

Original

## Prevalencia de sobrepeso y obesidad nutricional e hipertensión arterial y su relación con indicadores antropométricos en una población de escolares de Granada y su provincia

E. González Jiménez<sup>1</sup>, M.<sup>a</sup> J. Aguilar Cordero<sup>1</sup>, C. J. García García<sup>2</sup>, P. A. García López<sup>3</sup>, J. Álvarez Ferre<sup>4</sup> y C. A. Padilla López<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Granada. <sup>2</sup>Laboratorio de Antropología Física. Facultad de Medicina. Universidad de Granada. <sup>3</sup>Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. <sup>4</sup>Grupo de Investigación CTS 367. Plan Andaluz de Investigación. Junta de Andalucía. Granada. España.

Resumen

**Introducción:** Diversos autores han encontrado correlaciones entre parámetros antropométricos y los niveles de presión arterial en sujetos con sobrepeso y obesidad. El presente trabajo supone una puesta al día sobre las potencialidades de dichos parámetros como un instrumento más de predicción del riesgo cardiovascular.

**Objetivos:** Realizar una estimación de la prevalencia de sobrepeso y obesidad. En segundo lugar verificar la existencia de una correlación significativa entre los principales indicadores antropométricos valorados y los niveles de presión arterial mostrados por los alumnos. Muestra: una población constituida por 977 niños y adolescentes de entre 9 y 17 años de edad pertenecientes a 13 centros educativos de la provincia de Granada y ciudad.

**Metodología:** Se realizó una evaluación antropométrica en la que fueron valorados seis pliegues cutáneos, la circunferencia de la cintura, de la cadera y la determinación de la presión arterial en hasta tres ocasiones consecutivas. Esta fase de valoración antropométrica comenzó en marzo de 2008 prolongándose hasta mayo de 2009.

**Resultados:** Se encontró una prevalencia de sobrepeso en chicas que oscilaba entre el 18,3% y el 32,2%. Por su parte, entre los chicos su prevalencia se situaba entre el 10,9% y el 26,1%. Respecto de la prevalencia de obesidad, las chicas mostraron tasas comprendidas entre el 4,5% y el 15,1%. Entre los chicos la prevalencia de obesidad resultó similar, encontrando tasas comprendidas entre el 4,7% y el 12,6%. De todos los parámetros valorados, el índice de masa corporal y la circunferencia fueron los indicadores antropométricos que mayor grado de correlación mostraron respecto de las cifras de presión arterial.

**Conclusiones:** El índice de masa corporal, así como la circunferencia de la cintura constituyen indicadores antropométricos precisos para predecir el riesgo cardiovascular en sujetos no adultos.

(Nutr Hosp. 2011;26:1004-1010)

DOI:10.3305/nh.2011.26.5.5003

Palabras clave: *Sobrepeso. Obesidad. Indicadores antropométricos. Hipertensión. Niños. Adolescentes.*

**Correspondencia:** Emilio González Jiménez.  
Departamento de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud.  
Universidad de Granada.  
Avda. Madrid, s/n. 18071 Granada (España).  
E-mail: emigoji@ugr.es

Recibido: 30-VI-2010.  
1.ª Revisión: 7-IX-2010.  
2.ª Revisión: 20-IX-2010.  
Aceptado: 2-XII-2010.

### PREVALENCE OF NUTRITIONAL OVERWEIGHT AND OBESITY AND HYPERTENSION AS WELL AS THEIR RELATIONSHIP WITH ANTHROPOMETRIC INDICATORS IN A POPULATION OF STUDENTS IN GRANADA AND ITS PROVINCES

Abstract

**Introduction:** Several authors have found correlations between anthropometric parameters and blood pressure levels in overweight and obese subjects. This paper is an update on the potential of these parameters as a tool for predicting cardiovascular risk.

**Aims:** to estimate the prevalence of overweight and obesity. Second verify the existence of a significant correlation between the main anthropometric indicators and the blood pressure levels. Sample: The population consisted of 977 children and adolescents between 9 and 17 years of age belonging to 13 schools in the province of Granada and city.

**Methodology:** anthropometric evaluation in which they were assessed six skinfolds, waist circumference, hip and determination of blood pressure in three consecutive occasions. The anthropometric assessment phase began in March 2008 lasted until April 2009.

