

## Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000)



Lluís Serra Majem<sup>a,b</sup>, Lourdes Ribas Barba<sup>b</sup>, Javier Aranceta Bartrina<sup>c</sup>, Carmen Pérez Rodrigo<sup>c</sup>, Pedro Saavedra Santana<sup>d</sup> y Luis Peña Quintana<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Ciencias Clínicas. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria. España.

<sup>b</sup>Centre de Recerca en Nutrició Comunitària. Parc Científic de la Universitat de Barcelona. Barcelona. España.

<sup>c</sup>Unidad de Nutrición Comunitaria. Ayuntamiento de Bilbao. Bilbao. España.

<sup>d</sup>Departamento de Matemáticas. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria. España.

**FUNDAMENTO Y OBJETIVO:** La obesidad es una enfermedad crónica, compleja y multifactorial, que suele iniciarse en la infancia y la adolescencia, y en la actualidad es un importante y creciente problema de salud pública en dicho sector de la población. La inexistencia de cifras de prevalencia de obesidad a escala nacional motivó que el Estudio enKid, diseñado para evaluar los hábitos alimentarios y el estado nutricional de la población infantil y juvenil española (1998-2000), incluyera su valoración.

**SUJETOS Y MÉTODO:** Estudio epidemiológico transversal sobre una muestra representativa de la población española de 2 a 24 años (n = 3.534). Se determinaron el peso y talla mediante procedimientos estandarizados con instrumentos homologados. La obesidad y el sobrepeso se definieron como valores del índice de masa corporal iguales o superiores a los valores de los percentiles 97 y 85, respectivamente, de las tablas de referencia españolas de Hernández et al de 1988.

**RESULTADOS:** La prevalencia de obesidad en España es del 13,9%, y la de sobrepeso y obesidad, del 26,3% (sólo sobrepeso, 12,4%). La obesidad es mayor en varones (15,6%) que en mujeres (12%), y también el sobrepeso. Por edades, los jóvenes de 6 a 13 años presentan valores más elevados de obesidad. Por zonas geográficas, Canarias y Andalucía tienen las cifras más elevadas, y el nordeste peninsular las más bajas. La obesidad es mayor en niveles socioeconómicos y de estudios más bajos, y entre aquellas personas que no desayunan o desayunan mal.

**CONCLUSIONES:** España tiene, en relación con otros países, una prevalencia intermedia de obesidad. Las tendencias indican un incremento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil y juvenil en las últimas décadas, más marcado en varones y en edades prepúberales.

*Palabras clave:* Obesidad. Sobrepeso. Infancia. Adolescencia. España. Prevalencia. Índice de masa corporal.

Childhood and adolescent obesity in Spain. Results of the enKid study (1998-2000)

**BACKGROUND AND OBJECTIVE:** Obesity is a chronic disease with a complex multifactorial nature which typically begins during childhood and adolescence. It represents one of today's most critical and escalating public health concerns for this segment of the population. The lack of obesity prevalence data at national level prompted the enKid Study (1998-2000), which was designed to evaluate the food habits and nutritional status of Spanish children and youth.

**SUBJECTS AND METHOD:** Cross-sectional epidemiological study of a representative sample of the Spanish population aged 2 to 24 years (n = 3534). Height and weight measurements were carried out using standard procedures and equipment. Obesity and overweight were defined according to BMI values for the 97th and 85th percentiles, respectively using Spanish reference data provided by Hernández et al (1988).

**RESULTS:** The prevalence of obesity in Spain is 13.9%, while the combination of overweight and obesity yields a prevalence of 26.3% (with a prevalence of overweight alone of 12.4%). Obesity is more common in males (15.6%) than in females (12%), which was also true for overweight. With regard to age, a higher prevalence is found among those aged 6 to 13 years. As for the geographic area, Canary Islands and Andalusia show the highest prevalence and the northeast region the lowest. Obesity is also more prevalent among those people with the lowest socioeconomic and educational levels, and in those who omitted or consumed a poor breakfast.

**CONCLUSIONS:** Compared to other countries, Spain shows an intermediate level of obesity in children and youth. Over the past decades, there has been an increasing trend towards overweight and obesity, which are more prevalent in males and during prepubertal ages.

*Key words:* Obesity. Overweight. Childhood. Adolescence. Spain. Prevalence. Body mass index.

Correspondencia: Dr. L. Serra Majem.  
Centre de Recerca en Nutrició Comunitària. Parc Científic de Barcelona.  
Baldri Reixac, 4-6, Torre D. 08028 Barcelona. España.  
Correo electrónico: nutricom@pcb.ub.es

Recibido el 11-12-2002; aceptado para su publicación el 29-4-2003.

La obesidad es una enfermedad crónica, compleja y multifactorial, que suele iniciarse en la infancia y la adolescencia, y que tiene su origen en una interacción genética y ambiental, siendo más importante la parte ambiental o conductual, que se establece por un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético. Se caracteriza por una excesiva acumulación de grasa corporal y se manifiesta por un exceso de peso y volumen corporal<sup>1</sup>. Sin embargo, es muy simplista pensar que la obesidad sólo se debe a un consumo excesivo y a una actividad física deficiente. Los cambios demográficos y culturales, como el incremento de familias monoparentales o la reducción del número de hermanos, han afectado el comportamiento de los niños en múltiples aspectos, incluidos el comportamiento alimentario y la actividad física. El esclarecimiento del papel y las influencias de los factores demográficos es fundamental para desarrollar estrategias preventivas efectivas y sostenibles.

Existen diversos métodos para valorar la obesidad en la infancia y la adolescencia, pero los más utilizados tanto en clínica como en epidemiología son el estudio de la relación entre edad, sexo, peso, talla e índice de masa corporal. También son muy útiles los pliegues cutáneos, en especial el tricípital, y pueden ser útiles otros métodos en determinadas circunstancias (bioimpedancia eléctrica, absorción dual de rayos X y resonancia magnética)<sup>2-4</sup>.

La obesidad en la infancia, sobre todo en la segunda década de la vida, es un potente predictor de la obesidad en el adulto: la obesidad tiene importantes consecuencias sociales, económicas y sanitarias y, por ello, la obesidad en la infancia se concibe hoy día como un importante problema de salud tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. En general, la obesidad infantil en los países desarrollados suele ser más frecuente en los niveles socioeconómicos más desfavorecidos, con peor nivel nutricional y formativo, que consideran todavía la obesidad infantil como un indicador de salud y posición social. En los países en vías de desarrollo los niveles socioeconómicos más pudientes son los que suelen tener este erróneo concepto de la obesidad infantil<sup>5</sup>.

En las sociedades desarrolladas la obesidad, junto con la caries dental, es el trastorno nutricional más frecuente durante la infancia y la adolescencia. Su prevalencia ha aumentado progresivamente en el curso de las últimas décadas, tal como han descrito Moreno et al<sup>6,7</sup> en Zaragoza y Martínez Vizcaíno et al en Cuenca<sup>8</sup>. Sin embargo, se desconoce cuál es la prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España. Los datos referentes a población adulta revelan una elevada variabilidad en la prevalencia de obesidad en España según las regiones, influenciada por variables socioeconómicas y culturales<sup>9,10</sup>, y una tendencia en alza de la obesidad (según datos de peso y talla autorreferidos) en adultos también variable de una región a otra<sup>11</sup>. Por todo ello, en el Estudio enKid, diseñado para evaluar los hábitos alimentarios y el estado nutricional de la población infantil y juvenil española (1998-2000), se incluyó como uno de sus objetivos la evaluación del estado nutricional mediante medidas antropométricas que permitieran estimar la prevalencia actual de sobrepeso y obesidad y las tendencias a lo largo de las últimas décadas, presentándose en este artículo los principales resultados.

