

Original

Estenosis carotídea asociada a cardiopatía isquémica en pacientes tratados con revascularización miocárdica



Juan M. Sterling-Aracena^a, Jaime López-Taylor^a, David F. Pinal-García^b, David Ramirez-Cedillo^a, Italo Masini-Aguilera^a, Ruch G. Nuñez-Faña^a y Rocío A. Peña-Juárez^{c,*}

^a Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular, Hospital Civil Fray Antonio Alcalde, Guadalajara, México

^b Servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular, Hospital General de Occidente, Guadalajara, México

^c Servicio de Cardiología Pediátrica, Hospital Civil Fray Antonio Alcalde, Guadalajara, México

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 28 de junio de 2022

Aceptado el 1 de septiembre de 2022

On-line el 4 de febrero de 2023

Palabras clave:

Estenosis carotídea

Revascularización coronaria

Tamizaje

RESUMEN

Introducción y objetivos: La estenosis carotídea (por sus siglas en inglés, CAS) es un factor importante en las complicaciones neurológicas posteriores a la revascularización coronaria (por sus siglas en inglés, CABG). Las pautas actuales recomiendan tamización de CAS previa a la cirugía cardíaca solo en pacientes mayores de 70 años con síntomas de enfermedad neurológica; sin embargo, sigue siendo un tema controversial. El objetivo de este estudio fue determinar la frecuencia de CAS en pacientes tratados con CABG, además de valorar su influencia en los eventos neurológicos y la mortalidad.

Métodos: Estudio prospectivo en el que se realizó ultrasonido carotídeo en pacientes asintomáticos antes de CABG. Se dividió a los pacientes con base en el grado de estenosis carotídea (menor del 50%, 50-70% y mayor del 70%) y se clasificaron con base en la edad en 3 grupos (menor de 60, de 60 a 70 y mayor de 70 años). Se midió la mediana, máximos y mínimos en las variables numéricas continuas y el porcentaje en las categóricas. Se aplicó un análisis de regresión a los parámetros seleccionados para identificar los factores de riesgo de CAS significativa.

Resultados: Solo un paciente presentó evento vascular cerebral posterior a CABG. No observamos asociación de la CAS con mortalidad ni con el tiempo hospitalario; sin embargo, sí se encontró asociación con los vasos afectados y el número de comorbilidades.

Conclusiones: La CAS es común en pacientes con enfermedad isquémica coronaria y es un marcador de mayor riesgo de eventos cardiovasculares, por lo que consideramos que detectarla es importante para la estratificación del riesgo preoperatorio.

© 2022 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Carotid stenosis associated with ischemic heart disease in patients undergoing myocardial revascularization

A B S T R A C T

Keywords:

Carotid stenoses

Coronary reperfusion

Screening

Introduction and objectives: Carotid stenosis (CAS) is an important factor in neurological complications after coronary artery bypass grafting (CABG). Current guidelines recommend that patients older than 70 years with symptoms of neurological disease should be screened for CAS prior to surgery; however, this remains controversial. The objective of this study was to determine the frequency of CAS in patients undergoing CABG, in addition to assessing its influence on neurological events and mortality.

Method: Prospective study where carotid ultrasound was performed in asymptomatic patients prior to CABG. Patients were divided based on the degree of carotid stenosis (less than 50%, 50-70%, and greater than 70%) and classified based on age into 3 groups (less than 60, 60-70, and greater to 70 years). Median, maximum and minimum were measured in continuous numerical variables and percentage in categorical ones. Regression analysis was applied to selected parameters to identify risk factors for significant CAS.

Results: Only one patient presented cerebral vascular event after CABG, we did not observe association of CAS with mortality or hospital time, however, an association was found with the affected vessels and the number of comorbidities.

Conclusions: CAS is common in patients with ischemic coronary disease and is a marker of increased risk of cardiovascular events, so we believe that detecting it is important for preoperative risk stratification.

© 2022 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: alepejz@gmail.com (R.A. Peña-Juárez).

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares se han convertido en la principal causa de muerte a nivel mundial. La aterosclerosis es la enfermedad fundamental de muchas de ellas que, comúnmente, se consideran como lesiones vasculares sistémicas que involucran sobre todo la íntima de la aorta, las arterias coronarias, la carótida y las periféricas¹.

