

Original

## Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles

E. Rodríguez-Rodríguez, B. López-Plaza, A. M.<sup>a</sup> López-Sobaler y R. M.<sup>a</sup> Ortega.  
Grupo de Investigación UCM 920030

*Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. España.*

### Resumen

**Objetivo:** Evaluar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles y comprobar cuál es la situación actual y cómo ha evolucionado en los últimos años.

**Material y métodos:** Se ha estudiado un colectivo de 418 individuos (196 varones y 222 mujeres) de 18 a 60 años, que fueron seleccionados para constituir una muestra representativa de la población española en su conjunto. Se han registrado datos sanitarios, socioeconómicos y antropométricos (peso, talla, circunferencia de la cintura y porcentaje de grasa corporal mediante bioimpedancia). Se ha calculado el Índice de Masa Corporal y la relación cintura/altura.

**Resultados:** La prevalencia de sobrepeso en la población fue del 34,2%, siendo mayor en los varones (43,9%) que en las mujeres (25,7%); y la de obesidad fue del 13,6%, sin existir diferencias entre sexos. Un 47,8% de la población presentó sobrecarga ponderal y un 70,2% exceso de grasa corporal, siendo mayor en varones que en mujeres y aumentando estos parámetros con la edad. Un 22,2% de la población estudiada presentó obesidad central (tomando como referencia la circunferencia de la cintura) y un 54,7% obesidad central y riesgo cardiovascular (al presentar relaciones cintura/altura  $\geq 0,5$ ), siendo mayores ambos parámetros en el grupo de los varones.

**Conclusión:** La población española se encuentra en una situación alarmante con respecto al padecimiento de sobrepeso y obesidad, presentando más de la mitad de la población riesgo de padecer enfermedad cardiovascular. Además, la situación ha empeorado con respecto a datos obtenidos en estudios anteriores, por lo que hay que seguir trabajando para disminuir su prevalencia.

(*Nutr Hosp.* 2011;26:355-363)

DOI:10.3305/nh.2011.26.2.4918

Palabras clave: *Sobrepeso. Obesidad. Prevalencia. Adultos. España.*

### OVERWEIGHT AND OBESITY AMONG SPANISH ADULTS

#### Abstract

**Aim:** to assess the prevalence of overweight and obesity in Spanish adults and to know the current situation and its evolution in the last years.

**Material and methods:** The study involved 418 subjects (196 men and 222 women) from 18 to 60 years, who were selected to constitute a representative sample of the Spanish population as a whole. Sanitary, socioeconomic and anthropometric (weight, height, waist circumference and percentage body fat by bioimpedance) data was collected. Body Mass Index and waist-height were ratio calculated.

**Results:** The prevalence of overweight was 34.2%, 43.9% in men and 25.7% in women, and the prevalence of obesity was 13.6% (it was similar in men and women). 47.8% of the population had excess of body weight and 70.2% excess of body fat, these parameters were higher in men than in women and they increased with age. 22.2% of the population had central obesity (taking waist circumference as reference) and 54.7% central obesity and high cardiovascular risk (because waist/height was  $\geq 0.5$ ), both parameters were higher in men than in women.

**Conclusion:** Overweight and obesity prevalence among the Spanish population is very high and more than the half of the population is in risk of suffering from cardiovascular disease. Furthermore, the situation is worse than a few years ago, so it is necessary to continue working to decrease the prevalence of overweight and obesity among the Spanish population.

(*Nutr Hosp.* 2011;26:355-363)

DOI:10.3305/nh.2011.26.2.4918

Key words: *Overweight. Obesity. Prevalence. Adults. Spain.*

**Correspondencia:** Elena Rodríguez-Rodríguez.  
Departamento de Nutrición.  
Facultad de Farmacia. Universidad Complutense.  
28040 Madrid.  
E-mail: elerodri@farm.ucm.es

Recibido: 1-VI-2010.  
1.<sup>a</sup> Revisión: 22-VII-2010.  
Aceptado: 22-VII-2010.

## Abreviaturas

BIA: Bioimpedancia eléctrica.  
GC: Grasa corporal.  
IMC: Índice de Masa Corporal.  
OB: Obesidad.  
SP: Sobrepeso.

## Introducción

La obesidad es un problema de salud público prioritario debido, por una parte, al gran número de personas afectadas, y que continúa en aumento, y, por otra, a sus graves consecuencias sobre la salud<sup>1</sup>.

De acuerdo con los últimos datos de los que se dispone, a nivel mundial más de 1 billón de adultos presentan exceso de peso y, en concreto, 300 millones de ellos son obesos. La prevalencia de unos países a otros es muy variable, estando por debajo del 5% en China, Japón y ciertos países de África y llegando a superar el 75% en otros, como es el caso de Samoa (país que comprende un grupo de islas perteneciente al archipiélago de la Polinesia al sur del Pacífico). Sin embargo, incluso en países con una prevalencia relativamente baja, como el caso de China, en algunas ciudades llega a alcanzar el 20%<sup>2</sup>. En España, según el último estudio realizado al respecto en población adulta (entre 25 y 60 años), en el año 2000, la prevalencia de sobrepeso era del 38,5% y la de obesidad del 14,5%, lo que significa que uno de cada dos adultos presenta un peso superior al recomendable<sup>3</sup>. Además, se prevé que estas cifras continúen en aumento y se estima que, si no se actúa inmediatamente, para el año 2030 el 100% de la población adulta americana presentará obesidad, mientras que en España, hasta ése año, la población obesa masculina aumentará en el 33% y la femenina en el 37%<sup>4,5</sup>.

En cuanto a las repercusiones sobre la salud, la obesidad se ha relacionado con un incremento del riesgo de padecer algunas enfermedades, entre las que se encuentran la diabetes, hipertensión, dislipemias, enfermedad cardiovascular y ciertos tipos de cáncer<sup>6</sup>.

Cabe destacar que, a parte de las consecuencias que tiene su padecimiento sobre la salud del propio individuo, se ha estimado que la obesidad, y las enfermedades relacionadas a la misma, suponen un coste sanitario del 2 al 7%<sup>7</sup>, y que en el caso concreto de España se encuentra en el 7%<sup>8</sup>.

Ante esta situación, el objetivo del presente estudio fue evaluar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles con el fin de comprobar cuál es la situación actual y ver cómo ha evolucionado en los últimos años.

## Material y métodos

### *Sujetos del estudio*

En este estudio se ha utilizado información obtenida durante de la realización del estudio FANPE (Fuentes

Alimentarias de Nutrientes en Población Española), que se realizó bajo la contratación de la AESAN (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición) para conocer la ingesta de alimentos, energía y nutrientes en la población española y las principales fuentes alimentarias de nutrientes, prestando especial atención al sodio.

Los sujetos del estudio fueron 418 adultos de 18 a 60 años (196 hombres y 222 mujeres), que fueron seleccionados para constituir una muestra representativa de la población española en su conjunto. El trabajo de campo fue realizado entre Enero y Septiembre del 2009.

