



## ORIGINAL

## Factores de riesgo cardiovascular en adolescentes escolarizados (RIVACANGAS)



Rocío Mera-Gallego<sup>a</sup>, Patricia García-Rodríguez<sup>b</sup>, Marta Fernández-Cordeiro<sup>b</sup>,  
Ángeles Rodríguez-Reneda<sup>c</sup>, Natalia Vérez-Cotelo<sup>d</sup>, N. Floro Andrés-Rodríguez<sup>a,\*</sup>,  
J. Antonio Fornos-Pérez<sup>e</sup> e Itxaso Rica-Echevarría<sup>f</sup>

<sup>a</sup> Farmacia Comunitaria. Grupo Berbés de Investigación y Docencia, Vigo, Pontevedra, España

<sup>b</sup> Farmacia Comunitaria. Grupo Berbés de Investigación y Docencia, Cangas do Morrazo, Pontevedra, España

<sup>c</sup> Psicología, Cangas do Morrazo, Pontevedra, España

<sup>d</sup> Facultad de Farmacia, Universidad San Pablo-CEU. Grupo Berbés de Investigación y Docencia, Vigo, Pontevedra, España

<sup>e</sup> Farmacia Comunitaria. Grupo Berbés de Investigación y Docencia. Grupo de Diabetes de SEFAC y Grupo de Consensos de la SED. Facultad de Farmacia, Universidad de Santiago de Compostela, Cangas do Morrazo, Pontevedra, España

<sup>f</sup> Sección de Endocrinología Pediátrica, Hospital Universitario de Cruces. CIBERDEM, Barakaldo, Bizkaia, España

Recibido el 29 de abril de 2016; aceptado el 13 de julio de 2016

Disponible en Internet el 13 de octubre de 2016

### PALABRAS CLAVE

Riesgo cardiovascular;  
Adolescentes;  
Índice de masa corporal;  
Circunferencia de cintura;  
Presión arterial

### Resumen

**Antecedentes y objetivo:** La hipertensión arterial (HTA) en niños y adolescentes y las estrategias de prevención cardiovascular están poco estudiadas en ese grupo de edad. El objetivo del estudio es conocer los factores de riesgo cardiovascular (RCV) en una muestra de adolescentes.

**Sujetos y métodos:** Estudio observacional transversal de una muestra de adolescentes de 12 a 17 años ( $n=630$ ), realizado entre octubre de 2014 y febrero de 2015 en 4 centros escolares de Cangas do Morrazo (Pontevedra). **Variables sociodemográficas:** edad, sexo, antecedentes personales y familiares de HTA y diabetes (DM). **Variables antropométricas:** índice de masa corporal (IMC) ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), perímetro de cintura (cm), índice cintura/talla (ICT); presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) (mmHg).

**Resultados:** Se seleccionaron 295 mujeres y 335 hombres. Edad media:  $13,8 \pm 1,4$  años. El 68% sin patologías. Patologías relacionadas con RCV: hipercolesterolemia (7,1%), enfermedad cardiovascular (1,7%), HTA (0,8%), diabetes (0,3%). IMC medio:  $22,0 \pm 3,8$ , mayor en hombres ( $22,4 \pm 3,8$  vs  $21,0 \pm 3,2$ ;  $p < 0,01$ ). Sobrepeso (IMC  $> P85$ ) 23,3%, mayor en mujeres (27,6% vs 19,7%;  $p < 0,05$ ). Obesidad: 7%. El 63,8% PAS  $> P90$  y el 23,7% PAD  $> P90$ .

El perímetro de cintura se correlaciona de forma positiva con la edad ( $r=0,1669$ ;  $p < 0,0001$ ) y es mayor entre los hombres ( $75,4 \pm 10,9$  vs  $72,9 \pm 8,9$ ;  $p < 0,01$ ). El 27,1% perímetro de cintura  $> P75$  y el 7,5%,  $> P90$ . Un total de 84 (13,3%) adolescentes presentaron 2 factores de RCV (sobrepeso + otro).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [farmaciaalaxe@galicia.com](mailto:farmaciaalaxe@galicia.com) (N.F. Andrés-Rodríguez).

**KEYWORDS**

Cardiovascular risk;  
Adolescents;  
Body mass index;  
Waist circumference;  
Blood pressure

*Conclusiones:* Pese a su corta edad, más del 10% de los escolares tiene 2 factores de RCV. Más del 50% presentaron valores anormales de PAS, el 20%, sobrepeso, y casi el 25%, valores anormales de perímetro de cintura.

© 2016 SEEN. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

**Cardiovascular risk factors in scholars (RIVACANGAS)****Abstract**

*Background and aim:* The current guidelines for treatment of high blood pressure do not include any section dedicated to hypertension in children and adolescents or to cardiovascular disease (CVD) prevention strategies in that age group. Our study was aimed at identifying cardiovascular risk factors (CVRFs) in an adolescent sample.

*Subjects and methods:* A cross-sectional study of a sample of adolescents aged 12 to 17 years ( $n=630$ ), conducted from October 2014 to February 2015 in four schools in Cangas do Morrazo (Pontevedra). *Sociodemographic variables:* age, sex, personal and family history of hypertension and diabetes (DM). *Anthropometric variables:* body mass index (BMI,  $\text{kg}/\text{m}^2$ ), waist circumference (WC, cm), waist/height index (WHI), blood pressure (mmHg).