## Sujetos y método

El Estudio enKid es un estudio epidemiológico observacional de diseño transversal realizado sobre una muestra de base poblacional<sup>12,13</sup>.

### Selección de la muestra

La población objeto de estudio estaba formada por todos los habitantes residentes en España de 2 a 24 años de edad, y la población muestral por todos los habitantes residentes y censados en España (excepto Ceuta y Melilla) de 2 a 24 años de edad. El tamaño de la muestra teórica quedó fijado en 5.500 individuos, esperando una participación del 70% que dejara la muestra en unos 3.850 individuos. Dicho tamaño se

calculó a fin de estimar, con una confianza del 95%, el nivel de precisión de las estimaciones para los parámetros más desfavorables (micronutrientes) en cada estrato, en función del tamaño máximo de muestra que el estudio permitiera. El número máximo de estratos previstos fue de 100 aproximadamente.

Se realizó un muestreo estratificado por área geográfica y tamaño de municipio con afijación óptima, y al azar simple por conglomerados en dos etapas. La unidad primaria de muestreo la formaron los municipios, y la unidad final de muestreo, los individuos censados en los municipios seleccionados. En primer lugar se estratificaron los municipios de la población a estudiar en 6 zonas geográficas: Centro (Comunidad de Madrid, Castilla y León, Castilla-La Mancha y Extremadura); Nordeste (Cataluña, Aragón y Baleares); Norte (Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, Navarra y La Rioja); Sur (Andalucía); Levante (Valencia y Murcia), y Canarias (Comunidad Canaria). A continuación, los municipios de cada zona geográfica fueron estratificados según el tamaño del municipio en 4 subestratos cada uno: menos de 10.000 habitantes; entre 10.000 y 50.000 habitantes; entre 50.000 y 350.000 habitantes y poblaciones de más de 350.000 habitantes. Todos los municipios capitales de provincia de más de 350.000 habitantes entraron a formar parte de la muestra. A partir de los demás subestratos, se seleccionó al azar simple el resto de los municipios que iban a formar parte de la muestra. Al considerarse homogéneos los municipios de cada subestrato, el número de municipios muestreados en cada subestrato se determinó por el coste y la contribución del subestrato al tamaño total de la muestra, y el número de individuos de cada conglomerado fue determinado por afijación óptima.

Para la obtención de la muestra se solicitó, desde el Instituto Carlos III del Ministerio de Sanidad y Consumo a los Ayuntamientos de las 85 poblaciones seleccionadas, un listado aleatorio del padrón municipal de «n» individuos de distintos grupos de edad y sexo. Los grupos de edad establecidos fueron: 2-5 años (preescolares), 6-9 años (escolares), 10-13 (preadolescentes), 14-17 años (adolescentes) y 18-24 años (adultos jóvenes).

### Cuestionarios y medidas antropométricas

Todos los entrevistados completaron dos cuestionarios dietéticos (recordatorio de 24 h y cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos) y un extenso cuestionario general sobre características socioeconómicas y demográficas, estilos de vida, conocimientos, opiniones, preferencias alimentarias y otros<sup>14</sup>. Durante la entrevista también se midieron varios parámetros antropométricos con el objetivo de obtener valores de referencia actualizados para la población española de 2 a 24 años de edad. Entre ellos se obtuvieron el peso y la talla, a partir de los cuales se obtuvo el índice de

masa corporal (IMC) (peso en kg/talla en m<sup>2</sup>). El peso se estimó mediante balanzas de baño electrónicas, con una precisión de  $\pm 100$  g, previamente calibradas. Los individuos fueron pesados sin zapatos y en ropa interior. La altura se estimó mediante tallímetros portátiles enrollables modelo Kawe con una precisión de  $\pm 1$  mm, con los participantes en bipedestación, descalzos y en condiciones estandarizadas, con la cabeza situada en el plano de Frankfurt (plano horizontal nariz-trago). Para el estudio de la obesidad se ha utilizado únicamente la variable IMC.

### Trabajo de campo

Las entrevistas se llevaron a cabo en el domicilio a distintas horas del día y fueron realizadas por un equipo de 43 encuestadores con formación de dietistas o nutricionistas. Todos ellos siguieron un proceso de formación que incluía, entre otros, un taller práctico de técnicas de medición antropométrica con el fin de disminuir la variabilidad interobservacional. Cada entrevistador disponía de un listado de individuos a entrevistar en su zona y debía realizar las entrevistas siguiendo el protocolo de trabajo de campo diseñado para el estudio. El trabajo de campo empezó el 1 de mayo de 1998 y terminó el 30 de abril de 2000, e incluso todos los días de la semana y festivos. Por problemas logísticos no se completaron todas las encuestas previstas en Jaén y en Vigo, con lo cual la muestra teórica se redujo a 5.200. La informatización de los cuestionarios la realizaron los mismos encuestadores en un ordenador portátil equipado con un *software* específico para este estudio. Los datos eran remitidos periódicamente al centro coordinador, donde, a medida que se recibían, se revisaban, se verificaban telefónicamente (20% de la muestra) y se unían a la base general. De esta manera se hacía un seguimiento de la evolución del trabajo de campo y de la muestra.

### Definición de obesidad y análisis de los datos

Debido a la dificultad que entraña el estudio de la prevalencia de obesidad en este grupo poblacional y a la inexistencia de un acuerdo consensuado de cuáles deben ser los valores de punto de corte del IMC para definirla, en este estudio se ha procedido a hacer una comparación de la prevalencia de obesidad obtenida mediante los valores más utilizados en España<sup>15</sup>. Para ello se ha calculado la obesidad de acuerdo con los distintos puntos de corte correspondientes a los percentiles 85 (sobrepeso) y 97 (obesidad) por edad (anual) y sexo según los valores publicados por Hernández et al<sup>15</sup>.

La prevalencia de obesidad se ha analizado en relación con las siguientes variables: edad, sexo, región geográfica, tamaño de la población de residencia, nivel de estudios de los padres, nivel socioeconómico (obtenido a partir del nivel de instrucción y ocupación del cabeza de familia siguiendo la propuesta de la Sociedad Española de Epidemiología<sup>16</sup>) y calidad del desayuno (valorada de 0 –mala– a 3 –muy buena– según consumo habitual de lácteos y/o cereales y/o fruta, otorgando un punto por cada grupo de alimentos consumidos). Para el análisis de los datos se ha utilizado el programa informático SPSS versión 10.0 licencia Campus Universitat de Barcelona.

También se ha procedido a la suavización de las curvas del IMC mediante un método LMS similar al de Cole<sup>17-19</sup>, en el que en lugar de penalizar verosimilitudes se utiliza el principio de la verosimilitud local<sup>20</sup>, que utiliza un algoritmo genético para maximizar la verosimilitud. Los distintos métodos utilizados para la suavización de las curvas de IMC tienen ventajas e inconvenientes que deben tenerse en cuenta a la hora de interpretar los resultados<sup>21,22</sup>. Los datos suavizados del IMC se han utilizado en el análisis de las tendencias de dicho índice con el estudio precedente de los años 1980 de Hernández et al<sup>15</sup>.

