



## CLÍNICA E INVESTIGACIÓN EN ARTERIOSCLEROSIS

[www.elsevier.es/arterio](http://www.elsevier.es/arterio)



### ORIGINAL

## Grosor íntima-media carotídeo y frecuencia de placas de ateroma en población española sin factores de riesgo cardiovascular

Sergio Martínez-Hervas<sup>a,b,c,\*</sup>, Sofia I. Bauer-Izquierdo<sup>d</sup>, M. Antonia Priego<sup>a,e</sup>, Jose T. Real<sup>a,b,c,e</sup>, Rafael Carmena<sup>b,c,e</sup> y Juan F. Ascaso<sup>a,b,c,e</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Clínico Universitario de Valencia, Valencia, España

<sup>b</sup> CIBER de Diabetes y Enfermedades Metabólicas Asociadas (CIBERDEM), Barcelona, España

<sup>c</sup> INCLIVA - Instituto de investigación sanitaria del Hospital Clínico de Valencia, Valencia, España

<sup>d</sup> Centro de Salud de Godelleta, Hospital de Manises, Manises, Valencia, España

<sup>e</sup> Departamento de Medicina, Universidad de Valencia, Valencia, España

Recibido el 9 de mayo de 2012; aceptado el 24 de mayo de 2012

Disponible en Internet el 7 de julio de 2012

### PALABRAS CLAVE

Grosor íntima-media carotídeo;  
Placa de ateroma;  
Arteriosclerosis subclínica

### Resumen

**Introducción:** La ecografía carotídea es un método no invasivo que ha surgido en un intento de redefinir la estratificación del riesgo y la necesidad de tratamientos mucho más intensivos. Sin embargo, existen pocos datos acerca de los valores de normalidad en población española. El objetivo fue definir la distribución de los valores de normalidad del grosor íntima-media (GIM) de la arteria carótida común (GIMc) ajustado por edad y sexo.

**Métodos:** Durante un período de 2 años se estudiaron 746 individuos, seleccionados de forma oportunística entre los pacientes que acudieron a diversas consultas del área metropolitana de Valencia. De estos, se excluyeron aquellos con presencia de factores de riesgo cardiovascular clásicos. Se determinó el GIMc y la presencia de placas de ateroma.

**Resultados:** Se incluyeron 212 individuos (85 hombres y 127 mujeres) de edades comprendidas entre 18 y 78 años. Los hombres presentaron valores significativamente mayores de GIMc que las mujeres. El P75 del GIMc medio fue de 0,613 mm en los varones y de 0,527 mm en las mujeres. El 16,5% de los hombres presentaron placas de ateroma, frente al 7,1% de las mujeres. La edad y el sexo masculino fueron los principales factores determinantes del GIMc y de la placa de ateroma.

**Conclusión:** El GIMc se correlaciona fundamentalmente con la edad. El establecimiento de valores de normalidad podría ser de utilidad para evaluar la presencia de alteraciones a nivel carotídeo en los pacientes atendidos en la práctica clínica habitual.

© 2012 Elsevier España, S.L. y SEA. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [Sergio.Martinez@uv.es](mailto:Sergio.Martinez@uv.es) (S. Martínez-Hervas).

**KEYWORDS**

Carotid intima-media thickness;  
Atherosclerotic plaque;  
Subclinical atherosclerosis

## Carotid intima-media thickness and distribution and frequency of carotid plaques in a Spanish population without cardiovascular risk factors

**Abstract**

**Introduction:** Carotid ultrasound is a useful non-invasive method for redefining cardiovascular risk stratification and the need of more intensive treatment. However, there are limited data on normal values in the Spanish population. The objective was to assess the normality distribution of carotid intima-media thickness (IMT) values, according to age and gender.

**Methods:** A total of 746 subjects were studied for a period of two years by opportunistic selection in the metropolitan area of Valencia. Those subjects with cardiovascular risk factors were excluded. The carotid IMT and the presence of carotid plaques were evaluated.

**Results:** A total of 212 subjects (85 men and 127 women) between 18 and 78 years-old were included. Men had significantly higher values of carotid IMT than women. The 75th percentile of mean carotid IMT was 0.613 mm for men and 0.527 mm for women. Carotid plaques were found in 16.5% of the males and in 7.1% of women. Male gender and age were the most important determining factors of carotid IMT and carotid plaque.