La revascularización coronaria (CABG) se utiliza en el tratamiento de la cardiopatía isquémica. Este procedimiento no está exento de complicaciones, de las cuales las neurológicas juegan un papel esencial, al afectar a la mortalidad y la morbilidad. La estenosis carotídea (CAS) es un factor importante en las complicaciones neurológicas después de la CABG. Es una enfermedad tratable y se puede detectar con pruebas simples, como con ultrasonidos. Las pautas actuales recomiendan que los pacientes mayores de 70 años que tienen síntomas de enfermedad neurológica sean estudiados con pruebas de detección de CAS de forma previa a la cirugía². Otros grupos refieren que se requiere hacer tamizaje a todos los pacientes antes de la CABG; sin embargo, sigue siendo un tema controversial, ya que una de las principales limitaciones es el costo/beneficio: la incidencia de evento vascular cerebral (EVC) posterior a la cirugía es relativamente bajo (2%), por lo que las costosas pruebas de detección destinadas a reducir esta complicación deben dirigirse a grupos de alto riesgo para que sean rentables. El costo del ultrasonido carotídeo no es insignificante y un enfoque no selectivo para la detección antes de la cirugía de revascularización no es económicamente viable. Además, sigue siendo incierto desde el punto de vista clínico qué se debe hacer con la información una vez obtenida. El papel de la cirugía de la arteria carótida sincrónica y por etapas (endarterectomía carotídea o colocación de *stent*) o combinada con la CABG sigue siendo controversial^{3,4}. El objetivo de este estudio fue valorar la frecuencia de CAS en los pacientes a los que se les realizó CABG para determinar su asociación con otros factores de riesgo cardiovascular y con el riesgo de EVC posquirúrgico.

Material y métodos

Se desarrolló un estudio prospectivo en el que se incluyó a los pacientes a quienes se les realizó revascularización coronaria en el periodo comprendido entre enero y diciembre de 2021. Los pacientes que presentaran antecedentes de ataque isquémico transitorio o EVC y aquellos que presentaran síntomas neurológicos en el periodo prequirúrgico fueron excluidos.

Se incluyó a un total de 46 pacientes a los cuales se les realizó tamizaje de la arteria carótida a través de un ultrasonido carotídeo Doppler color y modo M prequirúrgico. Los pacientes se clasificaron en 3 grupos con base en el porcentaje de estenosis carotídea: el grupo I, con estenosis < 50%; el grupo II, con estenosis > 50% y < 70% y el grupo III con estenosis > 70%.

Los datos demográficos, ecocardiográficos, resultados de los ultrasonidos Doppler carotídeos, resultados euroscore II y los parámetros de seguimiento posquirúrgicos de los pacientes fueron obtenidos de los expedientes clínicos.

Todas las angiografías coronarias fueron evaluadas por un cardiólogo y cirujano cardiovascular experto. Si los resultados no eran similares, las lesiones eran evaluadas adicionalmente por un cirujano y por cardiólogos distintos para tomar en conjunto la decisión de realizar CABG.

El grado de estenosis carotídea fue determinado utilizando ultrasonido Doppler color y modo M con un equipo de marca Acuson SC2000 por un médico radiólogo certificado. Además de las mediciones de la velocidad sistólica máxima y de la arteria carótida interna y de la velocidad diastólica final de la carótida interna, la presencia y el grado de estenosis carotídea se determinaron

Tabla 1

Datos clínicos y demográficos

Variable	% (n)
Edad	
<60 años	28,3 (13)
60-70 años	54,3 (25)
>70	17,4 (8)
Género	
Masculino	73,9 (34)
Femenino	26,1 (12)
CAS derecha	
<50%	91,3 (42)
50-70%	6,5 (3)
>70%	2,2 (1)
CAS izquierda	
<50%	87 (40)
50-70%	10,9 (5)
>70%	2,2 (1)
Comórbidos	
Diabetes mellitus	43,5 (20)
Hipertensión arterial sistémica	76,1 (35)
Hiperlipidemia	10,5 (5)
Tabaquismo	41,3 (19)

CAS: estenosis carotídea.