*Results:* The study sample consisted of 295 female and 335 male adolescents (mean age:  $13.8 \pm 1.4$ ). CVR-related conditions: hypercholesterolemia (7.1%), CVD (1.7%), hypertension (0.8%) and diabetes (0.3%). BMI ( $22.0 \pm 3.8$ ) was higher in males ( $22.4 \pm 3.8$  vs.  $21.0 \pm 3.2$ ;  $P < .01$ ). Overweight was greater in females (27.6% vs. 19.7%;  $P < .05$ ). Seven percent of subjects were obese, 63.8% had systolic BP  $> P90$  and 23.7% had diastolic BP  $> P90$ .

Waist circumference positively correlated with age ( $r = 0.1669$ ;  $P < .0001$ ) and was greater in males ( $75.4 \pm 10.9$  vs.  $72.9 \pm 8.9$ ;  $P < 0.01$ ); 27.1% of adolescents had a waist circumference  $> P75$ , and 7.5%  $> P90$ . Eighty-four (13.3%) adolescents had two CVRFs (overweight + another).

*Conclusions:* Despite their young age, more than 10% of school children had two CVRFs. Abnormal SBP levels were seen in more than 50%, 20% were overweight, and only 75% had normal waist circumference values.

© 2016 SEEN. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

**Introducción**

La patología vascular constituye una de las principales causas de muerte en los países industrializados y en vías de desarrollo<sup>1</sup>. En el año 2012, a nivel mundial, 3 de cada 10 muertes fueron debidas a enfermedades cardiovasculares, es decir, 17,5 millones de muertes, lo que equivaldría a sumar las muertes provocadas por el sida, tuberculosis, malaria, diabetes, cáncer y patologías respiratorias crónicas<sup>2</sup>.

La situación en España es similar ya que, según la Encuesta Nacional de Salud de 2013, sigue siendo la primera causa de muerte, con 252 fallecidos por cada 100.000 habitantes<sup>3</sup>. Las enfermedades cardiovasculares, el infarto y la angina de pecho constituyen la principal causa de fallecimiento, aunque con un descenso del 3,9% respecto al año anterior. A excepción de Canarias, Cataluña, Madrid, Navarra y País Vasco, donde las muertes debidas a procesos tumorales ocupan el primer lugar, en el resto de comunidades autónomas este corresponde a las enfermedades cardiovasculares. Galicia es la segunda comunidad con más muertes ocasionadas por estas patologías (372,8 por cada 100.000 habitantes), superada únicamente por Asturias (392,7 por cada 100.000 habitantes)<sup>4</sup>.

Diversos estudios han demostrado que se trata de un proceso gradual que se inicia durante la primera o segunda décadas de vida hasta la aparición de manifestaciones clínicas en edades posteriores<sup>1</sup>.

Según datos de los 3 últimos estudios epidemiológicos sobre obesidad realizados en España: PAIDOS<sup>5</sup>, RICARDIN<sup>6</sup> y enKid<sup>7</sup>, el índice de masa corporal (IMC) en la infancia está aumentando desde 1984. En niños de 10 años pasó de  $18,1 \text{ kg}/\text{m}^2$  en 1984, a  $18,5$  en 1992 y a  $18,8$  en 1998-2000. En niños de 13 años pasó de  $18,4 \text{ kg}/\text{m}^2$  en 1984 a  $20,4$  en 1992, y a  $21,1$  en el período 1998-2000. Este aumento, comparable al existente en otros países como Francia o Suiza<sup>8</sup>, refleja el incremento de obesidad y sobrepeso en la población adolescente, que se asocia a un mayor riesgo cardiovascular (RCV)<sup>9</sup>. En consecuencia, intervenciones en niños y adolescentes pueden ser decisivas para prevenir, retrasar o modificar este conjunto de enfermedades<sup>9</sup>.

Existen pocos estudios sobre RCV en niños y adolescentes en España. Las guías más representativas en Europa, como la de la Sociedad Europea de Hipertensión (*European Society of Hypertension* [ESH]) y la Sociedad Europea de Cardiología (*European Society of Cardiology* [ESC]) para el tratamiento de la hipertensión arterial (HTA), no prestan atención a este grupo de edad, a pesar de que durante la infancia y la adolescencia es cuando se produce la adquisición de los hábitos

y estilo de vida que se mantendrán a lo largo de la vida del individuo<sup>9,10</sup>.

El presente estudio, que se ha denominado Riesgo Vascular en Adolescentes de Cangas (RIVACANGAS), pretende aportar datos relevantes sobre factores de riesgo cardiovascular (FRCV) en adolescentes con el fin de establecer programas de intervención educativa en hábitos saludables en la escuela.

## Objetivos

### General

Conocer los FRCV en una muestra de adolescentes de la península del Morrazo (Pontevedra).

### Específicos

- Determinar las características demográficas y los antecedentes familiares en una muestra de adolescentes escolarizados.
- Evaluar los datos antropométricos en relación con los estándares.
- Identificar FRCV.

## Material y métodos

### Diseño del estudio

Epidemiológico, transversal y multicéntrico.

### Ámbito

Desarrollado entre octubre y febrero del curso 2014-2015, en 4 centros escolares de Cangas do Morrazo (Pontevedra). Las sesiones informativas y las determinaciones antropométricas se llevaron a cabo en enero y febrero de 2015.