**Conclusion:** Carotid IMT was mainly related to age. The establishment of normal values of carotid IMT could be useful in routine clinical care in order to evaluate the presence of abnormalities in the carotid region.

© 2012 Elsevier España, S.L. and SEA. All rights reserved.

## Introducción

La estimación individual del riesgo mediante diversas escalas suele clasificar a los pacientes en grupos de riesgo bajo, intermedio y elevado. Sin embargo, las estimaciones de riesgo tienen importantes limitaciones. Existen situaciones de alto riesgo cardiovascular, no recogidas en algunas de las tablas, en las que se requiere un tratamiento más intensivo (cLDL < 70-100 mg/dl)<sup>1</sup>. Además, en un porcentaje considerable de pacientes la enfermedad cardiovascular es la forma de presentación clínica de la arteriosclerosis, que hasta ese momento había permanecido silente. Por tanto, sería de gran utilidad disponer de otros medios para poder evaluar con mayor exactitud el riesgo cardiovascular.

En los últimos años se han desarrollado diferentes métodos para determinar la existencia de arteriosclerosis subclínica. Uno de ellos es la valoración ecográfica del grosor de la íntima-media carotídeo (GIMc)<sup>2</sup>, que ha surgido en un intento de redefinir la estratificación del riesgo y la necesidad de tratamientos mucho más intensivos, debido a la estrecha relación entre enfermedad cardiovascular y alteraciones a este nivel<sup>3-5</sup>. Sin embargo, actualmente existen pocos datos acerca de los valores de normalidad en población española. En este sentido, nuestro objetivo fue definir la distribución de los valores de normalidad de GIMc de la arteria carótida común, ajustado por edad y sexo, en población española.

## Sujetos y métodos

### Sujetos

Los sujetos participantes en el presente estudio procedían del estudio VALCAR (VALencian Cardiovascular Risk). La selección de los pacientes se realizó por muestreo consecutivo entre los que cumplían los criterios de inclusión. El estudio VALCAR es un estudio transversal que fue diseñado

para evaluar los factores de riesgo cardiovascular clásicos y emergentes presentes en población urbana, así como su asociación con el desarrollo de arteriosclerosis determinado mediante la realización de ecografía carotídea. Se incluyeron durante 2 años, de forma consecutiva, por el método oportunístico, 746 individuos de edades comprendidas entre 18 y 78 años procedentes de diferentes centros de nuestro departamento de salud en el área metropolitana de Valencia. El estudio recibió la aprobación del Comité Ético de nuestro hospital y los sujetos dieron su consentimiento por escrito para participar en él.

Para la realización del presente estudio se seleccionó un subgrupo de sujetos que cumplieran los criterios de inclusión y ninguno de exclusión. Se incluyeron 212 individuos (85 hombres y 127 mujeres) aparentemente sanos. El objetivo inicial era obtener al menos 10 hombres y 10 mujeres en cada uno de los 5 grupos de edad establecidos (menos de 30 años, 30-39 años, 40-49 años, 50-59 años y 60 o más años). Los criterios de inclusión fueron: ausencia de antecedentes personales de enfermedad cardiovascular previa, así como no presentar diabetes, dislipemia, hipertensión arterial ni obesidad. Los criterios de exclusión fueron: diabetes mellitus (definida como glucosa plasmática en ayunas  $\geq 126$  mg/dl o hemoglobina glucosilada  $\geq 6,5\%$  o diagnóstico previo de diabetes con o sin tratamiento), paciente en prevención secundaria, hipertensión arterial (cifras de presión arterial  $\geq 140/90$  mmHg o diagnóstico previo de hipertensión arterial con o sin tratamiento), dislipemia (definida como cLDL  $\geq 160$  mg/dl; cHDL < 35 mg/dl en hombres y < 40 mg/dl en mujeres; triglicéridos  $\geq 200$  mg/dl; estar en tratamiento con fármacos que pueden modificar el perfil lipídico).