transitoriamente al verificar si había placa, utilizando modo B y Doppler. De acuerdo con este método, el grupo I (estenosis < 50%) incluía a pacientes con una velocidad de la carótida interna y una velocidad sistólica pico de la carótida interna menor a 125 cm/s y sin placa. En el grupo II (estenosis de 50-70%) se incluía a pacientes con velocidad sistólica pico de 125 a 130 cm/s y placa visible. El grupo III (estenosis > 70%) incluía a pacientes con velocidad sistólica pico mayor a 130 cm/s y velocidad al final de la diástole de 100 cm/s. Además, si a los pacientes no era posible visualizarles el flujo por la luz o por el modo M, no se les determinó que estuvieran ocluidos completamente y se incluían en el grupo III.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados utilizando el programa SPSS 24.0 (IBM Corp., Armonk, Nueva York, Estados Unidos). El análisis descriptivo fue presentado por medias y frecuencias. Se utilizó χ^2 para comparar los datos categóricos. La *odds ratio* y el intervalo de confianza al 95% fueron utilizados para determinar la significación estadística.

Respecto a las consideraciones éticas, se solicitó consentimiento informado de los pacientes para el ingreso al protocolo de estudio y para la publicación de los datos. El estudio fue aceptado por el Comité de Ética del hospital.

Resultados

Demográficos

La media de edad de los pacientes fue de 63 años; la mayoría eran hombres (74%). Entre los factores comórbidos, presentaron diabetes mellitus el 43,5%, hipertensión arterial sistémica el 76,1%, tabaquismo el 41,3% y dislipidemia el 10,5% (tabla 1). La media de días de hospitalización fue de 15 (mínima de 5 y máximo 98 días). En cuanto a la mortalidad, 3 pacientes fallecieron (6,5%) y solo uno presentó EVC (2,2%).

Ultrasonido carotídeo

La media del grado de estenosis en la carótida derecha fue del 18%. Se dividió a los pacientes en 3 grupos con base en el grado de estenosis. El principal, con el 91,3%, fue el grupo I (<50% de estenosis carotídea) (tabla 1). En la carótida izquierda, la media de grado de

Tabla 2
Relación de afectación coronaria

Variable	% (n)
Afectación tronco coronario izquierdo	60,9 (28)
Número de vasos afectados	
2	2,2 (1)
3	54,3 (25)
4	19,6 (9)
5	15,2 (7)
6	8,7 (4)

Tabla 3
Edad y estenosis carotídea

Edad	% CAS derecha	n
<60 años	<50	12
	50-70	1
	>70	0
60-70 años	<50	22
	50-70	2
	>70	1
>70 años	<50	7
	50-70	1
	>70	0
Edad	% CAS izquierda	n
<60 años	<50	11
	50-70	1
	>70	1
60-70 años	<50	22
	50-70	3
	>70	0
>70 años	<50	7
	50-70	1
	>70	0

CAS: estenosis carotídea.

estenosis era del 16% y el 87% correspondía al grupo I (tabla 1). El 23,9% de los casos presentaba estenosis carotídea bilateral.

Afectación coronaria

El 60,9% de los pacientes presentó afectación al tronco coronario izquierdo. En cuanto al número de vasos afectados, el 56,5% presentaba de 1 a 3 vasos afectados (tabla 2).

Asociaciones

La edad y el grado de estenosis carotídea no presentaron asociación importante, pero en los pacientes con afectación carotídea bilateral el 82% correspondían a mayores de 60 años (tabla 3).

Algo similar se observa en los pacientes con alteración del tronco izquierdo: el 78,5% correspondía a los mayores de 60 años. Tanto la mortalidad como el paciente que presentó el EVC correspondían al grupo de 60 a 70 años (tabla 4).

Respecto a los comórbidos, del total de pacientes que presentan diabetes, el 80% tenía alguna alteración carotídea (sobre todo unilateral); el 49%, hipertensión arterial; presentaban alteración carotídea bilateral y tabaquismo el 68%, con afectación unilateral.

En cuanto al número de vasos afectados, la mayoría presentaban alteración de 1 a 3 vasos, sobre todo en el grupo con <50% de estenosis carotídea: el 55% en la carótida izquierda y el 57% en la carótida derecha.

El paciente con EVC tenía afectación bilateral, con estrechamiento >70% de la carótida izquierda y <50% de la carótida derecha.