El tamaño de muestra fue determinado teniendo en cuenta los datos previos del estudio INTERSALT (Intersalt Cooperative Research Group, 1988), con el fin de que fuera representativo para cada sexo y teniendo en cuenta un abandono del 25%. De esta forma, el tamaño muestral inicialmente planeado fue de 406 sujetos. Para realizar el muestreo se seleccionaron 15 áreas, de cada una de las cuales se eligió la capital y una zona semi-urbana/rural (al azar), de forma que se obtuvieron 30 zonas de estudio. Dentro de cada zona se dividió la muestra en 6 subgrupos, teniendo en cuenta el sexo (varón/mujer) y la edad (18-30, 31-44 y de 45-60 años).

Los sujetos estudiados fueron individuos sanos, que vivían en sus hogares, por lo que no han sido incluidas en este estudio personas hospitalizadas o residentes en residencias, instituciones o comunidades. Se consideraron criterios de exclusión el tener un diagnóstico de diabetes, hipertensión o enfermedad renal o el estar utilizando diuréticos.

Todas las personas seleccionadas para participar en el estudio fueron informadas sobre el objetivo del mismo, sobre los análisis que se les realizarían y el número y tipo de entrevistas y test que se llevarían a cabo, para solicitar su autorización firmada de participación, de acuerdo con los requerimientos éticos de la Facultad de Farmacia (Universidad Complutense de Madrid).

En cada una de las 30 zonas de muestreo, cuando un sujeto era excluido o no aceptaba la participación se procedía a contactar con uno nuevo del mismo sexo y franja de edad. Finalmente de las 1.835 personas a las que se propuso participar en el estudio, aceptaron 492 (26,8%). De estas, 74 fueron excluidas por no cumplir con los criterios de inclusión, siendo la población final estudiada de 418 individuos (53,6% de mujeres) (22,8% de la muestra contactada).

## Métodos

En todas las poblaciones se utilizaron las mismas encuestas, aplicadas en el mismo orden, con idénticas instrucciones, se utilizó el mismo material (de la misma marca y contrastado para conseguir medidas equiparables) y con personas entrenadas y capacitadas para la realización del estudio.

– *Información antropométrica:* El peso y la talla fueron determinados utilizando una balanza digital electrónica (Seca Alpha, GmbH & Co., Igny, France; rango 0,1-150 kg, precisión 100 g) y un estadiómetro digital Harpenden (Pflüger, Carlstadt, NJ, USA; rango 70-205 cm, precisión 1 mm), respectivamente. Para realizar ambas medidas, los individuos llevaban puesta su ropa interior y una bata. Todos los datos se registraron siguiendo las normas de la OMS<sup>9</sup>. El Índice de Masa Corporal (IMC) se calculó dividiendo el peso entre la talla al cuadrado ( $IMC = \text{peso [kg]} / \text{talla [m]}^2$ ) y se ha utilizado para clasificar a la población según su estado ponderal estableciéndose los siguientes criterios<sup>9,10</sup>:

- Bajo peso:  $IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$ .
- Normopeso:  $IMC: 18,5-24,9 \text{ kg/m}^2$ .
- Sobrepeso:  $IMC: 25-29,9 \text{ kg/m}^2$ .
- Obesidad:  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ .
  - Tipo I:  $IMC: 30-34,9 \text{ kg/m}^2$ .
  - Tipo II:  $IMC: 35-39,9 \text{ kg/m}^2$ .
  - Mórbida:  $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$ .

El porcentaje de grasa corporal (%GC) se determinó mediante el aparato de Bioimpedancia eléctrica (BIA) automático OMRON BF306 Body Fat Monitor (Shimogyo-ku, Kyoto, Japan), que mide la impedancia de brazo a brazo a lo largo de la cintura escapular, esto es, en la parte superior del tronco. La técnica se basa en la diferente resistencia que ofrecen el agua y los tejidos corporales al paso de una corriente eléctrica, por ello la medida permite establecer la composición corporal de cada individuo y, en concreto, el %GC. Teniendo en cuenta que las cifras normales de %GC son del 10 al 20% en varones y del 20 al 30% en mujeres<sup>11,12</sup>, se ha considerado que existe exceso de grasa cuando dichos valores son mayores de 20 y del 30% en hombres y mujeres, respectivamente.

La circunferencia de cintura se midió con el individuo de pie, en el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca, en un plano horizontal al suelo<sup>9,13</sup>, con una cinta métrica metálica flexible marca Holtain (rango 0-150 cm, 1 mm de precisión). La circunferencia de la cintura es un parámetro antropométrico muy usado para valorar la obesidad y el contenido de grasa abdominal<sup>14</sup> y, aunque existen diferentes criterios para definir la existencia de obesidad abdominal y el aumento del riesgo cardiovascular, se ha considerado el del panel de expertos en hipercolesterolemia (NCEP-ATP III, 2002)<sup>15</sup>, que establece como puntos de corte de perímetro de cintura 102 cm en varones y 88 cm en mujeres.

Se calculó la relación cintura/altura dividiendo la cintura (cm) entre la talla (cm). Este parámetro es un índice más estable que la medición de la cintura pues, al corregir por la talla, se evita sobreestimar el riesgo en individuos altos y subestimarlos en los de baja estatura<sup>16</sup>. Además de indicar la presencia de obesidad central, es muy útil para valorar el riesgo de cardiopatía,

síndrome metabólico, hipertensión arterial, dislipemias y riesgo cardiovascular en general. Aunque no ha sido establecido un punto de corte hasta el momento por ningún Organismo nacional o internacional, la mayoría de estudios indican que los riesgos anteriormente descritos se encuentran aumentados cuando la relación cintura/altura es igual o superior a 0,5, tanto en hombres como en mujeres<sup>17-21</sup>, habiendo tomado como punto de corte dicho valor en el presente trabajo.

– *Actividad física:* Los individuos rellenaron un cuestionario sobre su actividad física habitual<sup>22</sup>. De esta forma, debían indicar las horas que dedicaban a dormir, comer, practicar deportes, etc. durante los días lectivos y los fines de semana. Se estableció un coeficiente de actividad para cada sujeto multiplicando el tiempo dedicado a cada actividad por unos coeficientes determinados<sup>23,24</sup> – 1 para dormir y estar tumbado en reposo, 1,5 para actividades muy ligeras (aquellas que pueden realizarse sentado o permaneciendo de pie como planchar, escribir, pintar, etc.), 2,5 para actividades ligeras (por ejemplo, pasear), 5 para actividades moderadas (por ejemplo, jugar al tenis, esquiar o bailar) y 7 para actividades intensas (por ejemplo, talar árboles, jugar al baloncesto, etc.) – después se dividió el resultado entre 24.