### Métodos

#### Parámetros clínicos

Se realizó una anamnesis detallada recogiendo el hábito tabáquico (número de cigarrillos/día), el consumo de

**Tabla 1** Características clínicas y bioquímicas, y valores del grosor íntima-media carotídeo en la población estudiada

	Grupo completo (n = 212)	Hombres (n = 85)	Mujeres (n = 127)	p
Edad (años)	39,4 ± 13,5	41,3 ± 12,8	38,2 ± 13,8	0,09
Hábito tabáquico (%) No fumadores/Exfumadores/Fumadores	65/46/19	65,4/19,8/14,8	64,7/13,4/21,8	0,29*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,3 ± 2,6	25,3 ± 2,2	23,6 ± 2,5	<0,001
PC (cm)	83,3 ± 10,1	89,3 ± 8,1	79,3 ± 9,3	<0,001
PAS (mmHg)	112,1 ± 10,1	116,1 ± 8,1	109,5 ± 10,4	<0,001
PAD (mmHg)	71,7 ± 7,6	72,9 ± 6,4	71,1 ± 8,4	0,18
Glucosa (mg/dl)	89,8 ± 13,0	93,4 ± 15,4	87,3 ± 10,5	0,001
CT (mg/dl)	200,3 ± 26,2	200,3 ± 21,5	200,2 ± 29,1	0,97
TG (mg/dl)	97,4 ± 59,2	119,7 ± 39,5	82,5 ± 28,9	0,01
cHDL (mg/dl)	60,3 ± 13,9	53,7 ± 12,4	64,7 ± 13,1	<0,001
cLDL (mg/dl)	123,8 ± 15,7	126,9 ± 13,4	121,7 ± 17,1	0,20
ApoB (mg/dl)	89,1 ± 21,5	93,3 ± 21,8	86,3 ± 21,0	0,02
ApoA (mg/dl)	146,2 ± 25,7	136,8 ± 22,2	152,5 ± 26,1	<0,001
GIMc medio (mm)	0,49 ± 0,13	0,54 ± 0,15	0,47 ± 0,11	<0,001

Los datos se presentan como media ± desviación estándar.

ApoA: apolipoproteína A; ApoB: apolipoproteína B; cHDL: colesterol HDL; cLDL: colesterol LDL; CT: colesterol total; GIMc: grosor íntima-media carotídeo; IMC: índice de masa corporal; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica; PC: perímetro de cintura; TG: triglicéridos.

\* Chi cuadrado.

alcohol (gramos de alcohol/día) y fármacos de consumo habitual u ocasional que coincidiesen con el periodo de estudio y episodios cardiovasculares presentados hasta la fecha de inclusión en el estudio. Se realizó la determinación de la presión arterial tras 10 min de reposo en decúbito supino, utilizando el valor medio de 3 determinaciones separadas 5 min.

#### Parámetros antropométricos

Los parámetros recogidos fueron: peso en kilogramos (kg), talla en metros (m), índice de masa corporal (IMC) en kg/m<sup>2</sup> y perímetro de la cintura (medido en el punto medio entre la espina iliaca anterosuperior y el margen costal inferior, con el sujeto en bipedestación y los brazos en posición anatómica. La medida se obtiene con una cinta métrica graduada en centímetros).

#### Parámetros bioquímicos

Tras 12 h de ayuno nocturno se procedió a la extracción de una muestra de sangre para la determinación de las concentraciones plasmáticas de los parámetros estudiados. La metodología fue la previamente descrita<sup>6</sup>. El colesterol total (CT) y los triglicéridos (TG) se determinaron por métodos enzimáticos. El colesterol HDL (cHDL), tras precipitación con ácido fosfotúngstico-cloruro de magnesio. El colesterol LDL (cLDL) fue calculado por la fórmula de Friedewald. La apolipoproteína B (apoB) se determinó por inmunoturbidimetría. La determinación de glucosa se realizó por método enzimático.

