de los pacientes incluidos

Variable	n (%)
Edad (años), media (DE)	69,2 (12,1)
Sexo, hombres	176 (65,7)
<b>Tabaquismo</b>	
Fumador	57 (21,3)
Exfumador	95 (35,4)
Hipertensión arterial	187 (69,8)
Dislipemia	185 (69,0)
Diabetes mellitus	86 (32,1)
Enfermedad vascular previa	142 (53,0)
Enfermedad coronaria	36 (13,4)
Ictus	42 (15,7)
Enfermedad arterial periférica	86 (32,1)

Los datos se presentaron globalmente, sin hacer un subanálisis individualizado por centro. Se calculó la proporción de eco-Doppler de TSA adecuadas, inciertas o inadecuadas y su IC 95%. Se realizó un análisis descriptivo de los motivos de las solicitudes que se consideraron adecuadas, inciertas o inadecuadas.

Finalmente se realizó un modelo de regresión logística para evaluar los factores asociados a la estenosis carotídea significativa, y se calcularon las odds ratio (OR) y sus intervalos de confianza del 95% para determinar la magnitud de la asociación.

El nivel de significación se fijó en un 5% (alfa = 0,05). Los datos fueron analizados utilizando el software IBM-SPSS (v 29.0).

**Tabla 3**  
Clasificación de la solicitud del eco-Doppler de TSA

	n (%)	IC 95%	p	
Inadecuada	85 (31,7)	26,2	37,7	< 0,001
Adecuada	175 (65,3)	59,3	71,0	
Incierta	8 (3,0)	1,3	5,8	

**Tabla 4**  
Prevalencia de estenosis carotídea significativa ( $\geq 50\%$ ), según la clasificación previa de la adecuación de la solicitud de eco-Doppler de TSA

Clasificación de la adecuación	n (%)	Prevalencia de estenosis significativa n (%)	p
Inadecuada	n = 85	1 (1,2)	< 0,001
Adecuada	n = 175	58 (33,1)	
Incierta	n = 8	1 (12,5)	

## Resultados

Entre abril de 2024 y enero de 2025 se incluyeron en el estudio 268 pacientes, con una edad media de 69,1 (DE 2) años, 34,3% mujeres. En la **tabla 2** se muestran las características generales de los pacientes incluidos.

La mayoría de las solicitudes se realizaron en pacientes ambulatorios (94,4%) y fueron realizadas por los servicios de los hospitales participantes y por los centros de referencia de primaria. Una pequeña parte provino de pacientes hospitalizados. Se registró en todos los casos el motivo principal de la solicitud del eco-Doppler de TSA. Los motivos fueron múltiples, muy heterogéneos, y se podrían reagrupar en tres grupos principales: un primer grupo, frecuente, de pacientes con patología mal definida como cefaleas, vértigos, síncope, acúfenos, antecedentes familiares de estenosis carotídea, hipotensión ortostática; un segundo grupo de pacientes asintomáticos pero considerados de alto o muy alto riesgo vascular, entre los que se incluyen pacientes con patología vascular en otros territorios, y finalmente un tercer grupo de pacientes con estenosis carotídea previamente conocida, intervenidos o no, para seguimiento.

El eco-Doppler de TSA fue realizado por el servicio de Cirugía Vascular en 161 casos (60,1%), por el de Radiodiagnóstico en 46 (17,2%) y por el servicio de Neurología en 60 casos (22,4%).

La mayoría de las solicitudes de eco-Doppler TSA fueron clasificadas como adecuadas (65,3%; IC 95%: 59,3-71,0), según los criterios preestablecidos, mientras que el porcentaje de inadecuadas e inciertas fue del 31,7% (IC 95%: 26,2-37,7) y del 3,0% (IC 95%: 1,3-5,8), respectivamente (**tabla 3**).

En la **tabla 4** podemos observar que el porcentaje de estenosis significativa ( $\geq 50\%$ ) fue mayor en los pacientes con una solicitud clasificada como adecuada (p < 0,001), según los criterios preestablecidos (33,1%), en comparación con las clasificadas como inadecuadas, en las que la prevalencia fue muy baja (1,2%), similar a la observada en la población general, lo que confirmaría la inadecuación de la solicitud de la prueba.