## Resultados

La muestra final del estudio quedó constituida por 3.534 individuos, lo cual representa un 64,3% de la muestra teórica y un 68,0% de la muestra obtenible. En la tabla 1 se describe la distribución por

TABLA 1

### Distribución de la muestra en relación con la población española por grupos de edad y sexo

Edad (años)	Población española (1997)		Muestra enKid	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Total				
2-5	1.580.205	13,3	385	10,9
6-9	1.624.960	13,7	423	12,0
10-13	1.821.810	15,4	567	16,0
14-17	2.227.013	18,8	682	19,3
18-24	4.607.571	38,8	1.477	41,8
Total	11.861.559	100,0	3.534	100,0
Varones				
2-5	816.105	13,4	195	12,0
6-9	839.706	13,8	211	13,0
10-13	937.300	15,4	281	17,2
14-17	1.143.057	18,8	337	20,7
18-24	2.360.090	38,7	605	37,1
Total	6.096.258	100,0	1.629	100,0
Mujeres				
2-5	764.100	13,3	190	10,0
6-9	785.254	13,6	212	11,1
10-13	884.510	15,3	286	15,0
14-17	1.083.956	18,8	345	18,1
18-24	2.247.481	39,0	872	45,8
Total	5.765.301	100,0	1.905	100,0

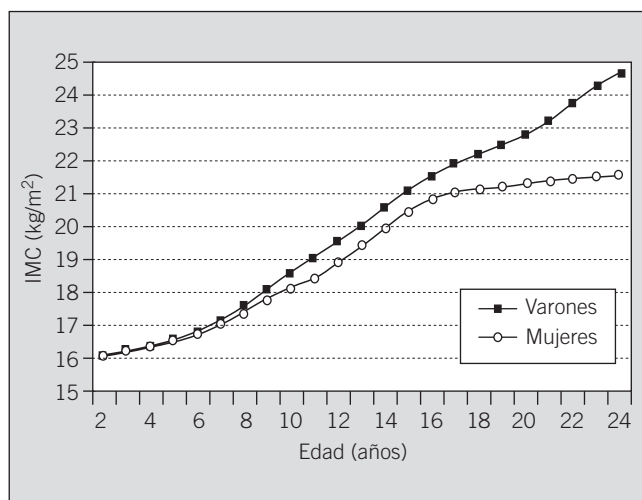
edad y sexo de la muestra y de la población estudiada. El número total de individuos de los que se obtuvieron correctamente las diversas medidas antropométricas utilizadas en este análisis fue de 3.475 para el peso (98,3%) y de 3.482 para la talla (98,5%).

En la figura 1 se presenta la mediana del IMC por edad y sexo. En los varones, el IMC mediano aumenta de 16,4 kg/m<sup>2</sup> a los 4 años hasta 24,1 kg/m<sup>2</sup> a los 24, y en mujeres de 16,3 hasta 21,5 kg/m<sup>2</sup>. En varones el IMC aumenta progresivamente con la edad, mientras que en las mujeres la mediana del IMC se estabiliza a partir de los 16 años, y de los 7 a los 10 años, con una fase de intenso crecimiento de los 10 a los 16. Hasta los 8 años, los valores de IMC son parecidos en ambos sexos, si bien los varones presentan valores superiores para el percentil 95 a partir de los 5 años.

La prevalencia de obesidad en España es del 13,9% según el percentil 97 (p97) de las tablas de Hernández et al<sup>15</sup>. La prevalencia de sobrepeso y de obesidad (p85) es del 26,3% y la de sólo sobrepeso del 12,4%. La prevalencia de obesidad es mayor en varones (15,6%) que en mujeres (12,0%) y también el sobrepeso. Por edades, la obesidad es superior en edades más jóvenes (de 6 a 13 años) (tabla 2).

En la tabla 3 se exponen algunas variables relacionadas con la obesidad y el sobrepeso. Por zonas geográficas, destacan Canarias y el Sur (Andalucía) por encima de la media y el Noroeste por debajo. La obesidad es mayor en niveles socioeconómicos y de estudios más bajos, y entre aquellas personas que no desayunan o tienen un desayuno de baja calidad. En la figura 2 se presenta la prevalencia de

Fig. 1. Percentil 50 del índice de masa corporal (IMC) en la población española de 2 a 24 años. Estudio enKid, 1998-2000. Datos suavizados.



sobrepeso y obesidad en España por regiones, y en la figura 3, la de la obesidad.

**Discusión**

La estimación de la obesidad en la infancia y la adolescencia a partir del IMC es un hecho aceptado tanto desde el punto de vista clínico como epidemiológico<sup>23-25</sup>. A la hora de establecer puntos de corte para el IMC que definan la prevalencia de obesidad en los estudios epidemiológicos se han barajado diversos métodos, como el sumar a la media dos desviaciones típicas, lo que equivaldría al p97,5 (en una distribución normal), o la utilización de p85, p90, p95 y p97. En la actualidad existe un consenso razonable en definir la obesidad con el p95 y el sobrepeso con el p85 (porcentaje del p85 al p95), sobre todo en EE.UU.<sup>26-28</sup>; en Europa y Asia se continúa utilizando el p97<sup>29</sup>. De

TABLA 3

**Prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población española de 2 a 24 años según distintas variables. Estudio enKid (1998-2000)**

Variable	Obesidad ≥ p97 (%)	Sobrepeso y obesidad* ≥ p85 (%)
Tamaño de la población de residencia (n.º de habitantes)		
< 10.000	13,7	26,2
10.000-50.000	14,7	25,8
50.000-350.000	13,5	27,8
> 350.000	13,5	25,1
χ² de tendencia	0,739	0,660
Región		
Centro	15,3	27,5
Nordeste	9,8	21,8
Norte	12,3	25,0
Sur	15,6	29,4
Levante	15,0	25,2
Canarias	18,0	32,8
χ²	0,001	0,002
Nivel socioeconómico		
Bajo	15,1	28,1
Medio	13,5	24,5
Alto	12,0	24,5
χ² de tendencia	0,005	0,002
Nivel de instrucción de los padres		
Bajos los dos	15,6	29,1
Medios la madre/ bajos-medios el padre	14,1	25,8
Altos el padre/ bajos-medios la madre	10,9	22,5
Altos la madre	13,5	24,8
χ² de tendencia	0,148	0,020
Calidad del desayuno <sup>b</sup>		
Consumo de cereales y/o lácteos y/o fruta		
0	17,5	31,7
1	13,4	26,1
2	13,8	25,7
3	8,7	18,0
χ² de tendencia	0,065	0,006

\*Puntos de corte: percentiles (p) 85 y 97 de las tablas de Hernández et al<sup>15</sup>, 1988.  
<sup>b</sup>Calidad del desayuno de 0 (mala) a 3 (muy buena); se otorga un punto por cada grupo –cereales, lácteos, frutas– consumido habitualmente en el desayuno.

TABLA 2

**Prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población infantil y juvenil española. Estudio enKid (1998-2000)**

Edad (años)	Prevalencia		
	Sobrepeso* ≥ p85-<p97	Obesidad* ≥ p97	Sobrepeso y obesidad* ≥ p85
Total			
2-5	9,9 (6,8-13,0)	11,1 (7,9-14,3)	21,0 (16,8-25,2)
6-9	14,5 (11,1-17,9)	15,9 (12,4-19,4)	30,4 (26,0-34,8)
10-13	14,6 (11,7-17,5)	16,6 (13,5-19,7)	31,2 (27,3-35,1)
14-17	9,3 (7,1-11,5)	12,5 (10,0-15,0)	21,8 (18,7-24,9)
18-24	13,2 (11,5-14,9)	13,7 (11,9-15,5)	26,9 (24,6-29,2)
Total	12,4 (11,3-13,5)	13,9 (12,7-15,1)	26,3 (24,8-27,8)
Varones			
2-5	9,3 (5,2-13,4)	10,8 (6,4-15,2)	20,1 (14,4-25,8)
6-9	16,0 (11,0-21,0)	21,7 (16,1-27,3)	37,7 (31,1-44,3)
10-13	20,0 (15,3-24,7)	21,9 (17,0-26,8)	41,9 (36,1-47,7)
14-17	10,4 (7,1-13,7)	15,8 (11,9-19,7)	26,2 (21,5-30,9)
18-24	14,9 (12,0-17,8)	12,6 (9,9-15,3)	27,5 (23,9-31,1)
Total	14,3 (12,6-16,0)	15,6 (13,8-17,4)	29,9 (27,7-32,1)
Mujeres			
2-5	10,4 (5,9-14,9)	11,5 (6,8-16,2)	21,9 (15,8-28,0)
6-9	13,1 (8,5-17,7)	9,8 (5,8-13,8)	22,9 (17,2-28,6)
10-13	9,1 (5,7-12,5)	10,9 (7,2-14,6)	20,0 (15,3-24,7)
14-17	8,0 (5,1-10,9)	9,1 (6,0-12,2)	17,1 (13,1-21,1)
18-24	11,3 (9,2-13,4)	14,9 (12,5-17,3)	26,2 (23,3-29,1)
Total	10,5 (9,1-11,9)	12,0 (10,5-13,5)	22,5 (20,6-24,4)

Los datos se presentan como porcentaje con el intervalo de confianza del 95% entre paréntesis. \*Puntos de corte: percentiles (p) 85 y 97 de las tablas de Hernández et al<sup>15</sup>, 1988.