#### Ecografía carotídea

La exploración ecográfica se realizó mediante un equipo Siemens Sonoline G40. Se utilizó un transductor lineal de alta resolución de 8 MHz de frecuencia. La prueba se realizó con los pacientes en posición de decúbito supino con la cabeza girada 45° hacia el lado contrario del lado explorado. Se

examinaron 3 segmentos predeterminados de las arterias de ambos lados: carótida común (1 cm proximal al bulbo carotídeo), bulbo carotídeo (1-2 cm) y carótida interna (1 cm distal a la bifurcación)<sup>7</sup>. Se realizaron 6 medidas a intervalos regulares de forma bilateral en 3 proyecciones diferentes (ACCD: 90, 120 y 150 grados; ACCI: 210, 240 y 270 grados). Para el análisis estadístico se utilizaron todas las mediciones. El GIM, definido como la distancia existente entre la interfaz luz carotídea-íntima y la interfaz media-adventicia de la pared distal, se determinó en sección longitudinal en la región previa a la bifurcación de la arteria carótida común (1 cm). La presencia de placas de ateroma se evaluó en los 3 segmentos y fue definida como engrosamientos focales del GIM con una altura ≥ 1,0 mm o superior al 50% del GIM adyacente<sup>8</sup>.

Todas las exploraciones fueron realizadas por un único investigador entrenado en la realización de ecografías carotídeas, y siguiendo siempre el mismo protocolo estandarizado previamente descrito. El coeficiente de variabilidad se estudió en 20 sujetos, y fue del 5,2% para el GIM medio de ambas carótidas comunes.

#### Métodos estadísticos

Las variables cuantitativas han sido expresadas como media ± desviación estándar, y las cualitativas, como porcentajes o número total. Para la comparación de las variables cuantitativas entre grupos se ha utilizado el test t de Student y la prueba de ANOVA (2 o más variables, respectivamente). Para corregir factores de confusión en algunos estudios de comparación se ha utilizado el análisis por ANCOVA. Para la comparación de las variables cualitativas entre grupos se ha utilizado el test del chi cuadrado, o el test de Fisher cuando el número era inferior a 5. Las correlaciones bivariadas entre variables se estudiaron con la prueba de Pearson. La correlación multivariante se estudió mediante regresión lineal para GIMc y regresión logística

para la presencia de placa de ateroma. Se consideró que las diferencias eran estadísticamente significativas si el valor de  $p$  era inferior a 0,05. Se utilizó el paquete estadístico SPSS para Windows versión 15.0 (SPSS, Chicago, IL, EE. UU.).

## Resultados

Un total de 212 individuos (127 mujeres y 85 hombres), de edades comprendidas entre 18 y 78 años, se incluyeron en el estudio. Las características clínicas y bioquímicas, así como los valores del GIMc, se presentan en la [tabla 1](#). Los hombres presentaron valores significativamente mayores de GIMc que las mujeres.

Los participantes se distribuyeron en los siguientes grupos de edad: menos de 30 años, 30-39 años, 40-49 años, 50-59 años y 60 o más años. En la [tabla 2](#) se recogen los valores de referencia para nuestra población de GIMc medio, en función del género y de la edad. Los valores fueron mayores en los hombres que en las mujeres.

También se evaluó la presencia de placas de ateroma. El 16,5% de los hombres presentaron placas de ateroma, frente al 7,1% de las mujeres. La prevalencia de placas aumentó con la edad. Sin embargo, los hombres presentaban placas en edades más tempranas que las mujeres, y la prevalencia tendía a igualarse a partir de los 60 años de edad ([tabla 3](#)).

El GIMc se correlacionó de forma significativa con la edad, el sexo y los diferentes factores de riesgo cardiovascular (obesidad, presión arterial, glucosa y lípidos). Sin embargo, la presencia de placa se correlacionó, además de con la edad y el sexo, con la presión arterial sistólica y con los niveles plasmáticos de glucosa y de cLDL ([tabla 4](#)).

Finalmente, la edad fue el principal factor determinante del GIMc ( $\beta$  0,598;  $p < 0,0001$ ) y de la placa de ateroma (Exp[B] 1,139;  $p < 0,0001$ ), así como el sexo masculino ( $\beta$  0,133;  $p = 0,041$  para el GIMc; Exp[B] 9,75;  $p < 0,005$  para la presencia de placa). Además, por cada año de vida hubo un incremento en el GIMc medio de 0,005 mm en los hombres y de 0,006 mm en las mujeres. El resto de factores de riesgo cardiovascular clásicos no fueron predictores independientes.