### Sujetos

**Criterios de inclusión:** adolescentes entre 12 y 17 años, matriculados en uno de los 4 cursos de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) pertenecientes a los centros educativos existentes en Cangas do Morrazo cuyos padres/madres/tutores dieron el consentimiento informado.

**Criterios de exclusión:** no asistencia a clase el día de la intervención. Negativa a realizar el cuestionario y/o las determinaciones antropométricas.

### Cálculo del tamaño muestral

La población juvenil de Cangas supone el 5,3% del censo de población total (26.567 habitantes: 13.099 hombres y 13.468 mujeres). Corresponde a 693 adolescentes varones y 702 hembras en el rango de edad que comprende de 12 a 17 años<sup>4</sup>. Por tanto, para conseguir una precisión de 0,04 unidades en la estimación de una media mediante un intervalo de confianza con corrección para poblaciones finitas al

95% bilateral, asumiendo que la desviación típica es de 0,50 unidades y que el tamaño total de la población es de 1.395, se calculó necesario incluir 420 sujetos en el estudio.

## Variables

**Sociodemográficas:** edad, sexo, antecedentes personales y familiares de HTA y diabetes (DM). Obtenidas mediante encuesta a los adolescentes.

**Determinaciones antropométricas:** peso (kg), estatura (m) y perímetro de cintura (PC) (cm). Se calculan el IMC (kg/m<sup>2</sup>) y el índice cintura/talla (ICT). La antropometría se realizó en una zona separada, sin zapatos y con ropa ligera. Se emplearon básculas y tallímetros portátiles calibrados.

Se definieron sobrepeso y obesidad como la presencia de un IMC superior a los percentiles P85 y P97, respectivamente, para edad y sexo según los estándares de referencia para la población general definidos en las tablas Orbegozo<sup>11</sup>. Para comparar los datos con estudios internacionales se valoró el IMC según los criterios de punto de corte +1DE para sobrepeso y a partir de 2DE para obesidad, que establece para población de 2 a 18 años valores de IMC derivados de los límites propuestos para adultos por la OMS (25 kg/m<sup>2</sup> para el sobrepeso y 30 kg/m<sup>2</sup> para la obesidad)<sup>12</sup>.

El perímetro de la cintura se midió con una cinta métrica en contacto con la piel, sin apretar y con el abdomen relajado, por encima del borde superior de la cresta ilíaca. Se utilizó el punto de corte correspondiente a los percentiles P75 y P90, que corresponde a los valores mejor asociados con la resistencia a la insulina, factor subyacente para la diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares en niños<sup>13</sup>.

Se calculó el ICT. Un ICT superior a 0,5 es un FRCV<sup>14,15</sup>. El porcentaje de grasa se calculó en función del ICT<sup>16</sup>.

**Medida de la presión arterial (PA):** expresada como presión arterial sistólica (PAS)/presión arterial diastólica (PAD) (en mmHg). Se utilizaron 2 esfigmomanómetros oscilométricos validados y calibrados tipo Omron M3®. Tras 5 min de reposo se realizaron 2 medidas de la PA separadas entre sí 3 min y se calculó la media<sup>17</sup>. Se definieron como valores alterados en PA o prehipertensión cifras de presión > P90 para edad, sexo y talla<sup>18</sup>, y se consideró HTA valores de PAS y/o PAD ≥ P95.

Los resultados se recogieron de manera anónima en una hoja de registro *ad hoc* que incluía todos los cuestionarios administrados.

## Procedimiento

En septiembre de 2014 se contactó con los directores de los 7 centros educativos existentes en Cangas do Morrazo que impartían los 4 cursos de la ESO. Se les proponía la realización del estudio referido y una charla complementaria sobre RCV y estilo de vida saludable. Aceptaron participar en el estudio 4 centros (2 públicos y 2 privados). Sus directores informaron a los padres sobre el proyecto y solicitaron su aprobación para la participación de sus hijos, mediante la firma de un consentimiento informado. No obstante, se respetó el deseo de no participar de los alumnos que así lo manifestaron.

El día fijado por el director para la realización del estudio se distribuyeron, en un aula, las hojas de recogida de

datos entre los alumnos, que las cumplimentaron anónimamente. En otra aula se realizaban las determinaciones antropométricas y se medía la PA a los alumnos que ya habían cumplimentado la encuesta.

En las semanas posteriores al estudio se realizaron charlas informativas en los colegios sobre hábitos higienodietéticos adecuados.

### Análisis de datos

Se utilizó el programa G-Stat 2.0® (GlaxoSmithkline). Los datos cualitativos se expresan como porcentajes y los cuantitativos como media  $\pm$  desviación estándar (DE). Los límites de confianza se calcularon al 95% (IC). Se utilizó el test de chi-cuadrado para comparación de proporciones o la prueba de Fisher en el caso de muestras pequeñas. Para comparar medias se empleó la t de Student para variables que siguen una distribución normal (test de Kolmogorov con las correcciones de Lilliefors), y los test no paramétricos U de Mann-Whitney o Wilcoxon para variables sin distribución normal. Las correlaciones se determinaron mediante la r de Pearson o Rho de Spearman según fueran o no paramétricas. La significación estadística se fijó en  $p < 0,05$ .