En cuanto a la mortalidad, de los 3 pacientes que fallecieron, uno presentaba afectación carotídea unilateral y 2 afectación bilateral,

Tabla 4
Asociación entre edad y afectación coronaria

Edad	Valor
<60 años	Afectación del tronco coronario izquierdo
	n = 6
	n = 16
60-70 años	n = 6
	Número de vasos afectados
	De 1 a 3 vasos n = 7
>70 años	>3 vasos n = 6
	De 1 a 3 vasos n = 14
	>3 vasos n = 11
>70 años	De 1 a 3 vasos n = 5
	>3 vasos n = 3

todos con alteración de la carótida izquierda <50% y 2 con >50% de afectación de la carótida derecha.

Discusión

Fueron valorados un total de 46 pacientes, de los cuales solo uno (2,2%) presentó EVC. Se sabe que esta puede tener una etiología no cardíaca y que puede acompañarse de aterosclerosis en pacientes posquirúrgicos de cirugía cardíaca. Según la literatura, el riesgo de ictus durante la cirugía coronaria aumenta con la edad, y se dobla en cada década a partir de los 45 años. A esa edad, el riesgo es de solo el 0,2%, pero aumenta hasta el 8-9% en pacientes con más de 75 años. Este riesgo puede llegar a ser del 6 al 16% cuando existe estenosis carotídea significativa⁵. D'Agostino et al.⁶ estimaron el riesgo de ictus perioperatorio en cirugía coronaria como inferior al 2% en los pacientes con estenosis carotídea <50%, del 10% en estenosis del 50-80% y del 11-19% en estenosis >80%. Entre otras razones, la estenosis carotídea es un factor importante que puede ser detectado y tratado de forma preoperatoria. Realizar de manera rutinaria el tamizaje para CAS antes de CABG es controversial, sobre todo, por los costos. Sin embargo, en el estudio encontramos que, si bien es cierto que la incidencia de EVC fue baja, el paciente que la presentó tenía afectación bilateral con estrechamiento >70% de la carótida izquierda y <50% de la carótida derecha.

En las guías publicadas por la Sociedad Europea de Cirugía vascular en 2017, la rutina de tamización para CAS se recomienda solo para pacientes mayores de 70 años, con historia de EVC o de ataque isquémico transitorio. Sin embargo, existen algunas razones para limitar estas indicaciones, como la presencia de 2 enfermedades que incrementen el riesgo de EVC posquirúrgico. Algunos autores refieren que la detección prequirúrgica de CAS es necesaria antes de un *bypass* coronario y valorar si hacer revascularización carotídea en determinados casos⁷. Sin embargo, en muchas ocasiones se refiere que, aunque el EVC es una complicación devastadora de la CABG, es sumamente infrecuente: en nuestro estudio solo se presentó en el 2,2%, cifra muy similar a lo que se refiere en la literatura. Por lo que algunos grupos consideran que, como la estenosis de la arteria carótida no es un factor de riesgo etiológico directo para el EVC perioperatorio, la detección no selectiva de rutina puede no ser rentable⁷.

Sinder et al.⁸ publicaron un estudio en pacientes con enfermedad cardíaca severa estable y estenosis carotídea del 70% o mayor y concluyeron que la intervención combinada de manejo de la estenosis carotídea y la CABG se pueden realizar con una morbi-mortalidad aceptables cuando la estenosis carotídea es severa y se asocia con enfermedad cardíaca sintomática avanzada. En otro estudio de Zacharias et al.⁹, en una revisión de 189 pacientes a los que se les practicó la cirugía combinada, hallaron, en el análisis de supervivencia, tasas del 91% el primer año y del 70,4% a los 5 años. Estas cifras son similares a las que obtuvieron en los pacientes con revascularización miocárdica portadores de enfermedad carotídea

no quirúrgica y son algo menores que las de los pacientes coronarios que no presentaban ninguna ECV. Por tanto, este estudio concluye que la cirugía combinada por sí sola no aumentaba la morbilidad de los pacientes y sí el hecho de presentar ECV. Por ello, actualmente se considera que el beneficio de la revascularización carotídea profiláctica en pacientes con enfermedad carotídea unilateral asintomática es controvertido⁷.

Aunque es bien sabido que las causas de EVC posterior a CABG es multifactorial, los eventos embólicos son los culpables más probables. El desprendimiento de émbolos al cerebro puede deberse a la manipulación de la aorta ascendente durante el pinzamiento aórtico, la canulación y la anastomosis del injerto proximal. El desalojo de émbolos del corazón debido a la manipulación del cirujano o la fibrilación son otras causas posibles. Las anomalías hemodinámicas intraoperatorias, como la hipotensión durante la derivación cavopulmonar, también se asocian con un mayor riesgo de accidente cerebrovascular posterior a la CABG. La microembolización de agregados plaquetarios y el flujo sanguíneo turbulento durante la circulación extracorpórea son otras posibles causas. Además, la enfermedad aterosclerótica de las arterias cerebrales es un mecanismo importante de EVC en pacientes tratados con CABG¹⁰, lo cual justificaría un tamizaje para detectar CAS.