De esta manera se obtienen dos coeficientes: uno para días laborables y otro para días festivos. El coeficiente del día laborable se multiplica por 6, y después se suma el coeficiente correspondiente al día festivo y el total se divide por 7. El resultado obtenido es el coeficiente de actividad individualizado, que multiplicado por el gasto basal<sup>23,24</sup> permite hacer una estimación del gasto energético de cada individuo.

#### *Análisis estadístico*

Se presentan valores medios y desviación típica para cada uno de los parámetros estudiados o porcentajes de respuestas a las diferentes cuestiones. Las diferencias entre medias fueron establecidas utilizando la prueba de la “t” de Student y, en los casos en los que la distribución de los resultados no fue homogénea, se aplicó la prueba estadística no paramétrica del test de Mann-Whitney. También se calcularon los coeficientes de correlación lineal entre datos. Para la comparación de variables cualitativas se ha empleado el test de la Chi cuadrado. Se consideran significativas las diferencias con  $p < 0,05$ . Para realizar el análisis se ha utilizado el programa RSIGMA BABEL (Horus Hardward, Madrid).

#### **Resultados**

Las características antropométricas de los sujetos estudiados se muestran en la tabla I. La edad media de la muestra estudiada fue de  $36,4 \pm 11,8$  años. El peso, talla, IMC, circunferencia de la cintura y la relación

**Tabla I**  
*Datos antropométricos de la muestra estudiada. Diferencias en función del sexo*

	Varones (n = 196)	Mujeres (n = 222)	Total (n = 418)
Edad (años)	36,2 ± 11,7	36,6 ± 11,9	36,4 ± 11,8
Peso (kg)	81,2 ± 13,1***	63,6 ± 10,9***	71,8 ± 14,8
Talla (cm)	175,6 ± 7,4***	161,4 ± 6,6***	168,0 ± 9,9
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,4 ± 4,1***	24,4 ± 4,0***	25,3 ± 4,1
<i>Situación ponderal (%)</i>			
Normopeso	39,8 (78/196)***	63,1 (140/222)***	52,2 (218/418)
Sobrepeso (SP)	43,9 (86/196)***	25,7 (57/222)***	34,2 (143/418)
Obesidad (OB)	16,4 (32/196)	11,3 (25/222)	13,6 (57/418)
Sobrecarga ponderal (SP+OB)	60,3 (118/196)***	37,0 (82/222)***	47,8 (200/418)
<i>Porcentaje de grasa corporal (%)</i>			
Exceso de grasa corporal (%) <sup>a</sup>	24,4 ± 6,9***	33,1 ± 6,9***	29,0 ± 8,1
	73,7 (143/194)	67,1 (147/219)	70,2
<i>Cintura (cm)</i>			
Obesidad central (%) <sup>b</sup>	92,4 ± 11,7***	80,2 ± 12,0***	85,9 ± 13,3
	18,6 (36/194)	25,3 (56/221)	22,2
<i>Cintura/altura</i>			
Valores de riesgo (%) <sup>c</sup>	0,53 ± 0,07	0,50 ± 0,08	0,51 ± 0,08
	65,5 (127/194)***	45,3 (100/221)***	54,7 (227/415)

<sup>a</sup>> 20% en varones y 30% en mujeres. \*\*\*p < 0,001.

<sup>b</sup>cintura ≥ 102 cm en varones y ≥ 88 cm en mujeres.

<sup>c</sup>cintura/altura ≥ 0,5.

cintura/altura fueron superiores en los varones que en las mujeres, mientras que el %GC fue superior en estas últimas. La prevalencia de sobrepeso en la población fue del 34,2%, siendo mayor en los varones (43,9%) que en las mujeres (25,7%); y la de obesidad fue del 13,6% (11,2% de tipo I, 2,2% de tipo II y 0,2% de obesidad mórbida), sin existir diferencias entre sexos (tablas II y III). Un 70,2% de la población presentó exceso de grasa corporal, un 22,2% obesidad central (tomando como referencia la circunferencia de la cintura) y un 54,7% obesidad central y riesgo cardiovascular (al presentar relaciones cintura/altura ≥ 0,5). En el grupo de los varones hubo un mayor porcentaje de individuos con exceso de grasa corporal y una mayor prevalencia de obesidad central y riesgo cardiovascular (relación cintura/altura ≥ 0,5) que en el grupo de las mujeres (tablas I y II).

Al analizar la situación antropométrica del colectivo por franjas de edad, observamos que en el grupo de las mujeres la prevalencia de sobrepeso fue menor en la franja de los 18-29 años que en el resto, alcanzando las mayores cifras en el grupo de los 50-60 años; mientras que la prevalencia de obesidad fue menor en los grupos de 18-29 y 30-39 años. Para los varones, la prevalencia de sobrepeso fue menor en los grupos de 18-29 y 30-39 años, mientras que la de obesidad fue menor en la franja de los 18-29 años que en el resto de los grupos (tabla II).

En ambos sexos el porcentaje de personas con sobrecarga ponderal fue menor en la franja de los 18-29 años que en el resto de los grupos, aumentando progresivamente a medida que aumentaba la edad (tabla II). En relación con esto, se ha encontrado una correlación positiva y significativa entre el IMC y la edad ( $r = 0,3507$ ;  $p < 0,001$ ) (fig. 1).

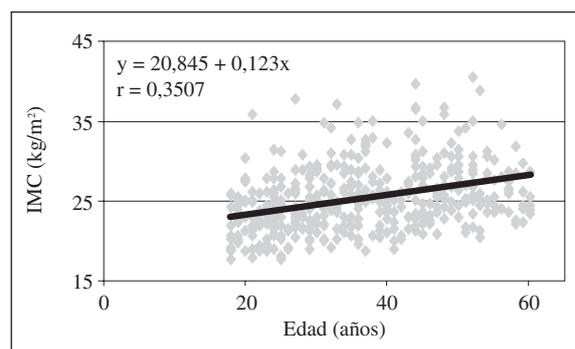


Fig. 1.—Relación entre el IMC y la edad en la muestra estudiada.

Tanto en varones como en mujeres, el porcentaje de individuos con obesidad central (medida tanto por la circunferencia de la cintura como por la relación cintura/talla) fue menor en el grupo de 18-29 años con respecto al resto, y alcanzó las mayores cifras en el grupo de 50-60 años (tabla II), existiendo, además, una relación positiva y significativa entre la circunferencia de la cintura y la edad ( $r = 0,3951$ ;  $p < 0,001$ ) (fig. 2).

## Discusión

El presente estudio proporciona información reciente sobre el estado antropométrico y la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles.