En el análisis bivalente, los factores asociados a estenosis carotídea significativa ( $\geq 50\%$ ) fueron la edad, la hipertensión arterial y la dislipemia. Al incluir las tres variables en el modelo multivariante, solo la dislipemia presentó una asociación relevante (OR: 5,5; IC 95%: 2,7-11,0) (**tabla 5**).

## Discusión

Los principales hallazgos de este estudio prospectivo multicéntrico fueron tres. En primer lugar, el porcentaje de solicitudes de eco-Doppler

Tabla 5

Factores asociados a estenosis carotídea significativa ( $\geq 50\%$ ) observado en el eco-Doppler de TSA

Variable	Aproximación bivariada			Aproximación multivariada				
	OR	p	IC 95%	OR	p	IC 95%		
Edad	1,03	0,008	1,01	1,06	–	–	–	
HTA	1,76	0,053	0,99	3,11	–	–	–	
Dislipemia	4,92	< 0,001	2,50	9,68	5,47	< 0,001	2,72	11,00

inadecuadas fue elevado (32%). Los principales motivos de solicitud inadecuada fueron: cefaleas, vértigos, mareos, síncope, acufenos y sospecha inespecífica de estenosis carotídea. En estos casos, la prevalencia de estenosis significativa fue muy baja, similar a la observada en la población general, lo que confirma la inadecuación de la solicitud. Esto supone que además del gasto y de la sobrecarga del sistema sanitario, se podrían traducir en un sobrediagnóstico y sobretreatmento de estos pacientes<sup>20,21</sup>.

En segundo lugar, y en contraste con los resultados de estudios previos, que mostraron un elevado porcentaje de solicitudes clasificadas como inciertas<sup>16</sup>, en el presente estudio se observó un porcentaje de solicitudes inciertas muy bajo (3%). Esto sería útil para poder guiar al clínico en futuras solicitudes del estudio de eco-Doppler de TSA en la vida real, dado que la solicitud de esta prueba como cribado en la población general sigue sin estar recomendada por las principales guías de práctica clínica<sup>1,20</sup>.

En tercer lugar, el porcentaje de solicitudes adecuadas fue del 33%, superior a lo observado en otras series previas<sup>11</sup>, lo que permitiría no solo reducir las prácticas de poco valor, sino la oportunidad de promover las prácticas de alto valor<sup>21-23</sup>. La realización del eco-Doppler de TSA en pacientes asintomáticos, pero altamente seleccionados, se considera coste-efectiva si la prevalencia de estenosis carotídea significativa es superior al 20-25%<sup>12,24</sup>. En nuestro estudio la prevalencia de estenosis carotídea significativa ( $\geq 50\%$ ) fue del 33,1%, por lo que podemos considerar que la solicitud era adecuada.

La conducta a seguir ante una estenosis carotídea asintomática es controvertida, pero el hallazgo de una estenosis  $\geq 50\%$  representa una oportunidad para prevenir el ictus. Por un lado, los autores que apoyan la endarterectomía se basan en que el riesgo relativo de ictus en estos pacientes, a los 5 años, es del 53%. Por otro lado, otros autores escépticos muestran que la endarterectomía reduce el riesgo absoluto de ictus aproximadamente un 1% por año, y ambos datos son correctos<sup>25</sup>. Por tanto, es fundamental conocer en qué situaciones la solicitud de un eco-Doppler de TSA nos condiciona un cambio en el manejo clínico de los pacientes, como, por ejemplo, intensificar el manejo de los factores de riesgo vascular o la posible indicación de revascularización carotídea. Es necesario resaltar que el tratamiento médico óptimo y las modificaciones saludables del estilo de vida son la base del manejo efectivo de la estenosis carotídea, y se ha de aplicar a todos los pacientes<sup>10,25</sup>.

Recientemente se han publicado los resultados de un ensayo clínico, multicéntrico<sup>26</sup>, en el que se incluyeron 420 pacientes  $\geq 18$  años, con estenosis carotídea  $\geq 50\%$  (asintomática o sintomática con riesgo bajo o intermedio de ictus), y una edad media de 72 años (rango intercuartil, 65-78). Los participantes fueron asignados de forma aleatoria a tratamiento médico óptimo solo ( $n = 215$ ) o tratamiento médico óptimo asociado a revascularización ( $n = 214$ ). No se observó beneficio en el grupo asignado a revascularización asociada al tratamiento médico óptimo durante los dos primeros años de seguimiento. Para evaluar su impacto será necesario esperar los resultados que se observen a los 5 años previstos de seguimiento.