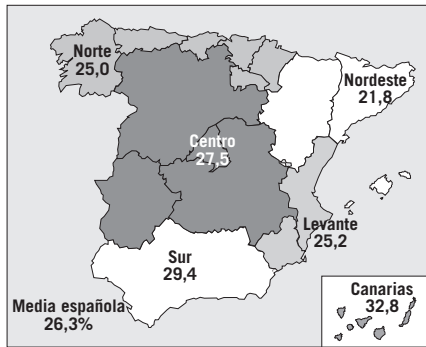


Fig. 2. Prevalencia (%) de sobrepeso y obesidad en la población española de 2 a 24 años por regiones. Estudio enKid, 1998-2000. Valores de referencia: percentil 85 de Hernández et al<sup>15</sup>.

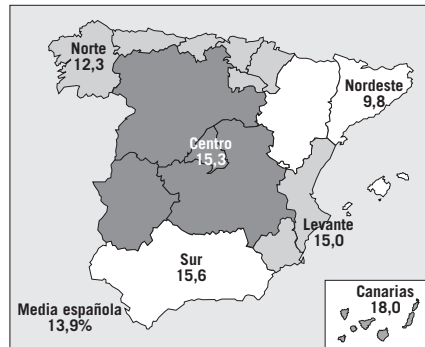


Fig. 3. Prevalencia (%) de obesidad en la población española de 2 a 24 años por regiones. Estudio enKid, 1998-2000. Valores de referencia: percentil 97 de Hernández et al<sup>15</sup>.

hecho, en 1996 un comité del Grupo Europeo de Obesidad Infantil (ECOG) publicó una propuesta de utilización de IMC relativo (ajustado por la edad) para la definición de la obesidad infantil<sup>30</sup>. Entonces se utilizaba el p90 como definitorio de sobrepeso y el p97 como definitorio de obesidad. En 1997, la Organización Mundial de la Salud (OMS) definió la obesidad a partir de los 18 años como un IMC mayor o igual a 30 kg/m<sup>2</sup> y el sobrepeso como un IMC mayor de 25 kg/m<sup>2</sup>; en este consenso se basaron Cole et al<sup>31</sup> para redefinir el punto de corte en el correspondiente IMC mayor o igual a 25 o 30 a partir de los 18 años y aplicarlo al resto de grupos de edad.

Sin embargo, es obvio que en una misma población un percentil X nos define siempre un porcentaje de población (100-X) en la misma; así, el p95 define un 5%, y el p85, un 15%. Por ello, esta definición de obesidad es muy útil para comparar varios subgrupos poblacionales en relación con la media (p. ej., porcentaje de obesidad relativa en distintas regiones españolas en torno a la media), pero no sirve para cuantificar la magnitud de la obe-

sidad en un país o para comparar la prevalencia de obesidad entre países a menos que se utilicen unas tablas de IMC que sirvan de referencia. Aquí se plantea un problema de elección, pues existen por lo menos 4 tablas de referencia internacionales que pueden ser de utilidad para este propósito. Las tablas más aceptadas, y todavía recomendadas por la OMS<sup>32</sup> hasta hace muy poco<sup>33</sup>, son las que provienen del NHANES I elaboradas por Must et al<sup>34,35</sup>, que incluyen información de algunos percentiles desde los 6 hasta los 19 años anualmente. Otras tablas de referencia son las proporcionadas por los Centers for Disease Control (CDC) que representan la revisión de las tablas de crecimiento del National Center for Health Statistics norteamericano<sup>36</sup>. Tal como se ha citado antes, Cole et al<sup>31</sup> han desarrollado unas tablas de referencia de IMC para comparaciones internacionales que, a diferencia de las anteriores, proponen definir la obesidad no a partir de un percentil determinado, sino a partir del valor que determina el IMC  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup> a los 18 años (obesidad) o el IMC  $\geq$  25 kg/m<sup>2</sup> (sobrepeso) a la misma edad.

Es difícil determinar cuál de los dos métodos (definir un percentil determinado como punto de corte en una población de referencia y comparar las poblaciones con este valor, o bien definir el valor de punto de corte a partir de un IMC determinado a los 18 años) es el más adecuado, aunque probablemente ninguno de los dos lo sea del todo. Lo ideal sería definir la obesidad en la infancia comparando los valores del IMC con otros métodos de referencia que permitan evaluar la composición corporal o la grasa subcutánea, pero también en este ejercicio existirían problemas metodológicos; por ello, probablemente lo más adecuado para definir la obesidad en la infancia sea combinar un valor de IMC superior al p95 en unas tablas de referencia adecuadas junto con un pliegue tricótipal anormalmente alto<sup>34,37</sup>. En cualquier caso, no es una cuestión sencilla y sin duda será objeto de debate en el futuro.

El análisis de la tendencia de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en España sólo puede hacerse después de asumir las limitaciones metodológicas inherentes a estas comparaciones seculares. Según los tres últimos estudios epidemiológicos sobre obesidad realizados en España –Paidós (1984)<sup>38</sup>, Ricardin (1992)<sup>39</sup> y enKid (1998-2000)–, el IMC a los 10 años en niños ha pasado de 18,1 kg/m<sup>2</sup>, en 1984, a 18,5 en 1992 y 18,8 en 1998-2000 y, a los 13 años, de 18,4 kg/m<sup>2</sup> en 1984 a 20,4 en 1992 y a 21,1 en el período 1998-2000. Comparando la evolución del p95 por edades con los datos aportados por Hernández et al<sup>15</sup> y el Estudio enKid (1998-2000) (tabla 4), se observa un incremento incluso del 14,6% en función del grupo de edad, superior en niños de 6 y 10 años y en niñas de 18 años, y menor a los 2 años, donde incluso disminuye. Cuando comparamos con el estudio Ricardin (1992)<sup>39</sup>, observamos (tabla 4) un incremento muy importante de los valores en varones a los 6 años y a los 14, con

TABLA 4

Tendencia en el percentil (p) 95 del índice de masa corporal en España, 1980-2000 y 1992-2000

Tendencia 1980-2000*						
Edad (años)	Varones p95			Mujeres p95		
	Hernández et al <sup>15</sup> , 1980	EnKid, 1998-2000	Incremento (%)	Hernández et al <sup>15</sup> , 1980	EnKid, 1998-2000	Incremento (%)
2	19,2	20,0	4,0	19,2	18,8	-2,1
6	18,7	21,4	12,6	19,7	21,1	6,6
10	21,0	24,6	14,6	21,7	23,3	6,9
14	24,3	27,6	12,0	25,5	25,7	0,8
18	27,0	29,3	7,8	24,3	27,0	10,0
Tendencia 1992-2000*						
Edad (años)	Varones p95			Mujeres p95		
	Ricardin et al <sup>39</sup> , 1992	EnKid, 1998-2000	Incremento (%)	Ricardin et al <sup>39</sup> , 1992	EnKid, 1998-2000	Incremento (%)
6	20,7	24,4	15,2	21,0	22,8	7,9
10	23,2	23,7	2,1	23,9	25,0	4,4
14	26,1	30,4	14,1	27,8	27,4	-1,5
18	29,5	30,1	2,0	27,6	28,3	2,5

\*Datos suavizados.

aumentos más uniformes en mujeres, en quienes incluso disminuye a los 14 años. La distribución geográfica de la prevalencia de obesidad en España en la infancia y la adolescencia muestra una situación muy semejante a la descrita por Aranceta

et al<sup>9</sup>, en la población adulta con cifras más elevadas en Canarias y en Andalucía y más bajas en el nordeste peninsular.