Tal y como era de esperar, y coincidiendo con lo observado en diversos estudios<sup>25-27</sup>, el peso, la talla y la circunferencia de la cintura (y por lo tanto los parámetros que dependen de ellos, como el IMC y la relación

**Tabla II**  
Situación ponderal de la muestra estudiada en función del sexo y el grupo de edad (%)

	18-29 (n = 147)	30-39 (n = 102)	40-49 (n = 95)	50-60 (n = 74)	Total (n = 418)
<i>Mujeres</i>					
Bajo peso (IMC < 18,5 kg/m <sup>2</sup> )	3,8	0	0	0	1,4
Normopeso (IMC: 18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup> )	77,2	58,0 <sup>a*</sup>	61,5	36,6 <sup>a***b*c*</sup>	61,7
Sobrepeso (IMC: 25-29,9 kg/m <sup>2</sup> )	15,2	34,0 <sup>a*</sup>	19,2	43,9 <sup>a***c**</sup>	25,7
Obesidad (IMC ≥ 30 kg/m <sup>2</sup> )	3,8	8	19,3 <sup>a*</sup>	19,5 <sup>a*</sup>	11,3
Tipo I (IMC: 30-34,9 kg/m <sup>2</sup> )	3,8	8	15,4 <sup>a*</sup>	17,1 <sup>a*</sup>	9,9
Tipo II (IMC: 35-39,9 kg/m <sup>2</sup> )	0	0	3,9	2,4	1,4
Mórbida (IMC ≥ 40 kg/m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0
Sobrecarga ponderal (IMC ≥ 25 kg/m <sup>2</sup> )	19 <sup>a*</sup>	42 <sup>a**</sup>	38,5 <sup>a*</sup>	63,4 <sup>a***b*c*</sup>	37,0
Obesidad central (cintura ≥ 88 cm)	10,1	20,0 <sup>a*</sup>	29,4 <sup>a**</sup>	56,1 <sup>a***b*c**</sup>	25,3
Obesidad central (cintura/altura ≥ 0,5)	21,5	50,0 <sup>a***</sup>	52,9 <sup>a***</sup>	75,6 <sup>a***b*c**</sup>	45,3
<i>Varones</i>					
Bajo peso (IMC < 18,5 kg/m <sup>2</sup> )	2,9	0	0	0	1,0
Normopeso (IMC: 18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup> )	60,3 <sup>a*</sup>	32,7 <sup>a***d***</sup>	20,9 <sup>a***d***</sup>	27,3 <sup>a***</sup>	38,8 <sup>d***</sup>
Sobrepeso (IMC: 25-29,9 kg/m <sup>2</sup> )	30,9 <sup>a*</sup>	44,2	58,1 <sup>a***d***</sup>	51,5 <sup>a*</sup>	43,9 <sup>b***</sup>
Obesidad (IMC ≥ 30 kg/m <sup>2</sup> )	5,9	23,1 <sup>a***d**</sup>	21,0 <sup>a*</sup>	21,2 <sup>a*</sup>	16,4
Tipo I (IMC: 30-34,9 kg/m <sup>2</sup> )	2,9	21,2 <sup>a**</sup>	14,0	18,2 <sup>a*</sup>	12,8
Tipo II (IMC: 35-39,9 kg/m <sup>2</sup> )	2,9	1,9	7,0	0	3,1
Mórbida (IMC ≥ 40 kg/m <sup>2</sup> )	0	0	0	3,0	0,5
Sobrecarga ponderal (IMC ≥ 25 kg/m <sup>2</sup> )	36,8 <sup>a*</sup>	67,3 <sup>a***d***</sup>	79,1 <sup>a***d***</sup>	72,7 <sup>a***</sup>	60,3 <sup>d***</sup>
Obesidad central (cintura ≥ 102 cm)	5,5	25,0 <sup>a**</sup>	26,2 <sup>a**</sup>	27,3 <sup>a***d**</sup>	18,6
Obesidad central (cintura/altura ≥ 0,5)	28,4	78,9 <sup>a***d***</sup>	85,7 <sup>a***d***</sup>	93,9 <sup>a***b*c*d*</sup>	65,5
<i>Total</i>					
Bajo peso (IMC < 18,5 kg/m <sup>2</sup> )	3,4	0 <sup>a*</sup>	0 <sup>a*</sup>	0 <sup>a*</sup>	1,2
Normopeso (IMC: 18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup> )	69,4	45,1 <sup>a***</sup>	43,2 <sup>a***</sup>	32,4 <sup>a**</sup>	51,0
Sobrepeso (IMC: 25-29,9 kg/m <sup>2</sup> )	22,5	39,2 <sup>a**</sup>	36,8 <sup>a*</sup>	47,3 <sup>a***</sup>	34,2
Obesidad (IMC ≥ 30 kg/m <sup>2</sup> )	4,8	15,7 <sup>a**</sup>	20 <sup>a**</sup>	20,3 <sup>a**</sup>	13,6
Tipo I (IMC: 30-34,9 kg/m <sup>2</sup> )	3,4	14,7 <sup>a**</sup>	14,7 <sup>a**</sup>	17,5 <sup>a**</sup>	11,2
Tipo II (IMC: 35-39,9 kg/m <sup>2</sup> )	1,4	1,0	5,3	1,4	2,2
Mórbida (IMC ≥ 40 kg/m <sup>2</sup> )	0	0	0	1,4	0,2
Sobrecarga ponderal (IMC ≥ 25 kg/m <sup>2</sup> )	27,3	54,9 <sup>a***</sup>	56,8 <sup>a***</sup>	67,6 <sup>a***</sup>	47,8
Obesidad central (cintura ≥ 88/ ≥ 102)	7,5	22,5 <sup>a**</sup>	28,0 <sup>a***</sup>	43,2 <sup>a***b*c*</sup>	22,2
Obesidad central (cintura/altura ≥ 0,5)	24,7	64,7 <sup>a***</sup>	67,7 <sup>a***</sup>	83,8 <sup>a***b*c*</sup>	54,7

<sup>a</sup>diferencias con respecto al grupo de 18-29 años. <sup>b</sup>diferencia con respecto al grupo de 30-39 años. <sup>c</sup>diferencia con respecto al grupo de 40-49 años. <sup>d</sup>diferencias entre sexo dentro de cada grupo. \*p < 0,05; \*\*p < 0,01; \*\*\*p < 0,001.

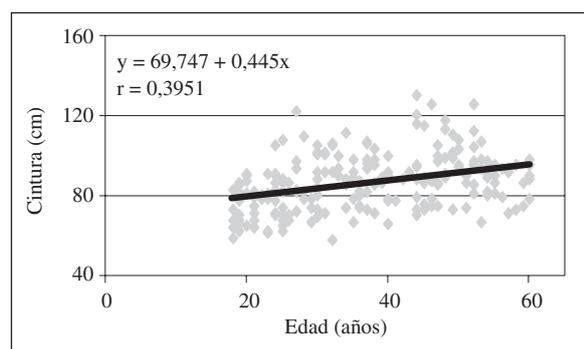


Fig. 2.—Relación entre la circunferencia de la cintura y la edad en la muestra estudiada.

cintura/altura), fueron más elevados en varones que en mujeres, mientras que el %GC fue mayor en estas últimas. Las diferencias en la composición corporal observada entre sexos se deben, principalmente, a la acción de las hormonas esteroideas, que son responsables del

dimorfismo sexual que se desarrolla en la pubertad y se mantiene durante el resto de la vida<sup>28</sup>.