Las guías europeas para el tratamiento de las dislipemias<sup>27</sup> consideran que la presencia de una estenosis carotídea significativa, asintomática, sería un equivalente de enfermedad cardiovascular aterosclerótica, y por tanto precisaría un tratamiento hipolipemiente de alta intensidad, con una meta terapéutica de colesterol LDL  $< 55$  mg/dl

y reducción de al menos el 50%, además del control de otros factores de riesgo cardiovascular. En nuestro estudio, en el análisis multivariante, ajustando por edad y los distintos factores de riesgo, el factor que se asoció de forma independiente con el hallazgo de estenosis significativa en la eco-Doppler de TSA fue la dislipemia, lo que va en consonancia con las recomendaciones de dicha guía.

Este estudio presenta fortalezas y limitaciones. Entre sus fortalezas destacan su diseño multicéntrico y la participación de diferentes servicios en la realización y la interpretación de los resultados de la eco-Doppler de TSA, con una clasificación por parte de los investigadores sobre la adecuación de las solicitudes, posteriormente confirmada en base a los hallazgos de la prueba, confirmando que las consideradas solicitudes inadecuadas no aportaban valor.

Este estudio no está exento de limitaciones: clásicamente se ha propuesto el grado de estenosis carotídea ( $\geq 50\%$ , y especialmente la estenosis  $\geq 70\%$ ) como marcador de la vulnerabilidad de la placa<sup>28</sup>, criterio que también hemos adoptado en el presente estudio. No obstante, recientemente se ha propuesto que en pacientes con estenosis  $\leq 50\%$  se podrían reclasificar a los sujetos como de alto riesgo en base a las características de la placa<sup>29,30</sup>. Estos aspectos no han sido recogidos en este estudio, y actualmente son temas en investigación. Por otra parte, al tratarse de un estudio multicéntrico, la realización del eco-Doppler de TSA no se hizo en todos los centros en el mismo periodo de tiempo, debido a que, una vez aprobado por el CEIC del centro promotor, se remitió el informe del CEIC a los otros centros participantes, y la respuesta de los distintos CEIC fue desigual en el tiempo. No obstante, los resultados de las pruebas no se analizaron hasta haber completado la muestra total calculada. Finalmente, dado que no se aplicó un proceso de selección aleatoria, las medidas estadísticas inferenciales deben interpretarse con cautela, ya que la incertidumbre real podría diferir de la estimada.

En conclusión, aproximadamente un 32% de las solicitudes de eco-Doppler de TSA fueron inadecuadas, hecho que se ve reforzado por la muy baja prevalencia de estenosis carotídea significativa observada en este grupo, similar a la observada en la población general. Entre estas indicaciones, frecuentes pero claramente inadecuadas, destacan las solicitudes por cefalea, vértigos, mareos, síncope, acufenos e hipotensión ortostática, que no deberían ser indicaciones de solicitud de eco-Doppler de TSA, ya que no aportan valor.

## Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

## Consideraciones éticas

Este estudio ha sido revisado y aprobado por el Comité de Ética de Investigación del Complex Hospitalari Universitari Moisès Broggi. Consorci Sanitari Integral (CSI)-IDIBELL con el código PR289/23 (CSI 23/70). Los pacientes incluidos en este artículo original han dado su consentimiento informado por escrito para participar en el estudio. El diseño del estudio siguió las recomendaciones internacionales, incluida la Declaración de Helsinki.

## Declaración sobre el uso de inteligencia artificial

No se utilizó inteligencia artificial para llevar a cabo esta investigación.

## Conflicto de intereses

Ninguno.

## Anexo 1. Miembros del Grupo de Investigadores de la red MAPAC

Niccolo A Rizza, Eva Bassas, Jordi Català (Complex Hospitalari Universitari Moisès Broggi, Sant Joan Despí, Barcelona).

Ignasi Bolívar, Xavier Bonfill, Elisabeth Carreras, Teresa Puig, M. Jesús Quintana, Laura Samsó, Ivan Solà, Gerard Urrútia, Johanna Vicua (Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona).