**Results:** We found that the prevalence of overweight in girls varied between 18.3% and 32.2%. For its part, the prevalence among boys was between 10.9% and 26.1%. Regarding the prevalence of obesity, the girls had similar rates between 4.5% and 15.1%. Among boys the prevalence of obesity was similar, and found rates between 4.7% and 12.6%. Of all the parameters measured, body mass index and waist circumference were the anthropometric indicators that showed a better correlation to blood pressure.

**Conclusions:** BMI and WC are useful anthropometric indicators to predict cardiovascular risk in non adults.

(Nutr Hosp. 2011;26:1004-1010)

DOI:10.3305/nh.2011.26.5.5003

Key words: *Overweight. Obesity. Anthropometric. Indicators. Hypertension. Children. Adolescents.*

## Introducción

Según la Organización Mundial de la salud (OMS), más de mil millones de personas sufren sobrepeso en todo el mundo, de los que trescientos millones de personas puedan ser consideradas como obesos<sup>1,2,3,4</sup>. En la actualidad, en Europa, 1 de cada 6 niños, o su equivalente el 20%, tienen sobrepeso, mientras que 1 de cada 20 adolescentes (el 5%) es obeso<sup>5</sup>.

En nuestro país, cuatro de cada diez chicos y chicas (42,7%), con edades entre seis y diez años, tienen sobrepeso, mientras que uno de ellos ya es obeso<sup>6,7,8</sup>. En el caso de los adolescentes, las cifras son algo menores, pero también preocupantes, ya que uno de cada tres presenta sobrepeso y uno de cada veinte es obeso<sup>9</sup>. La prevalencia de obesidad entre la población infantil y adolescente tiene una mayor incidencia entre la población masculina que entre la femenina, circunstancia que se invierte en la edad adulta<sup>10</sup>. Según los datos del estudio Avena llevado a cabo en España, de la población adolescente, un 16% de las niñas presentaban sobrepeso y un 2% ya eran obesos. En el caso de los varones, los porcentajes son del 19% y 6%, respectivamente<sup>11</sup>.

En la actualidad, la evidencia epidemiológica permite identificar el sobrepeso y la obesidad como factores de riesgo en el desarrollo de patologías crónicas de gran prevalencia, como hipertensión, diabetes mellitus tipo II<sup>12,13</sup>, colestiasis, esteatohepatitis no alcohólica<sup>14,15</sup>, artrosis y algunos tipos de cáncer entre los países en desarrollo<sup>16,17</sup>. Igualmente, no debemos olvidar el importante impacto económico que de la obesidad y sus complicaciones se deriva para el sistema sanitario público constituyendo un importante problema de salud pública<sup>18,19,20,21</sup>.

Su prevalencia entre niños y adolescentes ha experimentado un gran aumento en las últimas décadas siendo las edades comprendidas entre los 6 y los 13 años el período más crítico para su desarrollo. Según datos del estudio ENKID (1998-2000), la prevalencia de la obesidad en España era aproximadamente del 13,9%, de acuerdo con el percentil 97 (P97) (tablas Fundación Orbegozo., 1988)<sup>22</sup>. Por otro lado, la prevalencia del sobrepeso (P85) se situó en un 26,3%. En cuanto al sexo, la mayor prevalencia de obesidad se detectó entre los chicos, con un (15,6%), frente al 12,0% entre las chicas. Desde un punto de vista geográfico, el noroeste, el sureste de la península y el archipiélago canario eran las regiones geográficas españolas con mayor prevalencia de obesidad entre su población infantil y adolescente<sup>23</sup>.

A pesar de la falta de criterios precisos de consenso en la definición de sobrepeso y obesidad en las diferentes etapas de la vida, en la actualidad, el índice de masa corporal (IMC: peso/[talla en m]<sup>2</sup>), continua siendo el criterio de elección entre la comunidad científica, tanto para los adultos como para niños y adolescentes<sup>23,24,25</sup>.