De forma general, la prevalencia de sobrepeso y obesidad encontrada en nuestro estudio fue del 34,2% y del 13,6%, respectivamente. Al comparar los datos obtenidos con los encontrados en otros países, España se sitúa en una posición intermedia, entre países como Arabia Saudí, USA, Reino Unido, Polonia, Australia, Canadá y Sudáfrica, que tienen las mayores cifras de sobrepeso y obesidad (72,5 y 35,6%; 66,3 y 32,2%; 61,0 y 22,7%; 52,2 y 18%; 49,0 y 16,4%; 48,2 y 14,9% y 45,1 y 24%, respectivamente), y Japón, China e Indonesia, que presentan los valores más bajos (23,2 y 3,10%; 18,9 y 2,9% 13,4 y 2,4%, respectivamente)<sup>7</sup>. Cabe destacar que, dentro de los diferentes grados de obesidad, la predominante es la tipo I, habiéndose encontrado tan sólo un 0,2% de casos de obesidad mórbida, dato que contrasta con el 5,7% registrado en población adulta americana<sup>29</sup>.

En general, las cifras de sobrepeso (IMC: 25-29,9 kg/m<sup>2</sup>) y obesidad (IMC ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>) obtenidas en esta

**Tabla III**  
*Datos relativos a la circunferencia de la cintura e IMC encontrados en diferentes estudios españoles y europeos*

Lugar	n	Edad (años)	Cintura (cm)	% obesidad central	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Referencia
España	14.616	25-64	Varones: 25-34 años: 87,15 ± 3,27 35-44 años: 91,16 ± 9,78 45-54 años: 94,46 ± 9,72 55-64 años: 96,85 ± 8,93 Mujeres: 25-34 años: 74,35 ± 8,88 35-44 años: 78,80 ± 10,84 45-54 años: 85,13 ± 11,59 55-64 años: 87,13 ± 10,06	Total: 25	Varones: 25-34 años: 24,91 ± 3,27 35-44 años: 26,01 ± 3,41 45-54 años: 26,71 ± 3,62 55-64 años: 27,10 ± 3,48 Mujeres: 25-34 años: 23,21 ± 3,57 35-44 años: 25,07 ± 4,21 45-54 años: 27,58 ± 4,69 55-64 años: 28,50 ± 4,71	<sup>30</sup> Aranceta et al., 2004
Andalucía	3.421	25-60	Varones: 92,8 ± 11,4 Mujeres: 82,0 ± 13,9		Varones: 26,5 ± 4,2 Mujeres: 26,2 ± 5,2	<sup>31</sup> Mataix et al., 2005
Girona	3.162	25-74	Varones: 94,1 Mujeres: 82,5	Varones: 20,7 Mujeres: 29,5	Varones: 27,3 Mujeres: 26,4	<sup>32</sup> Shröder et al., 2007
Madrid	1.344	31-70	Varones: 94,2-102,1 Mujeres: 81,1 ± 93,1			<sup>33</sup> Martínez et al., 2008
España	17.980	18-80		Total: 51		<sup>34</sup> Casanueva et al., 2009
Sur de Europa	31.289	18-80	Varones: 99,4 ± 12,9 Mujeres: 91,3 ± 14,7		Varones: 28,2 ± 4,5 Mujeres: 27,9 ± 5,6	<sup>13</sup> Balkau et al., 2007
Noroeste de Europa	29.582	18-80	Varones: 97,8 ± 13,5 Mujeres: 88,3 ± 14,8		Varones: 27,2 ± 4,6 Mujeres: 26,4 ± 5,6	<sup>13</sup> Balkau et al., 2007
Este de Europa	30.375	18-80	Varones: 96,9 ± 13,7 Mujeres: 89,7 ± 15,7		Varones: 27,5 ± 4,8 Mujeres: 27,6 ± 6,0	<sup>13</sup> Balkau et al., 2007
Sur de Europa	31.289	18-80	Varones: 99,4 ± 12,9 Mujeres: 91,3 ± 14,7		Varones: 28,2 ± 4,5 Mujeres: 27,9 ± 5,6	<sup>35</sup> Fox et al., 2009
Noroeste de Europa	29.582	18-80	Varones: 97,8 ± 13,5 Mujeres: 88,3 ± 14,8		Varones: 27,2 ± 4,6 Mujeres: 26,4 ± 45,6	<sup>35</sup> Fox et al., 2009
Este de Europa	30.375	18-80	Varones: 96,9 ± 13,7 Mujeres: 89,7 ± 15,7		Varones: 27,5 ± 4,8 Mujeres: 27,6 ± 6,0	<sup>35</sup> Fox et al., 2009

investigación son algo inferiores a las descritas en otros estudios realizados en España y en Europa (tabla III). En concreto, son inferiores a las descritas en el estudio DORICA, en el que se encontró un 39,2% de sobrepeso y 15,5% de obesidad al analizar conjuntamente los datos obtenidos de diferentes estudios nacionales llevados a cabo entre los años 1990 y 2000<sup>3</sup> y a las cifras observadas en la última Encuesta Nacional de Salud de España<sup>36</sup>, en la que, a partir de datos autoreferidos de peso y talla, se estimó una prevalencia del 37,8% y 15,6% de sobrepeso y obesidad, respectivamente, en población mayor de 18 años.

Al comparar la prevalencia de sobrepeso entre sexos encontramos que fue superior en los varones que en las mujeres, lo que coincide con lo observado por otros autores en estudios realizados en España y otros países<sup>3,7,36</sup>, exceptuando algunos países en vías de desarrollo como Indonesia, Arabia Saudí y Sudáfrica, en los que se observa la tendencia contraria<sup>7</sup>.

En los países en vías de desarrollo la prevalencia de obesidad también suele ser superior entre el colectivo

femenino que el masculino, mientras que en los países desarrollados es variable y depende de las características de cada uno<sup>7</sup>. En concreto, en nuestro estudio no se observaron diferencias en cuanto a la prevalencia de obesidad entre varones y mujeres, situación que coincide con los resultados encontrados en la Encuesta Nacional de Salud (2006), en la que la prevalencia fue del 15,4 y del 15,7% en mujeres y varones, respectivamente<sup>36</sup>, pero contrasta con la que se encontró al realizar el estudio DORICA, en el que la prevalencia de obesidad fue superior en el colectivo femenino que en el masculino (17,5 vs 13,2%)<sup>3</sup>.