Karla Salas, Raquel Corredor, Ena Niño de Guzman (Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona).

Iratxe Urreta Barallobre, Leire Altuna Mongelos, Fátima Cano Mateos (Hospital Universitario de Donostia, San Sebastián).

Iñigo Gorostiza Hormaeche, Miguel Ángel González de Garay Sanzo (Hospital Universitario Basurto, Bilbao).

Noe Benabarre Castany, Rosa Morral (Consorci Hospitalari de Vic, Vic, Barcelona).

Maria Tello (Hospital El Escorial, San Lorenzo de El Escorial, Madrid).

## Anexo 2. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.medcli.2025.107346](https://doi.org/10.1016/j.medcli.2025.107346).

## Bibliografía

- Saba L, Antignani PL, Gupta A, et al. International Union of Angiology (IUA) consensus paper on imaging strategies in atherosclerotic carotid artery imaging. From basic strategies to advanced approaches. *Atherosclerosis*. 2022;354:23–40, [http://dx.doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2022.06.1014](https://dx.doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2022.06.1014).
- US Preventive Services Task Force. Screening for asymptomatic carotid artery stenosis; US Preventive Services Task Force recommendation statement. *JAMA*. 2021;325:476–481, [http://dx.doi.org/10.1001/jama.2020.26988](https://dx.doi.org/10.1001/jama.2020.26988).
- Goldstein LB. Screening for asymptomatic carotid artery stenosis. Lack of clinical benefit, potential for harm. *JAMA*. 2021;325:443–444, [http://dx.doi.org/10.1001/jama.2020.26440](https://dx.doi.org/10.1001/jama.2020.26440).
- AbuRahma AF, Avgerinos ED, Chang RW, et al. Society of Vascular Surgery clinical practice guidelines for management of extracranial cerebrovascular disease. *J Vasc Surg*. 2022;75:4S–22S, [http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2021.04.073](https://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2021.04.073).
- Paraskevas K, Mikhailidis DP, Antignani PL, et al. Optimal management of asymptomatic carotid stenosis 2021: the jury is still out. An international, multispecialty expert review and position statement. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2022;31:106182, [http://dx.doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.1016/82](https://dx.doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.1016/82).
- Paraskevas KI, Mikhailidis DP, Abtignani PL, et al. Comparison of recent practice guidelines for the management of patients with asymptomatic carotid stenosis. *Angiology*. 2022;73:903–910.
- 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;65:7–111, [http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2022.04.011](https://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2022.04.011).
- Hackam DG. Optimal medical management of asymptomatic carotid stenosis. *Stroke*. 2021;52:2191–2198, [http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.033994](https://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.033994).
- Bonati LHLH, Jansen O, de Borst GJ, Brown MM. Management of atherosclerotic extracranial carotid artery stenosis. *Lancet Neurol*. 2022;21:273–283, [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(21\)00359-8](https://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00359-8).
- Reiff T, Eckstein HH, Mansmann U, et al. Carotid endarterectomy or stenting or best medical treatment alone for moderate-severe asymptomatic carotid artery stenosis: 5-year results of a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet Neurol*. 2022;21:877–888, [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(22\)00290-3](https://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(22)00290-3).
- Mazzolai L, Teixido-TurA, Lanzi S, Boc V, Bossone Em Brodmann M, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of peripheral arterial and aortic diseases. *Eur Heart J*. 2024;45:3538–3700, [http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehae179](https://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehae179).
- Paraskevas KI, Musialek P, Lip GYH, Chaturvedi S. Selective screening for asymptomatic carotid artery stenosis: an appraisal of the 2024 European Society of cardiology (ESC) guidelines position. *Am J Med*. 2025;138:209–211, [http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2024.10.033](https://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2024.10.033).
- Howard DPJ, Gaziano L, Rothwell PM, on behalf of the Oxford Vascular Study. Risk of stroke in relation to degree of asymptomatic carotid stenosis a population-based cohort study, systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol*. 2021;20:193–202, [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(20\)30484-1](https://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(20)30484-1).