Otro aspecto recientemente estudiado por su implicación en el sobrepeso y la obesidad a edades tempranas, es la hipertensión arterial. Según datos obtenidos

de programas de salud infantil y juvenil, su prevalencia entre niños y adolescentes está incrementándose progresivamente y en modo paralelo al aumento de las puntuaciones del índice de masa corporal. Por lo tanto, la hipertensión arterial es ya una realidad constatable hasta en un 30% de los niños obesos. Se considera hipertensión arterial los valores mayores o iguales al percentil 95 de presión arterial ( $\geq$  P95). Si bien, se puede considerar prehipertensión en niños y adolescentes, a la circunstancia que tiene lugar cuando las cifras de presión arterial sistólica y diastólica son superiores o iguales al percentil 90 de presión arterial ( $\geq$  P90) e inferiores al percentil 95 ( $<$  P95), respectivamente. En el caso de los adolescentes, al igual que en los adultos, cifras de presión arterial mayores o iguales a 120/80 mmHg pueden considerarse como indicativas de prehipertensión arterial.

Sin embargo, para establecer un diagnóstico certero de prehipertensión o hipertensión arterial en la infancia y la adolescencia, se ha de hacer uso de valores o estándares de referencia para edad y sexo. Entre los estándares más utilizados, se encuentran los proporcionados por el estudio RICARDÍN (riesgo cardiovascular en los niños), que se llevó a cabo con niños de entre 6 y 18 años de edad, pertenecientes a siete comunidades autónomas españolas.

## Objetivos

Los objetivos a alcanzar con el desarrollo de este estudio han sido los siguientes:

- Determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en una población de escolares de entre 9 y 17 años de edad pertenecientes a 13 centros educativos de la ciudad de Granada y de su provincia.
- Verificar la existencia de una correlación significativa entre los principales indicadores antropométricos valorados y los niveles de presión arterial mostrados por los alumnos.

## Muestra

Con el fin de obtener una población de estudio representativa de toda la provincia de Granada, fue necesario realizar un análisis previo sobre la situación demográfica actual en cuanto a la población existente de niños y adolescentes. Para ello y como fuente de datos en nuestra provincia se utilizó el Padrón Municipal de 2008, según el cual la población existente para ese intervalo de edad en ese período ascendía a 49.359 sujetos entre chicos y chicas. Distinguiendo entre sexos, 24.055 eran niños, esto es, el 48,7% del total de la población infantil en ese momento. En el caso de las niñas, su número ascendía hasta 25. 304 o su equivalente, el 51,3% del total de la población objeto del estudio. Teniendo en cuenta estos datos y asumiendo un

error del 3%, la población de estudio se concretó en 977 sujetos, de los cuales 524 fueron chicas y 452 varones todos ellos con edades comprendidas entre los 9 y los 17 años. La selección de las últimas unidades fue proporcional al tamaño del municipio de residencia y el área geográfica en la que éste se encontraba. Con esta premisa, se establecieron cinco zonas geográficas y tres tipos de municipios (menos de 10.000 habitantes, entre 10.000 y 50.000 y más de 50.000). De este modo y en base a todo lo anterior se tomaron de 13 centros educativos públicos y concertados distribuidos por toda la provincia y Granada capital haciendo de este modo representativa de la provincia la población de escolares participantes.

La elección de esta muestra poblacional y no otra se justifica por ser esta una región no abarcada previamente por el estudio ENKID desarrollado a nivel nacional. Este hecho determina que aún hoy, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en esta región geográfica sea desconocida, así como sus niveles promedio de presión arterial.

## Metodología

A fin de valorar la prevalencia del sobrepeso y la obesidad se llevó a cabo una valoración del estado nutricional haciendo para ello uso de técnicas antropométricas. Las variables analizadas fueron el peso, la talla y con ello el índice de masa corporal (según edad y sexo). Para ello se tomaron como referencia los estándares proporcionados por el estudio ENKID (1998-2000), definiendo sobrepeso como aquellos valores de peso comprendidos entre los percentiles 85 y 95 de índice de masa corporal y como obesidad aquellas otras cifras de peso iguales o superiores al percentil 95 de índice de masa corporal. Además, fueron valorados seis pliegues cutáneos (pliegue tricípital, bicipital, subescapular, suprailíaco, pliegue del muslo y de la pantorrilla) así como los perímetros de la cintura y de la cadera y a partir de ellos el índice de cintura-cadera. Para la valoración de los pliegues cutáneos y perímetros se siguieron las recomendaciones del Protocolo Pediátrico Europeo (*Body Composition Analyzing Protocol*).