## Discusión

La enfermedad cardiovascular es la principal causa de morbilidad y mortalidad en los países desarrollados. Por ello, en un intento de contribuir a la valoración del riesgo cardiovascular, junto a los diferentes factores de riesgo cardiovascular clásicos han surgido métodos para la detección no invasiva de la arteriosclerosis. Uno de esos métodos es la ecografía carotídea. El GIMc se ha asociado de forma independiente con el desarrollo de enfermedad cardiovascular, siendo una herramienta útil para redefinir el riesgo cardiovascular, sobre todo en los pacientes con riesgo intermedio<sup>3-5,9-11</sup>. Sin embargo, los valores del GIMc dependen de la edad, del sexo y de la raza. Por tanto, para determinar la normalidad es necesaria la comparación con una población de referencia. En el presente estudio hemos evaluado el GIMc en sujetos sin factores de riesgo cardiovascular clásicos, estableciendo valores de referencia para nuestra población. Se ha considerado como patológico un valor de GIMc por encima del percentil 75, tal y como se ha determinado en otros estudios

**Tabla 2** Media y percentiles 10, 25, 50, 75 y 90 del grosor íntima-media carotídeo medio de la arteria carótida común (mm) según el grupo de edad y el género

	Grupo completo (n = 212)		< 30 años (n = 60)		30-39 años (n = 61)		40-49 años (n = 34)		50-59 años (n = 37)		> 60 años (n = 20)	
	Hombres (n = 85)	Mujeres (n = 127)	Hombres (n = 15)	Mujeres (n = 45)	Hombres (n = 30)	Mujeres (n = 31)	Hombres (n = 19)	Mujeres (n = 15)	Hombres (n = 11)	Mujeres (n = 26)	Hombres (n = 10)	Mujeres (n = 10)
GIMc (mm)	0,54 ± 0,15	0,47 ± 0,11	0,46 ± 0,09	0,40 ± 0,06	0,47 ± 0,08	0,44 ± 0,09	0,55 ± 0,09	0,51 ± 0,09	0,63 ± 0,15	0,57 ± 0,11	0,73 ± 0,22	0,60 ± 0,07
P10	0,38	0,35	0,36	0,31	0,37	0,35	0,40	0,36	0,46	0,44	0,56	0,5
P25	0,44	0,39	0,39	0,36	0,40	0,39	0,47	0,45	0,50	0,49	0,61	0,53
P50	0,50	0,45	0,46	0,39	0,49	0,43	0,57	0,54	0,63	0,53	0,66	0,61
P75	0,61	0,53	0,49	0,42	0,52	0,47	0,62	0,58	0,73	0,64	0,74	0,67
P90	0,70	0,63	0,58	0,49	0,61	0,51	0,66	0,63	0,88	0,69	0,97	0,75

GIMc es mostrado como media ± desviación estándar.

GIMc: grosor íntima-media carotídeo; P10: percentil 10; P25: percentil 25; P50: percentil 50; P75: percentil 75; P90: percentil 90

**Tabla 3** Distribución de placas de ateroma en el grupo completo y según el grupo de edad y el género

	Grupo completo	< 30 años	30-39 años	40-49 años	50-59 años	> 60 años
Total (n = 212)	23/10,7%	0/0%	3/4,9%	4/11,8%	7/18,9%	9/45%
Hombres (n = 85)	14/16,5%	0/0%	3/10%	3/15,8%	3/27,3%	5/50%
Mujeres (n = 127)	9/7,1%	0/0%	0/0%	1/6,7%	4/15,4%	4/40%

Los datos se presentan como número de placas/porcentaje de individuos con placa respecto al total de ese grupo. En el caso de que un mismo paciente tuviera más de una placa, se ha contado solo como una.

poblacionales previos<sup>12-14</sup>. Hemos estudiado 212 individuos de edades comprendidas entre 18 y 78 años. Observamos que el GIMc aumenta con la edad. Existe un incremento anual del GIMc de 0,005 y de 0,006 mm para hombres y mujeres, respectivamente. Asimismo, el GIMc también se modifica con el género. De hecho, los hombres presentan un GIMc mayor que las mujeres, tanto de forma global como en los diferentes grupos de edad. Todos estos resultados son concordantes con los previamente publicados<sup>3,4,14-17</sup>.