## Resultados

### Características de la muestra

Participaron 630 escolares (295 mujeres y 335 hombres), el 85,5% de los alumnos de los 4 centros educativos participantes, y el 56,7% del total de los escolarizados de esas edades en el municipio de Cangas do Morrazo.

La edad media fue de  $13,8 \pm 1,4$  años, sin diferencia entre sexos. La distribución etaria se representa en la [tabla 1](#).

### Antecedentes personales y familiares

Cuarenta y cinco adolescentes (31,8%) refieren sufrir algún problema de salud. Entre los relacionados con el RCV se

**Tabla 1** Distribución etaria de la muestra

Sexo	Mujer, n (%)	Hombre, n (%)	Total, n (%)
Edad (años)			
12	67 (22,7)	68 (20,3)	135 (21,4)
13	59 (20,0)	88 (26,3)	147 (23,3)
14	67 (22,7)	89 (26,6)	156 (24,8)
15	64 (21,7)	54 (16,1)	118 (18,7)
16	29 (9,8)	26 (7,8)	55 (8,7)
17	9 (3,1)	10 (3,0)	19 (3,0)
Total	295 (44,8)	335 (53,2)	630 (100,0)

encuentran: hipercolesterolemia, 45 (7,1%); enfermedad cardiovascular, 11 (1,7%); HTA, 5 (0,8%), y DM, 2 (0,3%). El 17,2% de los alumnos referían tener antecedentes familiares de primer grado de HTA y el 5,9% de DM. El 18,3%, antecedente de DM en familiares de segundo grado.

### Datos antropométricos

En la [tabla 2](#) se presentan las medidas antropométricas por sexo y edad. En la [tabla 3](#), la proporción de adolescentes con datos antropométricos fuera de la normalidad.

El IMC medio de la muestra es de  $22,0 \pm 3,8$ , superior en los varones ( $22,4 \pm 3,8$  vs  $21,0 \pm 3,2$ ;  $p < 0,01$ ). La proporción de adolescentes con IMC superior al P85 fue del 23,3%, mayor en las mujeres (27,6% vs 19,7%;  $p < 0,05$ ). La prevalencia de sobrepeso fue del 16,3%, y la de obesidad, del 7,0%. El 15,8% presentaban sobrepeso y el 5,3% obesidad según los criterios de Cole. No se encontraron adolescentes con desnutrición.

El PC se correlaciona de forma positiva con la edad ( $r$  Pearson = 0,1669;  $p < 0,0001$ ) y es mayor entre los hombres ( $75,4 \pm 10,9$  vs  $72,9 \pm 8,9$ ;  $p < 0,01$ ).

El porcentaje de grasa obtenido a partir del ICT fue de  $25,9 \pm 4,9$  en mujeres y de  $20,6 \pm 6,8$  en hombres. No hay diferencia significativa entre hombres y mujeres.

El 27,2% superaba el P75 en el PC. El 7,5% presentaban obesidad central por tener un PC superior al P90 ([tabla 4](#)).

**Tabla 2** Determinaciones antropométricas

Edad (años)	Peso, m $\pm$ DE	Talla, m $\pm$ DE	IMC, m $\pm$ DE	PC (cm), m $\pm$ DE	PAS, m $\pm$ DE	PAD, m $\pm$ DE
<i>Hombres</i>						
12	49,3 $\pm$ 11,6	154,1 $\pm$ 7,4	20,6 $\pm$ 4,0	72,5 $\pm$ 10,4	112,3 $\pm$ 14,4	66,0 $\pm$ 8,1
13	56,4 $\pm$ 10,7	162,4 $\pm$ 8,0	21,3 $\pm$ 3,3	74,1 $\pm$ 8,0	125,0 $\pm$ 13,5	69,4 $\pm$ 11,6
14	60,5 $\pm$ 13,4	167,7 $\pm$ 7,1	21,5 $\pm$ 3,7	77,0 $\pm$ 13,8	126,1 $\pm$ 13,1	68,0 $\pm$ 9,3
15	65,9 $\pm$ 11,1	169,4 $\pm$ 7,0	22,9 $\pm$ 3,1	77,5 $\pm$ 8,5	129,5 $\pm$ 14,6	68,2 $\pm$ 9,5
16	62,9 $\pm$ 12,4	169,6 $\pm$ 6,2	21,8 $\pm$ 3,9	74,7 $\pm$ 9,6	124,8 $\pm$ 12,2	68,9 $\pm$ 9,7
17	75,0 $\pm$ 18,1	176,9 $\pm$ 7,2	24,0 $\pm$ 5,9	84,4 $\pm$ 15,9	126,7 $\pm$ 15,8	65,2 $\pm$ 5,1
<i>Mujeres</i>						
12	52,2 $\pm$ 10,5	156,5 $\pm$ 5,3	21,2 $\pm$ 3,9	71,2 $\pm$ 9,0	118,3 $\pm$ 21,8	69,8 $\pm$ 9,9
13	55,1 $\pm$ 10,2	157,3 $\pm$ 6,3	22,2 $\pm$ 3,6	72,2 $\pm$ 8,0	120,4 $\pm$ 13,6	72,7 $\pm$ 8,4
14	55,7 $\pm$ 8,4	158,5 $\pm$ 5,3	22,2 $\pm$ 3,2	72,3 $\pm$ 6,9	116,8 $\pm$ 11,7	70,3 $\pm$ 8,7
15	60,6 $\pm$ 11,0	161,6 $\pm$ 5,8	23,2 $\pm$ 4,0	73,6 $\pm$ 9,4	119,4 $\pm$ 12,5	70,5 $\pm$ 9,6
16	59,9 $\pm$ 12,6	159,5 $\pm$ 7,0	23,4 $\pm$ 3,7	75,9 $\pm$ 10,3	119,1 $\pm$ 13,6	70,5 $\pm$ 9,5
17	63,5 $\pm$ 14,5	157,8 $\pm$ 8,0	25,3 $\pm$ 4,5	76,9 $\pm$ 13,0	118,9 $\pm$ 7,5	70,0 $\pm$ 10,4

DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica; PC: perímetro de cintura.