Para llevar a cabo la valoración antropométrica y con objeto de medir la estatura de los sujetos se utilizó un antropómetro. La determinación del peso de los sujetos se llevó a cabo mediante la utilización de una balanza electrónica de fabricación alemana (marca Seca®, modelo 861\*) autocalibrable y dotada de una precisión de hasta cien gramos. Además, se hizo uso de una cinta métrica flexible e inextensible para la medición de las circunferencias y perímetros corporales. Su precisión era de 1 mm. Para la medición de los pliegues cutáneos se utilizó un compás de pliegues cutáneos. Mediante este dispositivo accedíamos a medir el espesor del tejido adiposo periférico o subcutáneo. En nuestro estudio utilizamos uno de la marca Holtain® con precisión de hasta 0,1-0,2 mm.

Para la determinación de la estatura el sujeto debía situarse bajo el antropómetro, en posición antropométrica y con la cabeza orientada según el plano de Frankfort. Respecto de la determinación del peso, el sujeto se colocaba sobre la balanza en posición antropométrica, procurando su permanencia en el centro de la balanza hasta realizar la lectura en kilogramos. La medición se realizó siempre por la mañana, a primera hora y en ayunas. El individuo debía permanecer descalzo, sin ropa o con la mínima posible (slip, bañador o pantalón corto), sin tocar nada e inmóvil durante la medición.

La determinación del pliegue tricípital se realizaba en la región superior del brazo (región posterior, sobre el músculo tríceps), concretamente el punto equidistante entre la parte inferior de la apófisis olecraneal y la protuberancia ósea del hombro (apófisis acromial escapular). En el caso del pliegue bicipital la medición era realizada en el punto medio a nivel de la región ventral del bíceps braquial. Respecto del pliegue subescapular la medición se realizaba un centímetro distal respecto del pliegue oblicuo generado a nivel del ángulo inferior de la escápula, en dirección de abajo hacia arriba y de adentro hacia afuera respecto de un ángulo de 45° con el plano horizontal. El pliegue suprailíaco era determinado a la altura de la línea axilar media y a un centímetro anterior al pliegue inmediatamente superior a la cresta ilíaca. Para determinar el pliegue de la pantorrilla el sujeto permanecía sentado con su rodilla flexionada en 90° y la pantorrilla relajada, siendo en la parte medial (interna) de la pierna donde sería tomado dicho pliegue. Finalmente el pliegue del muslo el cual era determinado en la parte media de la cara anterior del muslo, siendo su distancia equidistante entre el pliegue inguinal y la rótula.

Para determinar los niveles de presión arterial se hizo uso de un esfigmomanómetro de tipo aneróide, calibrado y de un estetoscopio. En la determinación se instaba al alumno a permanecer sentado y tranquilo durante al menos los diez minutos previos a la medición y lectura de la presión arterial. El alumno debía mantener su espalda apoyada en la parte trasera de la silla, con sus pies reposados en el suelo sin cruzar las piernas y con su brazo derecho extendido manteniendo el codo a la misma altura del corazón y sin ningún tipo de ropa que pudiese comprimir dicho miembro. Todas las determinaciones se realizaron en el brazo derecho para su posterior comparación con las tablas de referencia españolas para los niveles de presión arterial en niños y adolescentes. En la interpretación de sus cifras, se utilizó la fase I de Korotkoff como referencia para establecer el valor de la presión arterial sistólica y la fase V de Korotkoff para el valor de presión arterial diastólica. Como criterios para definir los estados de normotensión, prehipertensión e hipertensión arterial se consideraron los criterios aprobados por el *Nacional High Blood Pressure Education Program (NHBPEP)* en 2004, según los cuales habría de considerarse como presión arterial normal aquella cuyos valores resultasen inferiores al percentil 90 de presión arterial. En el

**Tabla I**  
Prevalencia de sobrepeso y obesidad entre la población de escolares por sexo y edad

Sexo	Edad ≤ 12 años (n = 325)		Edad 12-13 años (n = 260)		Edad 13-14 años (n = 242)		Edad ≥ 14 años (n = 149)	
	Sobrepeso	Obesidad	Sobrepeso	Obesidad	Sobrepeso	Obesidad	Sobrepeso	Obesidad
Femenino (n = 524)	23,5	13,0	32,2	15,1	18,3	10,7	24,7	4,5
Masculino (n = 452)	25,2	6,7	22,8	8,8	26,1	12,6	10,9	4,7