La prevalencia de estenosis coronaria es frecuente en los pacientes con accidente cerebrovascular, mientras que aquellos con estenosis carotídea pueden tener un mayor riesgo de infarto de miocardio que de accidente cerebrovascular. También parece haber factores de riesgo comunes (edad, diabetes, hipertensión, tabaquismo y dislipidemia), aunque los efectos en ambos sistemas vasculares pueden no ser idénticos. Además, mientras que el grado de estenosis en la arteria coronaria tiene poca capacidad para predecir el síndrome coronario agudo, que es causado por la trombosis local de una placa rota o erosionada, la estenosis carotídea severa que causa hipoperfusión es altamente predictiva de accidente cerebrovascular, aunque este efecto puede ser por tiempo limitado¹¹. En nuestro estudio se observó que el paciente con EVC tenía el antecedente de afectación carotídea bilateral y, en aquellos que no tenían un grado de estenosis severo, el número de vasos coronarios afectados era importante.

Debido a que la estenosis carotídea es común en pacientes con enfermedad de la arteria coronaria y es un marcador de mayor riesgo de eventos cardiovasculares, algunos autores creen que detectarla es importante para la estratificación de riesgo peroperatorio. De hecho, la prioridad de investigación identificada por el comité de redacción de las guías de 2012 fue determinar la rentabilidad clínica y económica del cribado carotídeo en pacientes tratados con cirugía cardíaca¹², lo cual, hasta el momento, sigue siendo un tema debatible.

La mayor parte de las investigaciones se han centrado en la asociación existente entre la aterosclerosis carotídea y la aterosclerosis coronaria, en las que se ha encontrado una clara asociación. Entre el 25 y el 60% de los pacientes con enfermedad carotídea extracraneal y sin antecedentes de coronariopatía muestran resultados anormales en pruebas cardíacas. Además, el riesgo de cardiopatía isquémica es 11 veces mayor en los pacientes con aterosclerosis de la carótida que en la población general. En el *European Carotid Surgery Trial*, los pacientes con enfermedad carotídea bilateral tenían más probabilidades de tener un infarto agudo de miocardio previo y de sufrir un evento mortal. De hecho, la presencia de enfermedad carotídea bilateral demostró ser un mejor predictor de cardiopatía isquémica que la extensión o gravedad de la enfermedad en cualquiera de las bifurcaciones. Sin embargo, si la CAS o su riesgo elevado es significativamente más común en pacientes con ictus isquémico causado por aterosclerosis que en otras etiologías sigue siendo una cuestión controvertida. Además, tanto el uso de *scores* de estratificación de riesgo como el diagnóstico de las causas específicas del ictus se enfrentan a desafíos. Por un lado, el *score*

se creó para evaluar a la población general y no a pacientes con EVC: en la cohorte de Framingham se vio que el número de factores de riesgo fue menor en pacientes con antecedentes de cardiopatía isquémica o ataque isquémico transitorio que en pacientes sin EVC. Por otro lado, las etiologías del ictus son heterogéneas, con menos líneas de investigación que en el resto de las causas, y los resultados disponibles muestran discrepancias. Además, la ausencia de diferencias significativas en la carga de CAS subclínica en autopsias de pacientes con diferentes etiologías de EVC isquémico puede indicar que todos ellos están en mayor riesgo (aunque también puede reflejar baja potencia estadística debido a los tamaños de muestra pequeños de determinados subgrupos). Teniendo en cuenta la fuerte relación entre aterosclerosis de la carótida y la cardiopatía isquémica, la *American Heart Association*, junto con la *American Stroke Association*, publicó una serie de recomendaciones en el año 2003¹³. De acuerdo con estas pautas, las pruebas no invasivas de detección de isquemia coronaria están indicadas en pacientes con EVC o ataque isquémico transitorio causados por aterosclerosis de la carótida en pacientes de alto riesgo y posiblemente en aquellos con subtipos de ECV claramente relacionados con aterosclerosis intracraneal o de arterias vertebrales extracraneales¹³. Muchos de los pacientes con EVC presentan, además, aterosclerosis coronaria y la estenosis carotídea es también un factor de riesgo importante para sufrir un infarto. De hecho, la cardiopatía isquémica es la principal causa de muerte en pacientes con EVC isquémico. Según la evidencia disponible, se debe considerar la aterosclerosis carotídea como un equivalente de riesgo coronario, por lo que debe incluirse entre los factores que se consideran de alto riesgo y se deben intensificar las medidas preventivas¹².