Aunque el IMC es un indicador de sobrepeso y obesidad válido y aceptado a nivel mundial y se usa en la mayoría de estudios epidemiológicos con este fin<sup>37,38</sup>, no proporciona una medida directa de la grasa corporal, ni precisa la existencia de obesidad central, que es la que se asocia con un mayor riesgo cardiovascular<sup>39,40</sup>. Por ello, en el presente estudio también se han realizado medidas del nivel de adiposidad total, mediante BIA, y de la adiposidad central, a partir de la medida de

la circunferencia de la cintura y de la relación entre dicha circunferencia y la altura.

Aunque algunas investigaciones en las que se comparan las estimaciones de adiposidad medidas por diferentes métodos (BIA de cuatro electrodos, antropometría, DEXA) y por autoanalizadores bipolares encuentran diferencias individuales detectando una significativa influencia de factores como la edad o el sexo<sup>41,42</sup>, otras investigaciones encuentran correlaciones altas entre la BIA bipolar y otros métodos, siendo la primera técnica lo suficientemente aceptable como para poder ser utilizada en estudios de valoración nutricional con carácter epidemiológico<sup>43,44</sup>. De hecho, la BIA es un método válido<sup>45</sup> y muy usado en las investigaciones clínicas para determinar el %GC debido a su relativamente bajo coste, su facilidad de uso y su fácil portabilidad<sup>46</sup>. En este sentido, el %GC en los individuos estudiados fue muy elevado, presentando casi 3/4 partes de la población exceso de la misma (tabla I).

Nuestros valores son superiores a los encontrados por Martín et al.<sup>47</sup> y Sotillo et al.<sup>48</sup> en población adulta de Madrid y Andalucía, respectivamente, que fue estudiada en el año 2000 en ambos casos, y a los observados por Deurenberg et al.<sup>49</sup> en población europea, habiéndose utilizado también en estos estudios la BIA como método para determinar la grasa corporal. Por ello, aunque esta situación podría ser debida a que al usar como BIA un modelo bipolar, que pudiera sobreestimar el porcentaje de grasa corporal medido, también puede ser debida a que se haya producido un aumento del %GC en la población en los últimos 10 años debido, entre otras razones, al paulatino descenso de la actividad física realizada<sup>36,50</sup>, pues el ejercicio físico se relaciona directamente, y de forma inversa, con la grasa corporal<sup>51</sup>. En relación con esto, en nuestro estudio, teniendo en cuenta la edad y el sexo, se observó una asociación inversa entre las horas dedicadas a realizar deporte a la semana y el %GC ( $\beta = -13,152$ ;  $R^2 = 0,4022$ ;  $p < 0,001$ ).

Por otra parte, el porcentaje de individuos con obesidad central medida por la circunferencia de la cintura y, por lo tanto riesgo cardiovascular elevado, observado en el presente estudio, y como ocurría con el IMC, también fue algo inferior a los valores hallados, utilizando los mismos criterios, por otros autores en población española<sup>31-34</sup> y europea<sup>13,35,52</sup> (tabla III).

La menor prevalencia de sobrepeso/obesidad y obesidad central observada en nuestro estudio, con respecto a otros realizados en este sentido y que han sido comentados anteriormente, podría ser debida a que en este estudio no se han incluido personas con diabetes o hipertensión, que son patologías que pueden asociarse a la obesidad<sup>53,54</sup>, lo que puede haber producido una ligera infravaloración del número de casos de sobrepeso y obesidad encontrados. Sin embargo, esta menor prevalencia también puede deberse a que en la mayoría de los estudios la edad media es más elevada que en el nuestro y, tal y como ha sido previamente descrito en

esta y en otras investigaciones, existe un aumento del IMC y la obesidad central con la edad, produciéndose el mayor aumento a partir de los 20-29 años y llegando al pico más alto a los 50-60 años<sup>3,7,12,55-58</sup>.

En este sentido, cuando la población menor de 25 años no es considerada en el análisis estadístico, se obtiene una prevalencia de sobrepeso del 38%, de obesidad del 16,3% y de obesidad central del 26,7%, datos que están más próximos a los descritos por otros autores (tabla III), llegando a ser superiores en algunos casos, como ocurre al compararlos con los del estudio DORICA<sup>3</sup> (tabla III). Estos resultados indican que, teniendo en cuenta el mismo rango de edad, la prevalencia de sobrepeso y obesidad ha aumentado en España con respecto al año 2000, lo que coincide con el incremento observado a nivel mundial<sup>7,59</sup>.

En cuanto a la relación cintura/altura, el 42,7% de la población estudiada presenta valores elevados, lo que significa que casi la mitad de la población presenta obesidad abdominal y riesgo de sufrir enfermedad cardiovascular. Según nuestro conocimiento, este es el primer estudio a nivel nacional en el que se ha determinado la relación cintura/talla ya que, aunque en el estudio DORICA se dan datos de cintura y talla, no aporta información sobre la relación entre ambas medidas<sup>30</sup>, por lo que no podemos evaluar como ha evolucionado la situación de obesidad central (medida por este parámetro) ni de riesgo cardiovascular en nuestro país en los últimos años.

Al comparar nuestros datos de cintura/talla con los valores obtenidos por otros autores, encontramos que éstos son inferiores a los obtenidos al estudiar 6.729 adultos (30-60 años) de las Islas Canarias (se obtuvieron valores de  $0,56 \pm 0,08$  para varones y de  $0,54 \pm 0,13$  para mujeres)<sup>60</sup> y superiores a los obtenidos en población oriental, como es el caso de China (donde se obtuvieron valores de  $0,48 \pm 0,05$  en varones y  $0,45 \pm 0,05$  en mujeres al estudiar 55.563 sujetos)<sup>61</sup>, Korea (con valores de  $0,50 \pm 0,05$  en varones y de  $0,50 \pm 0,07$  en mujeres, al estudiar 5.429 individuos)<sup>62</sup> y Japón (en donde al estudiar un colectivo de 8.278 hombres y mujeres se observó que el 57% de los primeros y el 34,8% de las segundas presentaba valores  $\geq 0,5$ )<sup>63</sup>.

Como resumen, y a modo de conclusión, destacar que la población española se encuentra en una situación alarmante con respecto al padecimiento de sobrepeso y obesidad, no sólo por las elevadas cifras de IMC y obesidad central (medida tanto por la circunferencia de la cintura como por la relación cintura/talla) y grasa corporal encontrados, sino porque, además, más de la mitad de la población presenta riesgo de padecer enfermedad cardiovascular al presentar circunferencias de cintura y relaciones cintura/talla elevadas. Por otra parte, debido a que la situación ha empeorado con respecto a datos obtenidos en estudios anteriores, sería necesario realizar todos los esfuerzos posibles para disminuir las cifras de sobrepeso y obesidad existentes en nuestro país y reducir así el riesgo de padecer enfermedades asociadas al exceso de peso.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) (Expte: DESR/0113/08) con la gestión de la Fundación General de la Universidad Complutense (proyecto: 337/2008).