Al comparar nuestros valores del GIMc con los de otros estudios españoles, encontramos resultados similares<sup>18-22</sup>. Por el contrario, los observados en otras poblaciones, tanto europeas (incluso en poblaciones mediterráneas, al igual que la nuestra), como del resto de continentes, son en la mayoría de casos superiores a nuestros valores de GIMc<sup>4,13,23-26</sup>. Esto podría ser debido a que estos estudios se han realizado, en la mayoría de casos, en individuos de mayor edad. Además, muchos de estos estudios han incluido sujetos con diferentes factores de riesgo cardiovascular. Por el contrario, los estudios de Jarauta et al.<sup>20</sup> y Junyent et al.<sup>21</sup>, realizados en población española, han incluido individuos de edad similar a la nuestra y, además, han evaluado, en general, sujetos sin factores de riesgo cardiovascular asociados.

Respecto a la presencia de placas de ateroma, los datos encontrados en el presente estudio son similares a los hallados por Aguilar-Shea et al.<sup>18</sup>. Sin embargo, son

muy inferiores a los encontrados por Junyent et al.<sup>21</sup> y Soriano et al.<sup>22</sup>, también en población española. El 10,8% de los individuos estudiados presentaron placa de ateroma, aumentando la prevalencia con la edad. Si evaluamos la prevalencia en función del sexo, más del 15% de los hombres presentan placa de ateroma, frente a únicamente el 7% de las mujeres. Además, es destacable que en los menores de 30 años no hay placas (jóvenes sin riesgo cardiovascular). Estas aumentan con la edad, y son especialmente prevalentes a partir de los 40 años en hombres y de los 50 años en mujeres, con tendencia a igualarse la prevalencia a partir de los 60 años. Esto podría atribuirse a la pérdida de protección frente a la enfermedad cardiovascular que condiciona la menopausia. Finalmente, aunque hemos observado asociación significativa del GIMc y la presencia de placa de ateroma con los factores de riesgo cardiovascular clásicos, en nuestro estudio únicamente la edad y el género condicionaron el GIM y la presencia de placas de ateroma de forma independiente. Pensamos que esto es debido a que hemos incluido sujetos sanos sin factores de riesgo cardiovascular asociados.

Por tanto, hemos establecido valores de referencia para GIMc en una población mediterránea española en función de la edad y el sexo. La ecografía carotídea es una exploración no invasiva, relativamente barata, sin efectos secundarios, útil para la detección de arteriosclerosis subclínica, con adecuada reproducibilidad. En la población estudiada, sin

**Tabla 4** Correlación de Pearson entre grosor íntima-media carotídeo medio y la presencia de placa de ateroma y los factores de riesgo cardiovascular clásicos para el grupo completo

	GIMc medio		Placa de ateroma	
Edad	r 0,645	p < 0,0001	r 0,370	p < 0,0001
Sexo	r 0,248	p < 0,0001	r 0,177	P = 0,013
Hábito tabáquico	r 0,104	p = 0,144	r 0,090	p = 0,221
IMC	r 0,340	p < 0,0001	r 0,030	p = 0,686
PC	r 0,404	p < 0,0001	r 0,086	p = 0,252
PAS	r 0,252	p < 0,0001	r 0,154	p = 0,037
PAD	r 0,163	p < 0,0001	r 0,113	p = 0,126
Glucosa	r 0,398	p < 0,0001	r 0,174	p = 0,014
CT	r 0,235	p = 0,001	r 0,105	p = 0,140
cHDL	r -0,182	p = 0,008	r -0,106	p = 0,136
cLDL	r 0,227	p < 0,001	r 0,172	p = 0,015
TG	r 0,215	p < 0,002	r 0,029	p = 0,683
ApoB	r 0,315	p < 0,0001	r 0,116	p = 0,107
ApoA	r -0,141	p = 0,042	r -0,118	p = 0,100

ApoA: apolipoproteína A; ApoB: apolipoproteína B; cHDL: colesterol HDL; cLDL: colesterol LDL; CT: colesterol total; GIMc: grosor íntima-media carotídeo; IMC: índice de masa corporal; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica; PC: perímetro de cintura; TG: triglicéridos.



factores de riesgo cardiovascular clásicos asociados, hemos encontrado un porcentaje considerable de placas de ateroma. Por tanto, la ecografía carotídea podría ser una técnica útil en la práctica clínica para evaluar el riesgo cardiovascular, especialmente en los sujetos de riesgo intermedio y bajo. Asimismo, el establecimiento de puntos de referencia permitirá en la práctica clínica establecer la normalidad o la anormalidad.