Un tema que a menudo preocupa mucho a los pediatras españoles y a la opinión pública en general es saber si los niños

en España están más o menos obesos que en EE.UU. o en otros países de Europa. Para responder a esta pregunta hemos comparado los resultados del Estudio enKid (1998-2000) con los estudios realizados en EE.UU. (NHES, 1963-1970;

TABLA 5

## Prevalencia de obesidad en niños y adolescentes europeos

País	Muestra	Década en que se realizó el estudio	Edad (años) tamaño de la muestra (n) y sexo (V/M)	Tipo de estudio	Índice utilizado para definir la obesidad y/o el sobrepeso	Prevalencia (%)	Referencia
Austria	Nacional	1990	7-18 (n = 1.120 V y 1.190 M)	Transversal	PCR > 120% (sobrepeso)	7-9 años: 19% V y 16% M; 10-11 años: 22% V y 15% M; 13-14 años: 26% V y 17% M; 15-19 años: 29% V y 13% M	Elmadfa et al <sup>40</sup> , 1993
Bélgica	Regional	1990	12-15 (n = 1.268 V y 1.339 M)	Cohortes retrospectivo	IMC > 120% del p50 (obesidad moderada), IMC > 140% del p50 (obesidad severa)	Obesidad moderada 12 años: 20,5%; 15 años: 20,4% Obesidad severa 12 años: 5,6%; 15 años: 5,9%, sin diferencias por sexos	De Spiegelare et al <sup>41</sup> , 1998
Bulgaria	Nacional	1970	0-7 (n = 3.494)	Transversal	PCR > 110% (sobrepeso), PCR > 120% (obesidad)	Sobrepeso 0-1 año: 7%, 1-3 años: 7,5% Obesidad 0-1 año: 3%; 1-3 años: 5,8%; 3-7 años: 2,9%	Daamyanova et al <sup>42</sup> , 1979
España	Regional	1980 1990	6-7 (n = 90.997) 13-14 (n = 106.284)	Transversal	IMC > p95 (obesidad)	1985 6-7 años: 6,4% V y 10,0% M; 13-14 años: 3,1% V y 1,1% M; 1995 6-7 años: 14,2% V y 17,7% M; 13-14 años: 6,0% V y 1,5% M	Moreno et al <sup>43</sup> , 1998
España	Nacional	1990	2-24 (n = 3.534)	Transversal	IMC > p85 (sobrepeso) IMC > p95 (obesidad) IMC > p97 (obesidad) PCT > p90 y IMC > p90 (obesidad)	Sobrepeso: 26,3% Obesidad (p95): 15,3% Obesidad (p97): 13,9% IMC + PCT: 6 años: 4,4% V y 6,7% M; 9-18 años: 3,6% V y 2,1% M	Serra Majem et al
Finlandia	Nacional	1980	3-18 (1980: n = 1.764 V y 1.832 M) (1983: n = 1.403 V y 1.485 M) (1986: n = 1.186 V y 1.317 M)	Longitudinal prospectivo			Nuutinen et al <sup>44</sup> , 1991
Finlandia	Nacional	1990	16-17; 16 (n = 4.884 gemelos, 2.299 V y 2.585 M); 16,5 (n = 2.509 no gemelos, 1.147 V y 1.362 M); 17 (n = 4.401 gemelos, 2.202 V y 2.399 M)	Transversal y longitudinal	IMC > 25 (sobrepeso)	16 años: 4,1% V y 4,3% M; 16,5 años: 9,4% V y 5,4% M; 17 años: 6,4% V y 4,5% M	Pietiläinen et al <sup>45</sup> , 1999
Francia	Regional	1980	7-12 (n = 339)	Transversal	IMC > p85 (sobrepeso) IMC > p97 (obesidad) PCR > p95 (obesidad)	Sobrepeso: 12,4% Obesidad: 14,2% V: 32,5% y M: 36,0	Bellisle et al <sup>46</sup> , 1988
Grecia	Regional	1970	10-15 (n = 567 V y 543 M)	Transversal			Kafatos et al <sup>47</sup> , 1981
Holanda	Nacional	1980	18 (n = 78.612)	Longitudinal prospectivo	IMC: 25-29,9	1,8%	Hoffmans et al <sup>48</sup> , 1988
Holanda	Nacional	1980	10-11 (n = 126 V)	Transversal	IMC > p97 (obesidad)	8%	Van Poppel et al <sup>49</sup> , 1991
Hungría	Regional	1980	7-10 (n = 2.470 V y 1.582 M), 11-14 (n = 2.252 V y 2.764 M), 15-18 (n = 417 V y 525 M)	Transversal	PCR > 120% (obesidad)	7-10 años: 4,2% V y 3,8% M 11-14 años: 6,1% V y 8,2% M; 15-18 años: 7,7% V y 6,9% M	Bihari y Bedö <sup>50</sup> , 1982
Hungría	Regional	1980	7-15 (n = 336 V y 305 M)	Transversal	Masa grasa > 25% V y > 30% M (obesidad)	V: 16% y M: 15%	Czinner et al <sup>51</sup> , 1983
Hungría	Nacional	1980	6-10 (n = 3.106 V y 3.246 M), 11-14 (n = 1.982 V y 1.867 M)	Transversal	PCR > 110% (obesidad)	6-10 años: 2% V y 1% M; 11-14 años: 4% V y 4% M	Wilhelm y Csombók <sup>52</sup> , 1983
Hungría	Nacional	1980	1-7 (n = 2.952 V y 2.860 M)	Transversal	PCR > 110%	V: 10% y M: 8%	Wilhelm y Csombók <sup>53</sup> , 1984
Hungría	Regional	1980	6-18 (n = 1.500 V y 1.574 M)	Transversal	PCT > p90 (obesidad)	V: 13,1% y M: 10,4%	Dóber <sup>54</sup> , 1987
Hungría	Nacional	1990	15-18 (n = 171 V y 237 M)	Transversal	IMC > 25 (obesidad)	V: 11% y M: 9%	Biró <sup>55</sup> , 1993
Italia	Regional	1980	7-13 (n = 862)	Transversal	PCR > 120% (obesidad)	7-8 años: 6%; 9-11 años: 14%; 11-13 años: 16%	Giovannini et al <sup>56</sup> , 1986
Italia	Regional	1980	3-13 (n = 1.177)	Transversal	PCR > 120% (obesidad)	3-5 años: 1%; 7-8 años: 10%; 9-11 años: 12%; 11-13 años: 13%	Pinelli et al <sup>57</sup> , 1987

(continúa en pág. siguiente)