## Referencias

- Hetherington MM, Cecil JE. Gene-environment interactions in obesity. *Forum Nutr* 2010; 63: 195-203.
- WHO. Obesity and overweight. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Disponible en (último acceso 31 Mayo 2010): <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/obesity/en/>. WHO, Geneva: 2003.
- Aranceta J, Serra L, Foz-Sala M, Moreno B; Grupo Colaborativo SEEDO. [Prevalence of obesity in Spain]. *Med Clin (Barc)* 2005; 125 (12): 460-466.
- Rodríguez AF, López GE, Gutiérrez-Fisac JL, Banegas B Jr, Lafuente Urduinguo PJ, Domínguez RV. Changes in the prevalence of overweight and obesity and their risk factors in Spain, 1987-1997. *Prev Med* 2002; 34: 72-81.
- Costa-Font J, Gil J. Obesity and the incidence of chronic diseases in Spain: a seemingly unrelated probit approach. *Econ Hum Biol* 2005; 3 (2): 188-214.
- Heber D. An integrative view of obesity. *Am J Clin Nutr* 2010; 91 (1): 280S-283S.
- Low S, Chin MC, Deurenberg-Yap M. Review on Epidemic of Obesity. *Ann Acad Med Singapore* 2009; 38 (1): 57-59.
- Ministerio de Sanidad y Política Social. Disponible en (último acceso 31 Mayo de 2010): <http://www.msc.es/gabinetePrensa/notaPrensa/desarrolloNotaPrensa.jsp?id=635>. España, 2006.
- WHO. Expert Committee on Physical Status. Physical status: The Use and Interpretation of Anthropometry. Geneva: WHO, 1995.
- Salas-Salvadó J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin* 2007; 128 (5): 184-196.
- Lohman TG. Skinfolts and body density and their relation to body fatness: a review. *Human Biol* 1981; 53: 181-225.
- Stevens J, Katz EG, Huxley RR. Associations between gender, age and waist circumference. *Eur J Clin Nutr* 2010; 64 (1): 6-15.
- Balkau B, Deanfield JE, Després JP, Bassand JP, Fox KA, Smith SC Jr, Barter P, Tan CE, Van Gaal L, Wittchen HU, Massien C, Haffner SM. International Day for the Evaluation of Abdominal Obesity (IDEA): a study of waist circumference, cardiovascular disease, and diabetes mellitus in 168,000 primary care patients in 63 countries. *Circulation* 2007; 116 (17): 1942-51.
- Ness-Abramof & Apovian CM. Waist circumference measurement in clinical practice. *Nutr Clin Pract* 2008; 23 (4): 397-404.
- National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation* 2002; 106 (25): 3143-3421.
- Hsieh SD, Yoshinaga H. Do people with similar waist circumference share similar health risks irrespective of height? *Tohoku J Exp Med* 1999; 188 (1): 55-60.
- Stern JS, Hirsch J, Blair SN, Foreyt JP, Frank A, Kumanyika SK, Madans JH, Marlatt GA, St Jeor ST, Stunkard AJ. Weighing the options: criteria for evaluating weight-management programs. The Committee to Develop Criteria for Evaluating the Outcomes of Approaches to Prevent and Treat Obesity. *Obes Res* 1995; 3 (6): 591-604.
- Sayed MA, Mahtab H, Latif ZA, Khanam PA, Ahsan KA, Banu A, Azad Khan AK. Waist-to-height ratio is a better obesity index than body mass index and waist-to-hip ratio for predicting diabetes, hypertension and lipidemia. *Bangladesh Med Res Counc Bull* 2003; 29 (1): 1-10.
- Ashwell M, Hsieh SD. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *Int J Food Sci Nutr* 2005; 56 (5): 303-307.
- Ashwell M. Obesity risk: importance of the waist-to-height ratio. *Nurs Stand* 2009; 23 (41): 49-54.
- Srinivasan SR, Wang R, Chen W, Wei CY, Xu J, Berenson GS. Utility of waist-to-height ratio in detecting central obesity and related adverse cardiovascular risk profile among normal weight younger adults (from the Bogalusa Heart Study). *Am J Cardiol* 2009; 104 (5): 721-724.
- Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM. Cuestionario de actividad. En: Requejo AM, Ortega RM, eds. *Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención primaria*. Madrid: Complutense, 2006, p. 468.
- WHO. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/ONU expert consultation. Technical report series 724. Geneva: WHO, 1985.
- Ortega RM, Requejo AM, Quintas ME, Sánchez-Quiles B, López-Sobaler AM, Andrés P. Estimated energy balance in female university students: differences with respect to body mass index and concern about body weight. *Internat J Obes* 1996; 20: 1127-1129.
- Kuk JL, Lee S, Heymsfield SB, Ross R. Waist circumference and abdominal adipose tissue distribution: influence of age and sex. *Am J Clin Nutr* 2005; 81 (6): 1330-1334.
- Meeuwse S, Horgan GW, Elia M. The relationship between BMI and percent body fat, measured by bioelectrical impedance, in a large adult sample is curvilinear and influenced by age and sex. *Clin Nutr* 2010 [Epub ahead of print]
- Stevens J, Katz EG, Huxley RR. Associations between gender, age and waist circumference. *Eur J Clin Nutr* 2010; 64 (1): 6-15.
- Wells JC. Sexual dimorphism of body composition. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2007; 21 (3): 415-430.
- Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Curtin LR. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008. *JAMA* 2010; 303 (3): 235-241.
- Aranceta J, Pérez-Rodrigo C, Serra-Majem et al. Estudio DORICA: Dislipemia, obesidad y riesgo cardiovascular En: Aranceta J, Foz M, Gil B, Jover E, Mantilla T, Millán J, Moneiro S, Moreno B. *Obesidad y riesgo cardiovascular. Estudio DORICA. Editorial Médica Panamericana* 2004, pp. 125-156.
- Mataix J, López-Frías M, Martínez-de-Victoria E, López-Jurado M, Aranda P, Llopis J. Factors associated with obesity in an adult Mediterranean population: influence on plasma lipid profile. *J Am Coll Nutr* 2005; 24 (6): 456-465.
- Schröder H, Elosua R, Vila J, Martí H, Covas MI, Marrugat J. Secular trends of obesity and cardiovascular risk factors in a Mediterranean population. *Obesity (Silver Spring)* 2007; 15 (3): 557-562.
- Martínez MA, Puig JG, Mora M, Aragón R, O'Dogherty P, Antón JL, Sánchez-Villares T, Rubio JM, Rosado J, Torres R, Marcos J, Pallardo LF, Banegas JR; MAPA (Monitorización Ambulatoria de la Presión Arterial) Working Group. Metabolic syndrome: prevalence, associated factors, and C-reactive protein: the MADRIC (MADrid RIesgo Cardiovascular) Study. *Metabolism* 2008; 57 (9): 1232-1240.
- Casanueva FF, Moreno B, Rodríguez-Azaredo R, Massien C, Conthe P, Formiguera X, Barrios V, Balkau B. Relationship of abdominal obesity with cardiovascular disease, diabetes and hyperlipidaemia in Spain. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2009 [Epub ahead of print]
- Fox KA, Després JP, Richard AJ, Brette S, Deanfield JE; IDEA Steering Committee and National Co-ordinators. Does abdominal obesity have a similar impact on cardiovascular disease and diabetes? A study of 91,246 ambulant patients in 27 European countries. *Eur Heart J* 2009; 30 (24): 3055-3063.