Conclusiones

Encontramos en nuestro estudio la presencia de CAS grave en pacientes jóvenes y asintomáticos.

Consideramos que el tamizaje de estenosis carotídea en pacientes con indicación de cirugía coronaria debería ser de rutina, debido a la relación costo/beneficio en pacientes con alto riesgo quirúrgico y comorbilidades compatibles con alto riesgo de EVC embólico. Estudios de mayor casuística son necesarios para definir dicha terapéutica.

Financiamiento

Ninguno.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Mingjun X, Mei Z, Jinfeng X, Mei Z, Cheng Z, Pengfei Z, et al. The independent and add-on values of radial intima thickness measured by ultrasound biomicroscopy for diagnosis of coronary artery disease. *Eur Heart J Cardiovasc Imagin*. 2019 Ago 1;20:889–96.
2. Özyalçın S, Diken A, Yalçinkaya A, Türkmen U. Carotid artery stenosis in asymptomatic patients undergoing coronary artery bypass grafting: Who and when should be screened? *Kardiol Pol*. 2021;79:25–30.
3. Balsam L, De Anda A. To screen or not to screen, that is the question or is it? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;149:1485–6.
4. Flores Hernan M, Sabatel Perez F, Martín Sierra C, García Camacho E, Robles Gamboa C. Protocolo de tratamiento de la cardiopatía isquémica en el paciente con patología vascular. *Medicine*. 2017;12:2256–61.
5. Utrilla Lopez A, Redondo Lopez S, Haurie G, Mendieta Azcona C, Gallo Gonzalez P. Estenosis carotídea y cardiopatía isquémica. *Angiología*. 2004;56 Supl1:S263–75.
6. D'Agostino RS, Svensson LG, Neumann DJ, Balkhy HH, Williamson WA, Shashian DM. Screening carotid ultrasonography and risk factors for stroke in coronary artery patients. *Ann Thorac Surg*. 1996;62:1714–23.

7. Masabni K, Sajjad R, Blackstone E, Gornik H, Sabik JF. Does preoperative carotid stenosis screening reduce perioperative stroke in patients undergoing coronary artery bypass grafting? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015 May;149:1253–60.
8. Snider F, Rossi M, Manni R, Modugno P, Glieda F, Scapigliati A, et al. Combined surgery for cardiac and carotid disease: Management and results of a rational approach. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2000;20:523–7.
9. Zacharias A, Schwann TA, Riordan CJ, Clark PM, Martínez B, Durham SJ. Operative and 5-year outcomes of combined carotid and coronary revascularization: Review of a large contemporary experience. *Ann Thorac Surg*. 2002;73:491–8.
10. Qureshi AI, Alexandrov AV, Tegeler CH, Hobson RW, Dennis Baker II, Hopkins JL. 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 Interventional Neurology. *J Neuroimaging*. 2007;17:19–47.
11. Jashari F, Ibrahim P, Nicoll R, Bajraktar G, Wester P. Coronary and carotid atherosclerosis: Similarities and differences. *Atherosclerosis*. 2013;227:193–200.
12. Flores Hernan M, Sabatel Perez F, Martin Sierra C, Garcia Camacho E, Robles Gamboa C. Protocolo de tratamiento de la cardiopatía isquémica en el paciente con patología vascular. *Medicine*. 2017;12:2256–61.
13. Adams RJ, Chimowitz MI, Alpert JS, Awad IA, Cerqueria MD, Fayad P, et al. American Heart Association/American Stroke Association Coronary risk evaluation in patients with transient ischemic attack and ischemic stroke. A scientific statement for healthcare professionals from the stroke council and the council on clinical cardiology of the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2003;34:2310–22.



BIOMED



unidix

Especialistas en cirugía cardiovascular

desde 1977 al cuidado de tu salud



91 803 28 02



info@biomed.es