\*Valores expresados en porcentajes.

caso de la prehipertensión cabría de distinguir entre niños y adolescentes. En los primeros se consideraría prehipertensión aquellos valores de presión arterial iguales o superiores al percentil 90 e inferiores al percentil 95. En el caso de los adolescentes, aquellas cifras de presión arterial iguales o superiores a 120/80 mmHg. Respecto del diagnóstico de hipertensión, aquellas cifras de presión arterial iguales o superiores al percentil 95 de presión arterial en un número igual o superior a tres ocasiones.

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 14.0 para Windows. Se empleó estadística descriptiva, con medidas de tendencia central y cálculo de proporciones en función de las variables, así como estadísticos de comparación de medias como ANOVA.

## Resultados

Los resultados del estudio muestran el grave problema que representa el sobrepeso y la obesidad entre estas tempranas edades. En la tabla I se representa la prevalencia de sobrepeso y obesidad encontrada entre la población de escolares estudiados.

Del mismo modo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre obesidad y factores como la edad o el sexo ( $\chi^2 = 2,22$ ;  $p = 0,528$ ) y el sobrepeso ( $\chi^2 = 7,37$ ;  $p = 0,061$ ).

En cuanto a los niveles de presión arterial hallados entre la población de escolares estudiada vemos como en el caso del sexo femenino, tal y como puede obser-

varse en la tabla II y considerando la variable presión arterial sistólica, tenemos cómo un 82,8% de las chicas valoradas mostraban valores de normotensión. Tan sólo un 6,7% de chicas mostraron cifras de presión arterial sistólica catalogables de prehipertensión y un 8,8% de hipertensión. Respecto de la presión arterial disastólica en chicas, se obtuvo una prevalencia de normotensión del 82,8%, seguido de un 0,2% de chicas con prehipertensión arterial diastólica y un 0,4% con hipertensión arterial diastólica.

Respecto de los valores de presión arterial sistólica entre el sexo masculino (tabla III), se observa una menor prevalencia de normotensos (78,1%) frente a las chicas. En el caso de la variable prehipertensión, un 1,8% de los chicos mostraron valores de presión sistólica catalogables de prehipertensión arterial. Finalmente y a diferencia de las chicas, se obtuvo una prevalencia de hipertensión arterial sistólica del 17,7%. Estos resultados ponen de manifiesto la existencia de un mayor riesgo cardiovascular entre el colectivo de varones escolares valorados frente a las chicas para su misma edad.

Por otra parte, se encontró una estrecha asociación entre ciertos indicadores antropométricos y los niveles de presión arterial sistólica mostrados por los alumnos. En la tabla IV se muestran las correlaciones encontradas.

## Discusión

El aumento en los últimos años de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en nuestro país y en modo espe-

**Tabla II**  
Valores de presión arterial sistólica y diastólica en el sexo femenino

	Presión arterial sistólica							
	Normotenso		Prehipertenso		Hipertenso		Total	
	Recuento	% del N de la tabla	Recuento	% del N de la tabla	Recuento	% del N de la tabla	Recuento	% del N de la tabla
<i>Presión arterial diastólica</i>								
Normotenso	434	82,8%	35	6,7%	46	8,8%	515	98,3%
Prehipertenso	1	0,2%	1	0,2%	1	0,2%	3	0,6%
Hipertenso	2	0,4%	0	0,0%	4	0,8%	6	1,1%
Total	437	83,4%	36	6,9%	51	9,7%	524	100,0%

**Tabla III**  
Valores de presión arterial sistólica y diastólica en el sexo masculino

	Presión arterial sistólica							
	Normotenso		Prehipertenso		Hipertenso		Total	
	Recuento	% del N de la tabla	Recuento	% del N de la tabla	Recuento	% del N de la tabla	Recuento	% del N de la tabla
<i>Presión arterial diastólica</i>								
Normotenso	354	78,1%	8	1,8%	80	17,7%	442	97,6%
Prehipertenso	0	0,0%	1	0,2%	1	0,2%	2	0,4%
Hipertenso	1	0,2%	0	0,0%	8	1,8%	9	2,0%
Total	355	78,4%	9	2,0%	89	19,6%	453	100,0%