**Tabla 3** Proporción de escolares con datos de IMC, ICT y PA fuera de la normalidad

	IMC > P85, n (%)	ICT > 0,5, n (%)	Obesidad (ICT), n (%)	PAS > P90, n (%)	PAD > P90, n (%)
Mujeres (n = 295)	81 (27,6)	62 (21,0)	52 (17,6)	170 (57,8)	88 (29,9)
Hombres (n = 335)	66 (19,7)	70 (20,9)	69 (20,6)	232 (69,3)	61 (18,3)
p	< 0,05	NS	NS	< 0,01	< 0,001

ICT: índice cintura/talla; IMC: índice de masa corporal; NS: no significativo; PA: presión arterial; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica.

**Tabla 4** Adolescentes con perímetro de cintura > P75

Perímetro cintura	Mujer, n (%)	Hombre, n (%)	Total, n (%)
PC > P75			
PC > P75 < P90	55 (18,6)	69 (20,6)	124 (19,7)
PC > P90	21 (7,1)	26 (7,8)	47 (7,5)
Total	76 (25,7)	95 (28,4)	171 (27,2)

PC: perímetro de cintura.

La media del ICT fue de  $0,46 \pm 0,06$ , sin diferencias entre sexos. El 21,0% de los alumnos tuvieron un ICT mayor de 0,5 (20,9% hombres, 21,0 mujeres), no habiendo diferencias significativas entre sexos ni entre edades.

En la [tabla 5](#) se presenta el número de escolares con más de un FRCV (sobrepeso, obesidad abdominal, diabetes, HTA, hipercolesterolemia o enfermedad cardiovascular). Los adolescentes con 2 FRCV (sobrepeso + otro) fueron 84 (13,3%); con 3 FRCV eran 10 (1,7%).

El 63,8% de los escolares tienen la PAS por encima del percentil 90 y el 23,7% tienen la PAD por encima del percentil 90. En la [tabla 2](#) se reflejan los valores medios de PA de la muestra estratificados por edades.

En la [tabla 6](#) se detallan las correlaciones halladas entre los diferentes FRCV. Existe correlación moderada alta entre el PC y el peso, entre el PC y el ICT, entre el IMC y el ICT, y entre el IMC y el PC.

## Discusión

Entre las limitaciones, en relación con estudios llevados a cabo con anterioridad en España, encontramos los intervalos de edad considerados, diferentes de los de algunos otros estudios, lo que dificulta la comparación de los resultados. También lo es la manifestación por los propios encuestados de los problemas de salud que padecen, que no siempre coincide con la realidad, especialmente en las edades más tempranas. Por la misma razón supone, igualmente, una limitación a considerar el no haber realizado análisis de glucemia y perfil lipídico, por lo que el estudio se ha basado, para estos factores, en las manifestaciones de los adolescentes.

No existe acuerdo a la hora de establecer puntos de corte para el IMC que definan la obesidad infantil en los estudios epidemiológicos. En la actualidad existe consenso en Europa y Asia en definir la obesidad como un IMC superior al P97, y el sobrepeso, como un IMC situado entre P85 y P97, límites que se han utilizado en este estudio. El IMC medio fue de  $22,0 \pm 3,8$ , mayor que en el estudio Carmona<sup>19</sup>, en el que, en adolescentes de 9 a 17 años, fue de  $21,0 \pm 3,9$ , significativamente menor en hombres ( $22,4 \pm 4,7$ ) que en mujeres

( $23,2 \pm 5,5$ ). En cambio, en nuestro estudio resultó significativamente mayor en hombres ( $22,4 \pm 3,8$ ) que en mujeres ( $21,0 \pm 3,2$ ), datos acordes con los publicados en el estudio AFINOS en 2010<sup>9</sup>.

La prevalencia de sobrepeso + obesidad en nuestro estudio fue del 23,3%, con un 7% de obesidad y un 16,3% de sobrepeso. Resultó significativamente mayor en mujeres que en hombres (27,6% vs 19,7%;  $p < 0,05$ ), lo que difiere de lo encontrado en el estudio EnKid<sup>7</sup>, en el que fue del 31,2% en adolescentes de 10 a 13 años y del 21,8% en adolescentes de 14 a 17 años, con cifras superiores en hombres que en mujeres. Tampoco coincide con Serra Majem et al.<sup>7</sup> en el IMC en función de la edad. En nuestro estudio, el IMC aumenta con la edad de una forma ligera-moderada, como ocurre en la población de referencia<sup>11</sup> pero no en el trabajo de Serra-Majem et al.<sup>20</sup>.