Nuestro estudio presenta una serie de limitaciones. Se ha incluido un número reducido de sujetos, si bien los estudios de iguales características publicados en España han incluido una muestra similar o inferior a la nuestra. Además, en el grupo de edad mayor de 60 años solo se han incluido 20 individuos, aunque esto es lógico si consideramos los criterios de inclusión y exclusión del estudio. Solo se ha medido el GIM en arteria carótida común, aunque sí se ha evaluado la presencia de placas de ateroma en arteria carótida común, bulbo carotídeo y arteria carótida interna. Por último, se trata de un estudio transversal.

Concluimos que el establecimiento de valores de normalidad del GIMc podría ser de utilidad para evaluar la presencia de alteraciones a dicho nivel en los pacientes atendidos en la práctica clínica habitual. Sin embargo, son necesarios estudios prospectivos que incluyan el GIMc dentro de la valoración del riesgo para poder establecer conclusiones.

## Contribución de los autores

Todos los autores cumplen los requisitos exigidos por la revista para ser coautores en el artículo.

## Financiación

CIBERDEM es una iniciativa del Instituto de Salud Carlos III de Madrid. Este trabajo se ha realizado gracias a una ayuda concedida por la Conselleria de Educación-Generalitat Valenciana a Sergio Martínez-Hervás (GVPRE/2008/221).