**Tabla IV**  
Correlaciones entre indicadores antropométricos y presión arterial sistólica

	Femenino (n = 524)	Masculino (n = 453)	Edad ≤ 12 (n = 325)	Edad 12-13 (n = 260)	Edad 13-14 (n = 242)	Edad > 14 (n = 149)
Peso corporal	<b>0,569</b>	<b>0,647</b>	<b>0,605</b>	<b>0,623</b>	<b>0,606</b>	<b>0,604</b>
Perím. braquial	0,412	<b>0,627</b>	<b>0,542</b>	<b>0,504</b>	<b>0,559</b>	0,321
Perím. muslo	<b>0,498</b>	<b>0,579</b>	<b>0,570</b>	<b>0,509</b>	<b>0,498</b>	<b>0,455</b>
Pl. tricipital	0,438	<b>0,495</b>	<b>0,493</b>	<b>0,468</b>	0,420	0,354
Pl. subescapular	<b>0,489</b>	<b>0,515</b>	<b>0,500</b>	<b>0,464</b>	<b>0,524</b>	<b>0,471</b>
IMC	<b>0,575</b>	<b>0,637</b>	<b>0,604</b>	<b>0,590</b>	<b>0,601</b>	<b>0,629</b>
Perím. cintura	<b>0,493</b>	<b>0,635</b>	<b>0,575</b>	<b>0,534</b>	<b>0,569</b>	<b>0,570</b>
Perím. cadera	<b>0,490</b>	<b>0,599</b>	<b>0,566</b>	<b>0,519</b>	<b>0,529</b>	<b>0,481</b>
Pl. bicipital	0,396	0,436	<b>0,469</b>	0,383	0,400	0,371
Pl. suprailíaco	0,414	<b>0,475</b>	<b>0,461</b>	0,407	<b>0,472</b>	0,385
Pl. muslo	0,416	<b>0,470</b>	<b>0,441</b>	0,411	0,419	0,315

\*Valores en negrita indican una correlación significativa ( $p < 0,01$ ).

cial en Andalucía, representa un grave problema de salud. Su prevalencia varía considerablemente de unas regiones a otras oscilando entre un 9% y un 14,5%.

En nuestra población de estudio y para las edades de entre 12 y 13 años, se obtuvo una prevalencia de obesidad del 15,1%, seguido de cerca por aquel otro grupo de edades comprendidas entre los 9 y los 12 años con un 13%. Estos resultados son alarmantes si consideramos que es durante las etapas más tempranas (la infancia y adolescencia) cuando la obesidad ocupa su mayor desarrollo y prevalencia. Estos resultados, muestran una tendencia al alza respecto de la prevalencia de sobrepeso y obesidad con relación a datos de estudios anteriores, como los ofrecidos por el estudio ENKID donde el porcentaje de obesidad para ambos sexos se estimó en un 13,9%.

En cuanto a los indicadores antropométricos analizados en este estudio y su asociación con los niveles de presión arterial, es conveniente señalar el importante nivel de significación encontrado entre los niveles de presión arterial y cada uno de estos indicadores.

También es importante resaltar de manera muy especial, la correlación significativa existente entre el

índice de masa corporal (IMC) y los niveles de presión arterial en ambos sexos, aunque es más significativo en el caso de los sujetos varones (0,637). Estos resultados corroboran los resultados obtenidos en 1992 por Sangui y colaboradores<sup>26</sup>, en este caso, a partir de una muestra de niños obesos con edades comprendidas entre los 6 y los 14 años. Sin embargo, es importante resaltar que los mayores niveles de significación (0,629) entre el índice de masa corporal y los niveles de presión arterial se obtuvieron a partir de sujetos con edades superiores a los 14 años.

Otras variables del estudio, como el peso mostraron una estrecha relación con los niveles de presión arterial en chicos (0,647). Su mayor nivel de correlación se encontraba entre aquellos sujetos de entre 12 y 13 años, con independencia del sexo. Estos resultados son similares a los reportados ya por Sangui y colaboradores (1992)<sup>26</sup> quienes encontraron igualmente una estrecha relación entre la presión arterial sistólica y el peso como indicador del estado nutricional.