Nuestros resultados de sobrepeso y obesidad son menores que los obtenidos en un estudio realizado en Granada<sup>21</sup>, en el que se encontró una prevalencia de sobrepeso y de obesidad del 23,0 y del 12,7% en chicas y del 20,8 y del 5,0% en chicos.

La prevalencia de obesidad encontrada, del 7,0%, es claramente inferior a la publicada por Rubio et al.<sup>22</sup> en una población similar, que fue del 13,7% (18,5% en hombres y 9,1% en mujeres) utilizando los mismos criterios, en cuanto a definir sobrepeso y obesidad en los percentiles 85 y 97 del IMC. Si comparásemos con estudios internacionales, utilizando los mismos criterios de percentiles pero las tablas de Cole et al.<sup>12</sup>, las cifras de obesidad en nuestro trabajo serían superiores, pero consideramos más adecuadas las obtenidas de acuerdo con los estándares de referencia de nuestra población<sup>11</sup>.

La valoración de la obesidad en función del IMC es una metodología muy extendida pero no deja de ser una estimación indirecta de la proporción de grasa corporal<sup>23</sup>. Por este motivo, calculando la obesidad en función del porcentaje de grasa a partir de valores del ICT<sup>16</sup>, da como resultado una prevalencia superior a la estimada con el IMC, asociándose ambos con cambios bioquímicos relacionados con el RCV<sup>24</sup>.

El PC es una variable antropométrica predictiva de RCV<sup>25,26</sup>, ya que determina la distribución de la grasa<sup>13,27</sup>. Su uso en población pediátrica está menos extendido y no

**Tabla 5** Adolescentes con uno o más factores de riesgo cardiovascular

1.º FRCV	2.º FRCV, n (%)		3.º FRCV, n (%)	
Sobrepeso IMC > P85+	Hipercolesterolemia	12 (1,9)	+ HTA	1 (0,2)
	HTA	4 (0,6)		
	ECV	4 (0,6)		
	Diabetes	1 (0,2)		
	PC > P90	63 (10,0)	+ HTA	3 (0,5)
			+ Hipercolesterolemia	6 (1,0)
Total		84 (13,3)		10 (1,7)

ECV: enfermedad cardiovascular; FRCV: factor de riesgo cardiovascular; HTA: hipertensión arterial; IMC: índice de masa corporal; PC: perímetro de cintura.

**Tabla 6** Correlaciones entre las distintas variables antropométricas

	Edad	Peso	Talla	IMC	PC	ICT	% Grasa	PAS	PAD
Edad									
Peso	0,3677 <sup>d</sup>								
Talla	0,4053 <sup>d</sup>	0,5871 <sup>d</sup>							
IMC	0,2113 <sup>c</sup>	0,8682 <sup>d</sup>	0,1196 <sup>a</sup>						
PC	0,1669 <sup>d</sup>	0,7572 <sup>d</sup>	0,2973 <sup>d</sup>	0,7437 <sup>d</sup>					
ICT	0,0181	0,5457 <sup>d</sup>	-0,0942 <sup>c</sup>	0,7243 <sup>d</sup>	0,9213 <sup>d</sup>				
% Grasa	0,0197	0,4576 <sup>d</sup>	-0,2199 <sup>d</sup>	0,6950 <sup>d</sup>	0,7915 <sup>d</sup>	0,9137 <sup>d</sup>			
PAS	0,1399 <sup>c</sup>	0,3998 <sup>d</sup>	0,3347 <sup>d</sup>	0,2947 <sup>d</sup>	0,2791 <sup>c</sup>	0,1567 <sup>d</sup>	0,0745		
PAD	0,0256	0,0851 <sup>b</sup>	-0,0068	0,1136 <sup>b</sup>	0,0844 <sup>a</sup>	0,0909 <sup>a</sup>	0,1426 <sup>d</sup>	0,2814 <sup>d</sup>	

ICT: índice cintura/talla; IMC: índice de masa corporal; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica; PC: perímetro de cintura.

<sup>a</sup> p < 0,05.

<sup>b</sup> p < 0,01.

<sup>c</sup> p < 0,001.

<sup>d</sup> p < 0,0001.

se dispone de estándares poblacionales adaptados a nuestro medio, aunque los valores obtenidos en el presente trabajo son similares a los encontrados en el estudio AFINOS<sup>9</sup> y por Martínez-Gómez et al.<sup>25</sup>. Un 7,5% de adolescentes tenían un PC > P90, que se considera obesidad central, similar en ambos sexos. La obesidad abdominal, que en algunos estudios<sup>28</sup> presenta una prevalencia del 22,7% en adolescentes, es un FRCV muy importante que, junto con otros como la HTA, provocan el inicio de los procesos ateroscleróticos en estas edades<sup>29</sup>. En nuestro estudio, aunque la prevalencia de obesidad central es relativamente baja, no lo es así la prevalencia de PA alterada.

La media del ICT encontrado está por debajo del límite de 0,5 considerado como un FRCV<sup>14</sup>. No hay diferencias significativas en función del sexo.

No disponemos de estándares de ICT adaptados a nuestra población, pero se encontró una alta correlación con el IMC, al igual que otros autores<sup>15</sup>, que mostraron la buena correlación de este parámetro con otros métodos indirectos para medir la obesidad.