- Chang RW, Tucker LY, Rothenberg KA, et al. Incidence of ischemic stroke in patients with asymptomatic severe carotid stenosis without surgical intervention. *JAMA*. 2022;327:1974–1982, [http://dx.doi.org/10.1001/jama.2022.4835](https://dx.doi.org/10.1001/jama.2022.4835).
- Vila-Coll R. Indicaciones de la ecografía Doppler de los troncos supraaórticos. *Angiología*. 2004;56:279–281.
- Keyhane S, Cheng EM, Naseri A, et al. Common reasons that asymptomatic patients who are 65 years and older receive carotid imaging. *JAMA Intern Med*. 2016;176:626–633, [http://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.0678](https://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.0678).
- Von Elm E, Altmans DG, Eggerr M, Pocock SJ, Gotsche PC, Vandembroucke JP, STROBE Initiative. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement. *BMJ*. 2007;335:806–808, [http://dx.doi.org/10.1136/bmj.39335.541782.AD](https://dx.doi.org/10.1136/bmj.39335.541782.AD).
- Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*. 2021;42:3227–3337, [http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehab484](https://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehab484).
- Brotons C, Camafort M, Castellanos MM, et al. Comentario del CEIPV a las Nuevas guías europeas de prevención cardiovascular 2021. *Rev Esp Salud Publica*. 2022;96:e1–e14.
- Saba L, Antignani PL, Gupta A, et al. International Union of Angiology (IUA) consensus paper on imaging strategies in atherosclerotic carotid artery imaging: from basic strategies to advanced approaches. *Atherosclerosis*. 2022;354:23–40.
- Kühlein T, Macdonald H, Kramer B, et al. Overdiagnosis and too much medicine in world of crises. *BMJ*. 2023;382:1865, [http://dx.doi.org/10.1136/bmj.p1865](https://dx.doi.org/10.1136/bmj.p1865).
- Bonfill X, Salas-Gama K, Requeijo C, et al., and the Diana Health Study Group. A survey to assess awareness and opinion of initiatives and recommendations on low-value diagnostic practices. *BMC Health Serv Res*. 2020;20:505, [http://dx.doi.org/10.1186/s12913-020-05286-3](https://dx.doi.org/10.1186/s12913-020-05286-3).
- Mira Solves JJ. La oportunidad de promover las prácticas de alto valor. *Med Clin*. 2021;157:480–482, [http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2021.09.003](https://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2021.09.003).
- Naidich JB, Weiss A, Grimaldi GM, Kohn N, Naidich JJ, Pellerito JS. Carotid ultrasound examinations: indications correlated with abnormal findings. *Ultrasound Q*. 2018;34:183–189, [http://dx.doi.org/10.1097/RUQ.0000000000000371](https://dx.doi.org/10.1097/RUQ.0000000000000371).
- Meschia JF, William M. Feinberg Lecture: asymptomatic carotid stenosis: current and future considerations. *Stroke*. 2024;55:2184–2192, [http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.124.046956](https://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.124.046956).
- Donners SJA, van Velzen TJ, Chen SF, et al. Optimised medial therapy alone versus optimised medial therapy plus revascularization for asymptomatic or low-to-intermediate risk symptomatic carotid stenosis (ECST-2): 2-year interim results of a multicentre randomised trial *Lancet Neurol*. 2025;24:389–399, [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(25\)00107-3](https://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(25)00107-3).
- Mach F, Baigent C, Catapano L, et al. 2019 ESH/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias; lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Eur Heart J*. 2020;41:111–188, [http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehz455](https://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehz455).
- Savastano L, Brinjikji W, Lutsep H, Chen H, Chaturvedi S. Symptomatic nonstenotic carotids: a topical review. *Stroke*. 2024;55:2921–2931, [http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.123.035675](https://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.123.035675).
- Musialek P, Bonati LH, Bulbulia R, et al., Stroke risk management in carotid atherosclerotic disease: a clinical consensus of the ESC Council on Stroke and the ESC Working Group on Aorta and Peripheral Vascular Diseases. *Cardiovasc Res*. 2025;121:13–43, [http://dx.doi.org/10.1093/cvr/cvad135](https://dx.doi.org/10.1093/cvr/cvad135).
- Matangi MF, Héту MF, Armstrong DWJ, et al. Carotid plaque score is associated with 10-year major adverse cardiovascular adverse events in low-intermediate risk patients referred to a general cardiology community clinic. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2025;26:714–727, [http://dx.doi.org/10.1093/ehjci/jeae153](https://dx.doi.org/10.1093/ehjci/jeae153).