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Masana L. Which cardiovascular risk tables should we use? *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:690-2.
- de Groot E, Hovingh GK, Wiegman A, Duriez P, Smit AJ, Fruchart JC, et al. Measurement of arterial wall thickness as a surrogate marker for atherosclerosis. *Circulation.* 2004;109:III33-8.
- Bots ML, Hoes AW, Koudstaal PJ, Hofman A, Grobbee DE. Common carotid intima-media thickness and risk of stroke and myocardial infarction: the Rotterdam Study. *Circulation.* 1997;96:1432-7.
- O'Leary DH, Polak JF, Kronmal RA, Manolio TA, Burke GL, Wolfson Jr SK. Carotid-artery intima and media thickness as a risk factor for myocardial infarction and stroke in older adults Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. *N Engl J Med.* 1999;340:14-22.
- Lorenz MW, Markus HS, Bots ML, Rosvall M, Sitzer M. Prediction of clinical cardiovascular events with carotid intima-media thickness: a systematic review and meta-analysis. *Circulation.* 2007;115:459-67.
- Martínez-Hervas S, Romero P, Hevilla EB, Real JT, Priego A, Martín-Moreno JM, et al. Classical cardiovascular risk factors according to fasting plasma glucose levels. *Eur J Intern Med.* 2008;19:209-13.
- Touboul PJ, Hennerici MG, Meairs S, Adams H, Amarenco P, Desvarieux M, et al. Mannheim intima-media thickness consensus. *Cerebrovasc Dis.* 2004;18:346-9.
- Wyman RA, Mays ME, McBride PE, Stein JH. Ultrasound-detected carotid plaque as a predictor of cardiovascular events. *Vasc Med.* 2006;11:123-30.
- Nambi V, Chambless L, Folsom AR, He M, Hu Y, Mosley T, et al. Carotid intima-media thickness and presence or absence of plaque improves prediction of coronary heart disease risk: the ARIC (Atherosclerosis Risk In Communities) study. *J Am Coll Cardiol.* 2010;55:1600-7.
- Cobble M, Bale B. Carotid intima-media thickness: knowledge and application to everyday practice. *Postgrad Med.* 2010;122:10-8.
- Roman MJ, Naqvi TZ, Gardin JM, Gerhard-Herman M, Jaff M, Mohler E. American Society of Echocardiography Report. Clinical application of noninvasive vascular ultrasound in cardiovascular risk stratification: a report from the American Society of Echocardiography and the Society for Vascular Medicine and Biology. *Vasc Med.* 2006;11:201-11.
- Aminbakhsh A, Mancini GB. Carotid intima-media thickness measurements: what defines an abnormality? A systematic review. *Clin Invest Med.* 1999;22:149-57.
- Chambless LE, Folsom AR, Davis V, Sharrett R, Heiss G, Sorlie P, et al. Risk factors for progression of common carotid atherosclerosis: the Atherosclerosis Risk in Communities Study, 1987-1998. *Am J Epidemiol.* 2002;155:38-47.
- Lorenz MW, von Kegler S, Steinmetz H, Markus HS, Sitzer M. Carotid intima-media thickening indicates a higher vascular risk across a wide age range: prospective data from the Carotid Atherosclerosis Progression Study (CAPS). *Stroke.* 2006;37:87-92.
- Lim TK, Lim E, Dwivedi G, Kooner J, Senior R. Normal value of carotid intima-media thickness — a surrogate marker of atherosclerosis: quantitative assessment by B-mode carotid ultrasound. *J Am Soc Echocardiogr.* 2008;21:112-6.
- Sinning C, Wild PS, Echevarria FM, Wilde S, Schnabel R, Lubos E, et al. Sex differences in early carotid atherosclerosis (from the community-based Gutenberg-Heart Study). *Am J Cardiol.* 2011;107:1841-7.
- Veller MG, Fisher CM, Nicolaides AN, Renton S, Geroulakos G, Stafford NJ, et al. Measurement of the ultrasonic intima-media complex thickness in normal subjects. *J Vasc Surg.* 1993;17:719-25.
- Aguilar-Shea AL, Calvo Manuel E, Zamorano JL. Intima-media thickness and its relation with the SCORE function in Spain. *Med Clin (Barc).* 2011;136:653-8.
- Campuzano R, Moya JL, García-Lledo A, Salido L, Guzmán G, Tomás JP, et al. Endothelial dysfunction and intima-media thickness in relation to cardiovascular risk factors in patients without clinical manifestations of atherosclerosis. *Rev Esp Cardiol.* 2003;56:546-54.
- Jarauta E, Mateo-Gallego R, Bea A, Burillo E, Calmarza P, Civeira F. Carotid intima-media thickness in subjects with no cardiovascular risk factors. *Rev Esp Cardiol.* 2010;63:97-102.
- Junyent M, Gilabert R, Nunez I, Corbella E, Vela M, Zambon D, et al. Carotid ultrasound in the assessment of preclinical atherosclerosis distribution of intima-media thickness values and plaque frequency in a Spanish community cohort. *Med Clin (Barc).* 2005;125:770-4.
- Soriano E, Balongo R, Sabaté J, López A. Relación entre el grosor íntima-media y los factores de riesgo cardiovascular en adultos menores de 60 años asintomáticos. *Clin Invest Arterioscl.* 2005;17:153-8.

23. Ciccone MM, Balbarini A, Teresa Porcelli M, Santoro D, Cortese F, Scicchitano P, et al. Carotid artery intima-media thickness: normal and percentile values in the Italian population (camp study). *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2011;18:650–5.
24. Ebrahim S, Papacosta O, Whincup P, Wannamethee G, Walker M, Nicolaides AN, et al. Carotid plaque, intima media thickness, cardiovascular risk factors, and prevalent cardiovascular disease in men and women: the British Regional Heart Study. *Stroke*. 1999;30:841–50.
25. van der Meer IM, Bots ML, Hofman A, del Sol AI, van der Kuip DA, Witteman JC. Predictive value of noninvasive measures of atherosclerosis for incident myocardial infarction: the Rotterdam Study. *Circulation*. 2004;109:1089–94.
26. Touboul PJ, Vicaud E, Labreuche J, Belliard JP, Cohen S, Kownator S, et al. Correlation between the Framingham risk score and intima media thickness: the Paroi Arterielle et Risque Cardio-vasculaire (PARC) study. *Atherosclerosis*. 2007;192:363–9.