36. ENS. Encuesta Nacional de Salud de España 2006. Ministerios de Sanidad y Política Social. Disponible en (último acceso 31 Mayo 2010): <http://www.msps.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2006.htm>. España, 2006
37. Expert Panel on the Evaluation, and Treatment of Overweight in Adults, Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: executive summary. *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 899-917.
38. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. *World Health Organ Thech Rep Ser* 2000; 894: 1-253.
39. Kuk JL, Katzmarzyk PT, Nichaman MZ, Church TS, Blair SN, Ross R. Visceral fat is an independent predictor of all-cause mortality in men. *Obesity (Silver Spring)* 2006; 14 (2): 336-341.
40. Katzmarzyk PT, Janssen I, Ross R, Church TS, Blair SN. The importance of waist circumference in the definition of metabolic syndrome: prospective analyses of mortality in men. *Diabetes Care* 2006; 29 (2): 404-409.
41. Dittmar M. Reliability and variability of bioimpedance measures in normal adults: effects of age, gender, and body mass. *Am J Phys Anthr* 2003; 122: 361-370.
42. Lukaski HC, Siders WA. Validity and accuracy of regional bioelectrical impedance devices to determine whole-body fatness. *Nutrition* 2003; 19: 851-857.
43. Martín Moreno V, Gómez JB, Antoranz MJ. Medición de la grasa corporal mediante impedancia bioeléctrica, pliegues cutáneos y ecuaciones a partir de medidas antropométricas. Análisis comparativo. *Rev Esp Salud Pública* 2001; 75: 221-236.
44. Marrodán MD, Santos MG, Mesa MS, Cabañas MD, González-Montero M, Pacheco JL. Técnicas analíticas en el estudio de la composición corporal. Antropometría frente a sistemas de bioimpedancia bipolar y tetrapolar. *Nutr Clin Diet Hosp* 2007; 7 (1): 11-19.
45. Jaffrin MY. Body composition determination by bioimpedance: an update. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2009; 12 (5): 482-486.
46. Ellis KJ. Human body composition: in vivo methods. *Physiol Rev* 2000; 80 (2): 649-680.
47. Martín V, Benito J, Antoranz MJ. Medición de la grasa corporal mediante impedancia bioeléctrica, pliegues cutáneos y ecuaciones a partir de medidas antropométricas. Análisis comparativo. *Rev Esp Salud Pública* 2001; 75: 221-236.
48. Sotillo C, López-Jurado M, Aranda P, López-Frias M, Sánchez C, Llopis J. Body composition in an adult population in Southern Spain: influence of lifestyle Factors. *Int J Vitam Nutr Res* 2007; 77 (6): 406-414.
49. Deurenberg P, Andreoli A, Borg P, Kukkonen-Harjula K, de Lorenzo A, van Marken Lichtenbelt WD, Testolin G, Vigano R, Vollaard N. The validity of predicted body fat percentage from body mass index and from impedance in samples of five European populations. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55 (11): 973-979.
50. King DE, Mainous AG 3rd, Carnemolla M, Everett CJ. Adherence to healthy lifestyle habits in US adults, 1988-2006. *Am J Med* 2009; 122 (6): 528-534.
51. Kemmler W, von Stengel S, Engelke K, Häberle L, Mayhew JL, Kalender WA. Exercise, body composition, and functional ability: a randomized controlled trial. *Am J Prev Med* 2010; 38 (3): 279-287.
52. Kapantais E, Tzotzas T, Ioannidis I, Mortoglou A, Bakatselos S, Kaklamanou M, Lanaras L, Kaklamanos I. First national epidemiological survey on the prevalence of obesity and abdominal fat distribution in Greek adults. *Ann Nutr Metab* 2006; 50 (4): 330-338.
53. Kahn S, Hull R, Utzschneider K. Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. *Nature Insight: Obesity and Diabetes* 2006; 444 (7121): 839-888.
54. Narkiewicz K. Obesity and hypertension—the issue is more complex than we thought. *Nephrol Dial Transplant* 2006; 21: 264-267.
55. Rothacker DQ, Blackburn GL. Obesity prevalence by age group and 5-year changes in adults residing in rural Wisconsin. *J Am Diet Assoc* 2000; 100 (7): 784-790.
56. Martínez-Ros MT, Tormo MJ, Navarro C, Chirlaque MD, Pérez-Flores D. Extremely high prevalence of overweight and obesity in Murcia, a Mediterranean region in south-east Spain. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25 (9): 1372-1380.
57. Hajian-Tilaki KO, Heidari B. Prevalence of obesity, central obesity and the associated factors in urban population aged 20-70 years, in the north of Iran: a population-based study and regression approach. *Obes Rev* 2007; 8 (1): 3-10.
58. Ozcicipici B, Coskun F, Sahinoz S, Ozgur S, Bozkurt AI. Obesity Prevalence in Gaziantep, Turkey. *Indian J Community Med* 2009; 34 (1): 29-34.
59. WHO. Estadísticas sanitarias mundiales. Disponible en (último acceso 31 Mayo 2010): <http://www.who.int/whosis/whostat/2010/en/index.html>. Geneva: WHO, 2010.
60. Rodríguez MC, Cabrera A, Aguirre-Jaime A, Domínguez S, Brito B, Almeida D, Borges C, del Castillo JC, Carrillo L, González A, Alemán JJ. El cociente perímetro abdominal/estatura como índice antropométrico de riesgo cardiovascular y de diabetes. *Med Clin* 2010; 134 (9): 386-391.
61. Lin WY, Lee LT, Chen CY, Lo H, Hsia HH, Liu IL, Lin RS, Shau WY, Huang KC. Optimal cut-off values for obesity: using simple anthropometric indices to predict cardiovascular risk factors in Taiwan. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26 (9): 1232-1238.
62. Park SH, Choi SJ, Lee KS, Park HY. Waist circumference and waist-to-height ratio as predictors of cardiovascular disease risk in Korean adults. *Circ J* 2009; 73 (9): 1643-1650.
63. Hsieh SD, Muto T. Metabolic syndrome in Japanese men and women with special reference to the anthropometric criteria for the assessment of obesity: Proposal to use the waist-to-height ratio. *Prev Med* 2006; 42 (2): 135-139.