La HTA es un FRCV claramente relacionado con la presencia de obesidad<sup>30</sup>. Más de la mitad de los escolares de nuestra muestra (63,8%) tiene la PAS por encima del percentil 90 y casi la cuarta parte (23,7%) la PAD por encima de dicho percentil. La proporción de PAD elevada es mayor entre las mujeres y la de PAS elevada entre los hombres. Estos resultados son acordes con las cifras publicadas por

Martínez-Gómez et al.<sup>25</sup> y superiores a las de Martín et al.<sup>19</sup> en adolescentes de 15 a 17 años con medias de PAS de 99,6 mmHg y PAD de 55,0 mmHg.

Uno de cada 6 adolescentes de la muestra manifiesta que tiene familiares en primer grado con HTA, casi el 6% tienen familiares en primer grado diabéticos y casi el 10% refieren tener una enfermedad o FRCV. Es preciso ser cautos con estos datos, ya que el conocimiento de las enfermedades de sus padres, por parte de los adolescentes, no siempre es el adecuado y las encuestas las realizaron en ausencia de aquellos.

El 13,3% de los adolescentes de este estudio tienen 2 FRCV y un 1,7% tienen 3. Son cifras preocupantes al tratarse de una muestra de preadultos de 12 a 17 años. Entre los varones predominó la hipercolesterolemia, la HTA, la obesidad, la grasa abdominal central (ICT) y valores altos de PAS, y entre las mujeres, el sobrepeso y valores altos de PAD.

En la muestra de adolescentes analizada se ha encontrado una prevalencia notable de FRCV, especialmente HTA, sobrepeso e hipercolesterolemia. A pesar de su corta edad, más de uno de cada 10 tiene 2 FRCV. A la vista de estos resultados, se concluye la necesidad de realizar intervenciones educativas inmediatas y continuadas orientadas a la mejora de hábitos y estilo de vida para prevenir así el progreso hacia la enfermedad cardiovascular y la diabetes mellitus tipo 2 en la edad adulta.

## Protección de personas y animales en investigación

Los autores declaran que en esta investigación no se han llevado a cabo experimentos con humanos ni animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos cumplían los reglamentos del comité ético de investigación clínica responsable y de Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

No se han conservado datos de personas. Al tratarse de menores se solicitó y obtuvo el consentimiento escrito de los padres o tutores de los participantes. Los datos necesarios para el estudio se manejaron de manera agregada, sin identificación individual de las personas.

## Financiación

El estudio no ha tenido financiación externa al grupo investigador.

## Autoría

RMG contribuyó a la concepción y diseño del estudio, a la interpretación de los datos, a la redacción del borrador del artículo y revisión crítica del contenido y a la aprobación definitiva de la versión que se presenta.

PGR contribuyó a la adquisición, análisis e interpretación de los datos, a la redacción del borrador del artículo y a la aprobación definitiva de la versión que se presenta.

MFC contribuyó a la adquisición, análisis e interpretación de los datos, a la redacción del borrador del artículo y a la aprobación definitiva de la versión que se presenta.

ARR contribuyó a la adquisición, análisis e interpretación de los datos, a la redacción del borrador del artículo y a la aprobación definitiva de la versión que se presenta.

NVC contribuyó al análisis e interpretación de los datos, a la redacción del borrador del artículo y a la aprobación definitiva de la versión que se presenta.

NFAR contribuyó a la concepción y diseño del estudio, al análisis e interpretación de los datos, a la redacción del borrador del artículo y a la aprobación definitiva de la versión que se presenta.

JAFP contribuyó a la concepción y diseño del estudio, al análisis e interpretación de los datos, a la redacción del borrador del artículo y a la aprobación definitiva de la versión que se presenta.

IRE contribuyó a la concepción y diseño del estudio, a la interpretación de los datos, a la redacción del borrador del artículo y a la revisión crítica del contenido y a la aprobación definitiva de la versión que se presenta.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no existir conflicto de intereses en relación con el contenido del manuscrito.