En lo que respecta a la circunferencia abdominal, es importante resaltar que los resultados obtenidos en este estudio ratifican los datos obtenidos por Moussa y

colaboradores en 1994<sup>27</sup> o Taylor y cols., en el 2000<sup>28</sup>, ratificando que la determinación de la circunferencia abdominal en niños y adolescentes obesos constituye un método adecuado y preciso para identificar no sólo el patrón de distribución de grasa (predominio abdominal), sino también para predecir situaciones de riesgo cardiovascular.

En cuanto a la circunferencia de la cadera y de acuerdo con los resultados obtenidos por Janssen y cols. (2005)<sup>29</sup>, el nivel de significación encontrado para ambos sexos respecto de los valores de la presión arterial sistólica sugiere que la determinación de este parámetro antropométrico constituye un poderoso método para identificar con precisión la concentración de panículo adiposo en la región central del organismo.

En este sentido, la medida de la circunferencia de la cadera constituiría una herramienta útil para prevenir y detectar posibles alteraciones cardiovasculares en niños y adolescentes como la hipertensión arterial. Con todo ello, otros investigadores como Bony-Westphal y cols. (2006)<sup>30</sup>, manifiestan cierta discrepancia respecto de la precisión de la circunferencia de la cadera como elemento de predicción dando un mayor protagonismo al papel del perímetro abdominal en asociación con el índice de masa corporal como indicadores de predicción de riesgo cardiovascular (entre ellos la hipertensión arterial) en sujetos jóvenes.

## Conclusiones

En nuestra población de estudio se obtuvo una elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad, especialmente en las edades de 12 y 13 años. La prevalencia de obesidad fue del 15,1%, seguida de cerca por el 13% encontrada entre sujetos de 9 y 12 años de edad. En cuanto a los indicadores antropométricos analizados en el estudio y su asociación con los niveles de presión arterial, es conveniente señalar el importante nivel de significación encontrado entre esos niveles de presión arterial y cada uno de los indicadores. De este modo, se puede afirmar que el índice de masa corporal, así como la circunferencia de la cintura (perímetro abdominal) constituyen unos indicadores antropométricos precisos para predecir el riesgo cardiovascular en sujetos no adultos.

## Agradecimientos

Damos las gracias a los alumnos participantes en este estudio, a los padres y a todos los centros educativos participantes por su amabilidad y actitud de colaboración mostrada en todo momento.

## Referencias

1. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on obesity. Technical Report Series no. 98.1. Geneva: WHO (1997).