TABLA 5

## Prevalencia de obesidad en niños y adolescentes europeos (continuación)

País	Muestra	Década en que se realizó el estudio	Edad (años) tamaño de la muestra (n) y sexo (V/M)	Tipo de estudio	Índice utilizado para definir la obesidad y/o el sobrepeso	Prevalencia (%)	Referencia
Italia	Regional	1980	3-13 (n = 6.904)	Transversal	PCR > 120% (obesidad)	3-13 años: 18%	Capozzi et al <sup>58</sup> , 1989
Italia	Nacional	1980	3-13 (n = 43.473)	Transversal	PCR > 120% (obesidad)	3-5 años: 2%; 7-8 años: 8%; 9-11 años: 16%; 11-13 años: 14%	Zoppi y Bressan <sup>59</sup> , 1990
Italia	Regional	1980	3-13 (n = 12.354)	Transversal	PCR > 120% (obesidad)	3-5 años: 6%; 7-8 años: 10%; 9-11 años: 14%; 11-13 años: 17%	Cerrati et al <sup>60</sup> , 1990
Italia	Regional	1980	4, 8, 10, 12 (n = 749 V y 774 M)	Transversal	PCR > 110% (sobrepeso) PCR > 120% (obesidad)	Sobrepeso (V y M): 4 años: 10,8% y 2,0%; 8 años: 13,7% y 15,2%; 10 años: 18,1% y 13,8%; 12 años: 14,1% y 10,6% Obesidad (V y M): 4 años: 3,6% y 2,0%; 8 años: 11,2% y 13,3%; 10 años: 23,4% y 12,7%; 12 años: 17,3% y 11,9%	Maffei et al <sup>61</sup> , 1993
Italia	Regional	1990	9-10 (n = 52 V y 58 M)	Transversal	IMC > p90 (obesidad)	La prevalencia de obesidad en comparación con la de niños de la misma edad de: Francia fue 4,3 (V) y 5,2 (M) veces superior, Holanda (4,0 V y 3,3 M), EE.UU. (2,1 V y 1,7 M), Milán (2,5 V y 2,5 M)	Eposito-Del Puente et al <sup>62</sup> , 1996
Italia	Regional	1990	8, 12 (1992: n = 298; 1996: n = 112)	Longitudinal prospectivo	IMCR > 120% (obesidad)	1992: 8 años: 21% V y 28% M; 1996: 12 años: 18,5% V y 21,0% M	Maffei et al <sup>63</sup> , 1998
Polonia	Nacional	1990	0-17 (n = 2.098)	Transversal	(?)	Sobrepeso: 8,7% Obesidad: 3,4%	Oblacinska et al <sup>64</sup> , 1997
Reino Unido	Regional	1970	0-1 (n = 300)	Transversal	PCR > 110% (sobrepeso) PCR > 120% (obesidad) PCT > 25 mm (obesidad)	Sobrepeso: 28% Obesidad: 17% V: 2,3% y M: 6,4%	Shukla et al <sup>65</sup> , 1972 Colley <sup>66</sup> , 1974
Reino Unido	Regional	1970	6-14 (n = 1.243 V y 1.183 M)	Longitudinal prospectivo	PCR > 110% (sobrepeso)	1,3% (V + M)	Poskitt y Cole <sup>67</sup> , 1978
Reino Unido	Nacional	1970	4-6 (n = 203)	Longitudinal prospectivo (cohorte de británicos nacidos en 1946)	PCR > 120% (obesidad)	6 años: 1,7% V y 2,9% M; 7 años: 2,0% V y 3,8% M; 11 años: 6,5% V y 9,6% M; 14 años: 6,5% V y 9,6% M; 20 años: 5,4% V y 6,5% M; 26 años: 12,3% V y 11,2% M	Stark et al <sup>68</sup> , 1981
Reino Unido	Nacional	1980	7, 11, 14 (cohorte de nacimiento de 1946) (n = 3.934); 7, 11, 16 (cohorte de nacimiento de 1958), 7 (n = 13.296), 11 (n = 12.499) y 16 (n = 11.040)	Longitudinal prospectivo (cohortes de británicos nacidos en 1946 y 1958)	PCR > 120% (obesidad)	Cohorte de 1946 7 años: 2,0% V y 3,8% M; 11 años: 6,4% V y 9,6% M; 14 años: 6,5% V y 9,6% M Cohorte de 1958 7 años: 4,0% V y 6,3% M; 11 años: 7,9% V y 10,4% M; 16 años: 7,4% V y 8,7% M	Peckham et al <sup>69</sup> , 1983
Reino Unido	Nacional	1990	7 (n = 6.874 V y 6.422 M), 11 (n = 6.381 V y 6.118 M), 16 (n = 5.698 V y 5.342 M)	Longitudinal prospectivo (cohorte de británicos nacidos en 1958)	IMC > p95 (obesidad)	7 años: 3,0% V y 2,9% M; 11 años: 2,8% V y 2,7% M; 16 años: 2,5% V y 2,4% M	Power et al <sup>70</sup> , 1997
Reino Unido	Nacional	1990	13-14 (n = 1.150)	Transversal	IMC > 25 (sobrepeso); IMC > 30 (obesidad) PCR > 120% (obesidad)	Sobrepeso: 6,3% Obesidad: 1,5%	Hackett et al <sup>71</sup> , 1997
Suecia	Nacional	1960 1980	4, 18, 13 (1967, n = 1.411) 4, 18, 13 (1980, n = 572)	Transversal Transversal		1967 4 años: 3% 8 años: 4% 13 años: 7% 1980: 4 años: 5% 8 años: 3% 13 años: 11%	Persson et al <sup>72</sup> , 1989

IMC: índice de masa corporal; IMCR: índice de masa corporal relativo; PCR: peso corporal relativo; PCT: pliegue cutáneo tricipital; V: varones; M: mujeres; p: percentil. Modificada de Livingstone<sup>38</sup>, 2000.

NHANES I, 1971-1974; NHANES II, 1976-1980 y NHANES III, 1988-1994<sup>31</sup>. Para ello hemos utilizado la misma definición de obesidad (p95) y las mismas tablas de referencia (CDC)<sup>36</sup> en todos los estudios, así como idénticos grupos de

edad. La prevalencia de obesidad en varones en España es superior a la estadounidense en edades de 2 a 8 y de 12 a 14 años, y en mujeres de 2 a 5 años, pero muy inferior en el resto de grupos de edad, particularmente en mujeres.

Los estudios epidemiológicos publicados hasta la fecha en Europa (n = 37) sobre epidemiología de la obesidad en la infancia y la adolescencia no han utilizado métodos estandarizados y comparables; no obstante, se incluye un resumen de

todos ellos en la tabla 5. En diversos estudios no publicados más que en informes o documentos gubernamentales que describen la prevalencia de obesidad en países europeos, se utiliza frecuentemente el p97 como definitorio de obesidad, y por este motivo hemos adoptado también este criterio en el Estudio enKid.

A partir de los estudios incluidos en la tabla 5 se puede concluir que la talla de los niños y adolescentes europeos aumenta y que, en la mayoría de los casos, aumenta la adiposidad. Urge la realización de estudios europeos multicéntricos que utilicen los mismos criterios para la definición de obesidad<sup>24</sup>, como se ha hecho para la edad adulta<sup>73</sup>.

Los datos del Estudio enKid aportan una prevalencia intermedia de obesidad en España en relación con otros países, presentando, sin embargo, notables variaciones geográficas. El problema es mucho más acusado en varones y en edades más jóvenes (de 2 a 10 años). Las tendencias ya indican un incremento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil y juvenil en las últimas décadas en España, más marcado en varones y en edades prepuberales.

La obesidad constituye un importante y creciente problema de salud pública en la infancia y la adolescencia que es objeto de numerosas investigaciones que siguen adoleciendo de una falta de criterios comparativos claros y consensuados<sup>74-81</sup>. Sin duda, llegar a un acuerdo internacional sobre la definición de obesidad en estas edades facilitaría el desarrollo de programas preventivos adecuados a las necesidades de cada país o región. La inclusión del p85 para la definición de sobrepeso, y del p95 para la obesidad o el equivalente a un IMC de 25 y 30 kg/m<sup>2</sup>, utilizando tablas de referencia como las de Cole et al<sup>31</sup>, parece una solución aceptable, por lo menos a corto y medio plazo.