## Bibliografía

1. Grupo de Trabajo para el manejo de la hipertensión arterial de la Sociedad Europea de Hipertensión (ESH) y la Sociedad Europea de Cardiología (ESC). Guía de práctica clínica de la ESH/ESC 2013 para el manejo de la hipertensión arterial. *Rev Esp Cardiol*. 2013;66:880.e1-64.
2. Organización Mundial de la Salud. Las 10 causas principales de defunción en el mundo. Nota descriptiva n.º 310. Mayo de 2014 [consultado 20 Jun 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/es/>
3. Instituto Nacional de Estadística. Defunciones según la causa de muerte. Año 2013. Nota de prensa [consultado 21 Feb 2016]. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np896.pdf>
4. Instituto Galego de Estadística. Defuncions segundo a causa de morte [consultado 21 Feb 2016]. Disponible en: [http://www.ige.eu/igebdt/esq.jsp?ruta=verTabla.jsp?OP=1&B=1&M=&COD=5310&R=9915\[36008\];0\[2014\];2\[5:13:14:15:16:17:18\]&C=1\[1:2\]&F=&S=&SCF="](http://www.ige.eu/igebdt/esq.jsp?ruta=verTabla.jsp?OP=1&B=1&M=&COD=5310&R=9915[36008];0[2014];2[5:13:14:15:16:17:18]&C=1[1:2]&F=&S=&SCF=)
5. PAIDOS'84. Estudio epidemiológico sobre nutrición y obesidad infantil. Madrid: Jomagar; 1985.
6. Grupo Cooperativo Español para el Estudio de los Factores de Riesgo Cardiovascular en la Infancia y Adolescencia. Factores de riesgo cardiovascular en la infancia y adolescencia en España. Estudio RICARDIN II: valores de referencia. *An Esp Pediatr*. 1995;43:11-7.
7. Serra Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Barrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Peña Quintana L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). *Med Clin (Barc)*. 2003;121:725-32.
8. Deheeger M, Bellis F, Rolland-Cachera MF. The French longitudinal study of growth and nutrition: Data in adolescent males and females. *J Hum Nutr Diet*. 2002;15:429-38.
9. Martínez-Gómez D, Eisenmann JC, Gómez-Martínez S, Veses A, Marcos A, Veiga O. Sedentarismo, adiposidad y factores de riesgo cardiovascular en adolescentes. Estudio AFINOS. *Rev Esp Cardiol*. 2010;63:277-85.
10. Carreras-González G, Ordóñez-Llanos J. Adolescencia, actividad física y factores metabólicos de riesgo cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60:565-8.
11. Fundación Orbegozo. Curvas y tablas de crecimiento. Edición 2011 [consultado 5 Nov 2015]. Disponible en: <http://www.fundacionorbegozo.com/orbegozo/tablas>
12. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ*. 2000;320:1240-3.
13. Carmenate MM, Marrodán MD, Mesa MS, González M, Alba JA. Obesidad y circunferencia de la cintura en adolescentes madrileños. *Rev Cubana Salud Pública*. 2007;33:10-9.
14. Marrodán MD, Martínez-Álvarez JR, González-Montero M, López-Ejeda N, Cabañas MD, Prado C. Precisión diagnóstica del índice cintura-talla para la identificación del sobrepeso y de la obesidad infantil. *Med Clin (Barc)*. 2013;140:296-301.
15. Marrodán MD, Martínez Álvarez JR, López-Ejeda N, Pacheco JL, Mesa MS, Carmenate Moreno MM. Estimación de la adiposidad a partir del índice cintura talla: ecuaciones de predicción aplicables en población infantil española. *Nutr Clin Diet Hosp*. 2011;31:45-51.
16. Alvero Cruz JR, Álvarez Carnero E, Fernández-García JC, Barrera-Expósito J, Ordóñez FJ, Rosety-Rodríguez M. Estimaciones de la masa grasa y la masa muscular por métodos antropométricos y de bioimpedancia eléctrica. *Salud(i)Ciencia*. 2013;20:235-40.
17. Coca A, Bertomeu V, Dalfó A, Esmatjes E, Guillén F, Guerrero L, et al. Automedida de la presión arterial. Documento de Consenso Español 2007. *Hipertens Riesgo Vasc*. 2007;24:70-83.
18. De la Cerda Ojeda F, Herrero Hernando C. Hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Protoc Diagn Ter Pediatr*. 2014;1:171-89.
19. Martín S, López García-Aranda V, Almendro M. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en la infancia y adolescencia: Estudio Carmona. *Clin Invest Arterioscl*. 2005;17:112-21.

20. Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, García A, Pérez Rodríguez C, et al. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KidMed, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescent. *Public Health Nutr.* 2004;7:931–5.
21. González Jiménez E, Aguilar Cordero J, García López PA, Schmidt Rio-Valle J, García García CJ. Análisis del estado nutricional y composición corporal de una población de escolares de Granada. *Nutr Hosp.* 2012;27:1496–504.
22. Rubio MA, Salas-Salvadó J, Barbany M, Moreno B, Aranceta J, Bellido D, et al. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Rev Esp Obes.* 2007;5:135–75.
23. Gracia-Marco L, Moreno LA, Ruiz JR, Ortega JB, Ferreira de Moraes AC, Gottrand F, et al. Body composition indices and single and clustered cardiovascular disease risk factors in adolescents: Providing clinical-based cut-points. *Prog Cardiovasc Dis.* 2016;58:555–64.
24. Do Prado Junior PP, de Faria FR, de Faria ER, Franceschini Sdo C, Priore SE. Cardiovascular risk and associated factors in adolescents. *Nutr Hosp.* 2015;32:897–904.
25. Martínez-Gómez D, Tucker J, Heelan KA, Welk GJ, Eisenmann JC. Associations between sedentary behavior and blood pressure in young children. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2009;63:724–30.
26. Mason C, Katzmarzyk PT. Waist circumference thresholds for the prediction of cardiometabolic risk: Is measurement site important? *Eur J Clin Nutr.* 2010;64:862–7.
27. Fernández C, Rica I, Lorenzo H, Vrotsou K, Aresti U, Sánchez E. Curvas de perímetro de cintura de la población infantil. Estudio transversal Bilbao. *Rev Esp Endocrinol Pediatr.* 2012;3 Suppl 1:91.
28. Nascimento-Ferreira MV, de Moraes ACF, Carvalho HB, Moreno LA, Gomes Carneiro AL, dos Reis VMM, et al. Prevalence of cardiovascular risk factors, the association with socioeconomic variables in adolescents from low-income region. *Nutr Hosp.* 2015;31:217–24.
29. Rumińska M, Majcher A, Pyrżak B, Czerwonogrodzka-Senczyna A, Brzewski M, Demkow U. Cardiovascular risk factors in obese children and adolescents. *Adv Exp Med Biol.* 2016;878: 39–47.
30. National High Blood Pressure Education Program. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics.* 2004;114:555–76.