2. International Obesity Task Force. European Association for the study of obesity. Obesity in Europe. The Case for Action. Position Paper. London. 2002
3. Lee PH, Chang WY, Liou TH, Chang PC. Stage of exercise and health – related quality of life among overweight and obese adults. *Journal of Advanced Nursing* 2006; 53 (3): 295-303.
4. Brown I, Stride Ch, Psaron A, Brewins L, Thompson J. Management of obesity in primary care: nurses' practices, beliefs and attitudes. *Journal of Advanced Nursing* 2007; 53 (2): 221-232.
5. Janssen I, Katzmarzyk PT, Óbice WF, Vereecken C, Mulvihill C, Roberts C, Currie C, Pickett W. Comparison of overweight and obesity prevalence in school – aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns. *Obes Rev* 2005; 6 (2): 123-132.
6. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: A crisis in public health. Report to the World Health Organization by the International Obesity Task Force. *Obes Rev* 2004; 5 (Suppl. 1): S5-S104.
7. Lobstein T, Baur L. Policies to prevent childhood obesity in the European Union. *Eur J Public Health* 2005; 15 (6): 576-579.
8. Serra Majem LL, Ribas L, Aranceta J. Epidemiología de la obesidad en España. Resultados del estudio Enkid (1998 – 2000). En: *Obesidad Infantil y Juvenil*. Estudio enkid. LL Serra, J Aranceta (eds.). Masson, Barcelona, 2001: pp. 81-108.
9. Martínez JA, Moreno B, Martínez González A. Prevalence of obesity in Spain. *Obes Rev* 2004; 5: 171-172.
10. Moreno LA, Mesana MI, Fleta J, Rufz J, González-Gross M, Sarfá A, Marcos A, Bueno M. Overweight, obesity and body fat composition in Spanish adolescents. *Ann Nutr Metab* 2005; 49: 71-76.
11. González-Cross M, Castillo MJ, Moreno L, Nova E, González Lamuña D, Pérez-Llamas F, Gutiérrez A, Garandet M, Joyanes M, Leiva A, Marcos A. Alimentación y valoración del estado nutricional de los adolescentes españoles (estudio AVENA). *Nutr Hosp* 2003; 23 (1): 15-28.
12. Reilly JJ, Methven E, McDowell ZC, Hacking B, Alexander D, Stewart L et al. Health consequences of obesity. *Arch Dis Child* 2003; 88: 748-752.
13. Weiss R, Dufour S, Taksali SE, Tamborlane WV, Petersen KF, Bonadonna RC, Boselli L, Barbetta G, Allen K, Rife F, Savoye M, Dziura J, Sherwin R, Shulman GI, Caprio S. Prediabetes in obese youth: a syndrome of impaired glucose tolerance, severe insulin resistance, and altered myocellular and abdominal fat partitioning. *Lancet* 2003; 362: 951-957.
14. Harrison SA, Diehl AM. Fat and the liver: a molecular overview. *Semin Gastrointest Dis* 2002; 13: 3-16.
15. Cicuttini FM, Baker JR, Spector TD. The association of obesity with osteoarthritis of the hand and knee in women: a twin study. *J Rheumatol* 1996; 23: 1221-1226.
16. Cummings S, Parham ES, Strain GW. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: weight management. *J Am Diet Assoc* 2002; 102 (8): 1145-1155
17. Cañete Estrada E, Gil Campos M, Poyato Domínguez JL. Obesidad en el niño: nuevos conceptos en etiopatogenia y tratamiento. *Pediatr Integr* 2003; VII (7): 480-490.
18. López-Canti L. Obesidad en la infancia y adolescencia: síndrome plurimetabólico en el niño obeso. *Vox Paediatr* 2002; 10: 46-51.
19. Costa-Font J, Gil J. Obesity and the incidence of chronic diseases in Spain: a seemingly unrelated probit approach. *Economics and Human Biology* 2005; 3: 188-214.
20. Seidell JC. Obesity: a growing problem. *Acta Paediatr* 1999; 88: 46-50.
21. Bras I Marquillas J. Prevención de la enfermedad cardiovascular. En: *Manual de actividades preventivas en la infancia y adolescencia*. 1ª ed., Exlibris Ediciones, Madrid 2004: pp. 287-296.
22. Serra Majem LL, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina 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 (19): 725-732.
23. World Health Organization. Programme of nutrition, Family and Reproductive Health. Obesity. Preventing and managing

- the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Ginebra, 1998
24. Pietrobelli A, Faith MS, Allison DB, Gallagher D, Chiumello G, Heymsfield SB. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescent: a validation study. *J Pediatr* 1998; 132 (2): 204-210.
  25. Plachta-Danielzik S, Landsberg B, Johannsen Maike, Lange Dominique, James Müller M. Association of different obesity indices with blood pressure and blood lipids in children and adolescents. *British Journal of Nutrition* 2008; 100: 208-218.
  26. Sangi H, Mueller H, Harrist RB, Rodríguez B, Grunbaum JG, Labarthe DR. Is body fat distribution associated with cardiovascular risk factors in childhood. *Ann Hum Biol* 1992; 6 (19): 559-578.
  27. Moussa MAA, Shaik MB, Selwanes SB, Yaghy OY, Bin-Othman SA. Contribution of body fat and fat pattern to blood pressure level in school children. *Eur J Clin Nutr* 1994; 48: 587-590.
  28. Taylor RW, Jones EI, Williams SM, Goulding A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip-ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 years. *Am J Clin Nutr* 2000; (5) 72: 490.
  29. Janssen I, Katzmarzyk PT, Srinivasan SR, Chen W, Malina RM, Bouchard C, Berenson GS. Combined influence of body mass index and waist circumference on coronary artery disease risk factors among children and adolescents. *Paediatrics* 2005; 115: 1623-1630.
  30. Bosy-Westphal A, Geisler C, Onur S, Korth O, Selberg O, Schrezenmeir J, Müller MJ. Value of body fat mass vs antropometric obesity indices in the assessment of metabolic risk factors. *Int J Obes* 2006; 30: 475-483.