Mientras, la lucha contra la obesidad infantil deberá evitar la simplificación de que ésta se debe a un exceso de consumo de alimentos o al sedentarismo. Existen variables sociodemográficas y culturales que están incidiendo en el problema y cuya comprensión se requiere si queremos llevar a cabo programas preventivos adecuados y efectivos que deberán tener una base poblacional más que una estrategia de alto riesgo<sup>28,82,83</sup>.

## Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a todo el equipo de investigadores del Estudio enKid patrocinado por Kellogg's España S.A. y Kellogg's Company, Battle Creek USA a través de la Fundación Universitaria de Las Palmas de Gran Canaria y la Fundación para la Investigación Nutricional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballabriga A, Carrascosa A. Obesidad en la infancia y adolescencia. En: Ballabriga A, Carrascosa A, editores. Nutrición en la infancia y adolescencia. 2.ª ed. Madrid: Ergon S.A., 2001; p. 559-82.
- Valtueña Martínez S, Arijá Val V, Salas-Salvadó J. Estado actual de los métodos de evaluación de la composición corporal: descripción, reproducibilidad, precisión, ámbitos de aplicación, seguridad, coste y perspectivas de futuro. *Med Clin (Barc)* 1996;106:624-35.
- Caballero B. Obesidad. En: Tojo R, editor. Tratado de nutrición pediátrica. Barcelona: Ediciones Doyma S.L., 2001; p. 547-57.
- Gibson RS. Principles of nutritional assessment. New York: Oxford University Press, 1990.
- Livingstone MB. Childhood obesity in Europe: a growing concern. *Public Health Nutr* 2001;4 (Suppl 1A):109-16.
- Moreno LA, Sarriá A, Fleta J, Rodríguez G, Bueno M. Trends in body mass index and overweight prevalence among children and adolescents in the region of Aragón (Spain) from 1985 to 1995. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24:925-31.
- Moreno LA, Sarriá A, Lázaro A, Bueno M. Dietary fat intake and body mass index in Spanish children. *Am J Clin Nutr* 2000;72:1399S-403S.
- Martínez Vizcaíno E, Salcedo Aguilar E, Rodríguez Artalejo F, Martínez Vizcaíno V, Domínguez Contreras ML, Torrijos Regidor R. Prevalencia de la obesidad y mantenimiento del estado ponderal tras un seguimiento de 6 años en niños y adolescentes: estudio de Cuenca. *Med Clin (Barc)* 2002;119:327-30.
- Aranceta J, Pérez-Rodrigo C, Serra-Majem L, Ribas L, Quiles-Izquierdo J, Vioque J, et al. Prevalencia de la obesidad en España: estudio SEEDO'97. *Med Clin (Barc)* 1998;111:441-5.
- Aranceta J, Pérez-Rodrigo C, Serra-Majem L, Ribas L, Quiles-Izquierdo J, Vioque J, et al. Influence of sociodemographic factors in the prevalence of obesity in Spain. The SEEDO'97 Study. *Eur J Clin Nutr* 2001;55:430-5.
- Gutiérrez-Fisac JL, Banegas Banegas JR, Rodríguez Artalejo F, Regidor E. Increasing prevalence of overweight and obesity among Spanish adults, 1987-1997. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24:1677-82.
- Serra Majem L, Aranceta Bartrina J, Ribas Barba L, Pérez-Rodrigo C, García Closas R. Estudio enKid: objetivos y metodología. En: Serra Majem L, Aranceta J, editores. Desayuno y equilibrio alimentario. Estudio enKid. Barcelona: Masson S.A., 2000; p. 1-8.
- Serra Majem L, García Closas R, Ribas L, Pérez-Rodrigo C, Aranceta J. Food patterns of Spanish schoolchildren and adolescents: the Enkid study. *Public Health Nutr* 2001;4(Suppl 6A):1433-8.
- Serra Majem L, Aranceta Bartrina J. Alimentación infantil y juvenil. Estudio enKid. Vol. 3. Barcelona: Masson, 2002.
- Hernández M, Castellat J, Narvaiz JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E, et al. Curvas y tablas de crecimiento. Instituto sobre Crecimiento y Desarrollo Fundación F. Orbeago. Madrid: Editorial Garsi, 1988.
- Álvarez Dardet C, Alonso J, Domingo A, Regidor E. La medición de la clase social en ciencias de la salud. Barcelona: SG-Sociedad Española de Epidemiología, 1995.
- Cole TJ. The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur J Clin Nutr* 1990; 44:45-60.
- Cole TJ. Fitting smoothed centile curves to reference data (with discussion). *Journal of the Royal Statistical Society* 1988;151(series A):385-418.
- Fan J. Local linear regression smoother and their minimax efficiency. *The Annals of Statistics* 1993;21:196-216.
- Espiou-Castellano F, Saavedra Santana P. Determination of centile curves using the LMS method and the local likelihood estimation [in press].
- Flegal KM. Curve smoothing and transformations in the development of growth curves. *Am J Clin Nutr* 1999;70(Suppl):163S-5S.
- Cole TJ. The use and construction of anthropometric growth reference standards. *Nutr Res Rev* 1993;6:19-50.
- Manila RM, Katzmarzyk PT. Validity of the body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents. *Am J Clin Nutr* 1999;79(Suppl):131S-6S.
- Lehingue Y. The European Childhood Obesity Group (ECOG) project: the European collaborative study on the prevalence of obesity in children. *Am J Clin Nutr* 1999;70(Suppl):166S-8S.
- Poskitt EME. Body mass index and child obesity: are we nearing a definition? *Acta Paediatr* 2000; 89:507-9 [coment: *Acta Paediatr* 2000;89:582-92].
- Bellizzi MC, Dietz WH. Workshop on childhood obesity: summary of the discussion. *Am J Clin Nutr* 1999;70:173S-5S.
- Troiano RP, Flegal KM. Overweight children and adolescents: description, epidemiology, and demographics. *Pediatrics* 1998;101(Suppl):497-504.
- Livingstone B. Epidemiology of childhood obesity in Europe. *Eur J Pediatr* 2000;159(Suppl 1):14-34.
- Guillaume M. Defining obesity in childhood: current practice. *Am J Clin Nutr* 1999;70(Suppl):126S-30S.
- Poskitt EME, and the European Childhood Obesity Group. Committee report. Defining childhood obesity: the relative body mass index (BMI). *Acta Paediatr* 1996;84:961-3.
- 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.
- World Health Education. An evaluation of infant growth. Geneva: WHO NUT/94:8, 1994.
- Garza C, De Onis M. A new international growth reference for young children. *Am J Clin Nutr* 1999;70(Suppl):169S-72S.
- Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1991;53: 839-46 [fe de erratas en *Am J Clin Nutr* 1991;54:773].
- Hammer LD, Kraemer HC, Wilson DM, Ritter PL, Dornbusch SM. Standardized percentile curves of body-mass index for children and adolescents. *Am J Dis Child* 1991;145:259-63.
- US Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics. National Health and Nutrition Examination Survey. CDC Growth Charts: United States. BMIAGE [consultado 04/06/2001]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/nchs/about/major/nhanes/growthcharts/bmiage.txt>
- Sarriá A, Moreno LA, García Llop LA, Fleta J, Morellón MP, Bueno M. Body mass index, triceps skinfold and waist circumference in screening for adiposity in male children and adolescents. *Acta Paediatr* 2001;90:387-92.
- Paidós'84. Estudio epidemiológico sobre nutrición y obesidad infantil. Madrid: Gráficas Jomagar, 1985.
- Grupo colaborativo 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 Pediatr (Barc)* 1995;43:11-7.
- Elmadfa I, Godina-Zarft B, König J, Dichtl M, Faist V. Prevalence of overweight and plasma lipids in 7-18 year old Austrian children and adolescents. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1993; 17(Suppl 2):35.
- De Spiegelaere M, Dramaix M, Hennart P. The influence of socioeconomic status on the incidence and evolution of obesity during early adolescence. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998; 22:268-74.
- Daamyanova KR, Athanassova M, Koprivarova K. Epidemiological investigations of obesity among children between 0 and 7 years of age in the district of the policlinics in Sofia. *Pediatrics* Sofia 1979;18:69-76.
- Moreno LA, Sarriá A, Fleta J, Rodríguez M, Bueno M. Trends in obesity among children in Aragón (Spain) 1985-1995. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998;19(Suppl 4):7.
- Nuutinen EM, Turtinen J, Pokka T, Kuusela V, Dahlström S, Viikari J, et al. Obesity in children, adolescents and young adults. *Ann Med* 1991;72:241-5.
- Pietiläinen KH, Kaprio J, Rissanen A, Winter T, Rimpelä A, Viken RJ, et al. Distribution and heritability of BMI in Finnish adolescents aged 16y and 17y: a study of 4884 twins and 2509 singletons. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999;23:107-15.

46. Bellisle F, Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Guillaud-Bataille M. Obesity and food intake in children: evidence for the role of metabolic and/or behavioural daily rhythms. *Appetite* 1988;11:111-8.
47. Kafatos AG, Panagiotakopoulos G, Bastakis N, Trakas D, Stoikidou M, Pantelakis S. Cardiovascular risk factors of Greek adolescents in Athens. *Prev Med* 1981;10:173-86.
48. Hoffmans MDAF, Kromhout D, De Lezenne Coulander C. The impact of body mass index of 78,612 18-year old Dutch men on 32-year mortality from all causes. *J Clin Epidemiol* 1988;41:749-56.
49. Van Poppel G, Schnejder P, Löwik MRH, Schrijver J, Kok FJ. Nutritional status and food consumption in 10-11 year old Dutch boys (Dutch Nutrition Surveillance System). *Br J Nutr* 1991;66:161-9.
50. Bihari A, Bedő M. Occurrence of obesity in children's communities of the district of Monor. *Egészségtudomány* 1982;26:289-96.
51. Czinner A, Regöly-Mérei A, Barta L, Tichy M. Antropometnai mérések két Budapesti iskolában. *Gyermekgyógyászat* 1983;34:99-106.
52. Wilhelm O, Csombók E. Incidence of obesity among school-children in Székesfehérváron, Hungary. *Népegészségügy* 1983;64:375-8.
53. Wilhelm O, Csombók E. Incidence of obesity in small children in Székesfehérváron, Hungary. *Népegészségügy* 1984;65:161-3.
54. Dóber I. The frequency of obesity among school-children of Pécs. *Népegészségügy* 1987;68:90-3.
55. Biró G, editor. First Hungarian Representative Nutrition Survey. Budapest: Albaswiss Press, 1993.
56. Giovannini M, Galluzzo G, Scaglioni S, Ortisi MT, Rottoli A, Longhi R, et al. Anthropometric data and dietary habits of a paediatric population in Milan. *Riv Ital Pediatr* 1986;12:533-40.
57. Pinelli L, Cirillo D, Golinelli M, Gonfiantini E, Leveghi R, Maffei C, et al. Anthropometric data and dietary habits of 1177 children in Verona. *Riv Ital Pediatr* 1987;13:6648-73.
58. Capozzi G, Vitiello N, Granato L, Garginelo ML, Langella S, Sabetti P, et al. Weight and obesity analysis in Campania's school children. *Riv Ital Pediatr* 1989;15:429-36.
59. Zoppi G, Bressan F. Obesity in paediatrics: analysis of some definitions and determination of their limits on Italian standards. *Riv Ital Pediatr* 1990;16:139-43.
60. Cerrati F, Garavaglia M, Piatti L, Brambilla P, Rondanini GF, Bolla P, et al. Screening dell'obesità nella popolazione scolastica della zona 20 di Milano e intervento di educazione alimentare. *Epidemiol Prev* 1990;45:1-8.
61. Maffei C, Schutz Y, Piccoli R, Gonfiantini E, Pinelli L. Prevalence of obesity in children in north-east Italy. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1993;17:287-94.
62. Eposito-Del Puente A, Contaldo F, DeFilippo E, Scafili L, DiMaio S, Franzese A, et al. High prevalence of overweight in a children population living in Naples (Italy). *Int J Obes Relat Metab Disord* 1996;20:283-6.
63. Maffei C, Talamini G, Tatò L. Influence of diet, physical activity and parents' obesity on children's adiposity: a four-year longitudinal study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998;22:1-7.
64. Oblacinska A. *Paediatr Polska* 1997;72:241-5.
65. Shukla A, Forsyth HA, Anderson CM, Marwah SM. Infantile overnutrition in the first year of life: a field study in Dudley, Worcestershire. *Br Med J* 1972;4:507-15.
66. Colley JRT. Obesity in schoolchildren. *Br J Prev Soc Med* 1974;28:221-5.
67. Poskitt EME, Cole TJ. Nature, nurture and childhood overweight. *Br Med J* 1978;1:603-5.
68. Stark O, Atkins E, Wolff OH, Douglas JWB. Longitudinal study of obesity in the National Survey on Health and Development. *Br Med J* 1981;283:13-7.
69. Peckham CS, Stark O, Simonite V, Wolff OH. Prevalence of obesity in British children born in 1946 and 1958. *Br Med J* 1983;286:1237-42.
70. Power C, Lake JK, Cole TJ. Body mass index and height from childhood to adulthood in the 1958 British birth cohort. *Am J Clin Nutr* 1997;66:1094-101.
71. Hackett AF, Kirby S, Howie M. A national survey of the diets of children aged 13-14 years living in urban areas of the United Kingdom. *J Hum Nutr Diet* 1997;10:37-51.
72. Persson LÅ, Samuelson G, Sjölin S. Nutrition and health in Swedish children 1930-1980. *Acta Paediatr Scand* 1989;78:865-72.
73. Serra Majem L, Salleras L. Epidemiología de la obesidad. En: Foz M, Formiguera X, editores. *Obesidad*. Barcelona: Harcourt Brace, 1998; p. 25-45.
74. Nysom K, Mølgaard C, Hutchings B, Fleischer Michaelsen K. Body mass index of 0 to 45-y-old Danes: reference values and comparison with published European reference values. *Int J Obes* 2001;25:177-84.
75. Sakamoto N, Wansorn S, Tontisirin K, Mauri E. A social epidemiologic study of obesity among preschool children in Thailand. *Int J Obes* 2001;25:389-94.
76. Tyrrell VJ, Richards GE, Hofman P, Gillies GF, Robinson E, Cutfield WS. Obesity in Auckland school children: a comparison of the body mass index and percentage body fat as the diagnostic criterion. *Int J Obes* 2001;25:164-9.
77. Booth ML, Armstrong T, Chey T, Hesketh K, Mathur S. The epidemiology of overweight and obesity among Australian children and adolescents, 1995-97. *Aust N Z J Public Health* 2001;25(2):162-9.
78. Epstein LH, Gordy CC, Raynor HA, Beddome M, Kilanowski CK, Paluch R. Increasing fruit and vegetable intake and decreasing fat and sugar intake in families at risk for childhood obesity. *Obes Res* 2001;9(3):171-8.
79. Hulens M, Beunen G, Classens AL, Lefevre J, Thomis M, Philippaers R, et al. Trends in BMI among Belgian children, adolescents and adults from 1969 to 1996. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25:395-9.
80. Roberts SB, Dallal GE. The new childhood charts. *Nutr Rev* 2001;59:31-6.
81. Crespo CJ, Smith E, Troiano RP, Bartlett SJ, Macera CA, Andersen RE. Television watching, energy intake, and obesity in US children: results from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001;155:360-5.
82. Santana JF, Peña L, Serra-Majem L. Bases científicas para la prevención de la obesidad infantil. *Nutrición y Obesidad* 1999;2:135-46.
83. SEEDO. Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)* 2000;115:587-97.