

Guía para el manejo del sobrepeso y la obesidad en la preadolescencia y la adolescencia

Prevalencia de sobrepeso y obesidad en la adolescencia

ALFONSO CALAÑAS-CONTINENTE, JUAN JOSÉ ARRIZABALAGA,
ASSUMPTA CAIXÀS, GUILLEM CUATRECASAS, M. JESÚS
DÍAZ-FERNÁNDEZ, PEDRO PABLO GARCÍA-LUNA, ALBERT
GODAY, LLUÍS MASMIQUEL, SUSANA MONEREO, M. JOSÉ
MORALES, JOSÉ MOREIRO, BASILIO MORENO, WILFREDO
RICART, JOSEP VIDAL Y FERNANDO CORDIDO

*Grupo de Trabajo sobre Obesidad. Sociedad Española
de Endocrinología y Nutrición. Madrid. España.*

INTRODUCCIÓN

El aumento de la prevalencia de obesidad infantil y del adolescente es un hecho más que constatado en Europa¹, Estados Unidos² e incluso países menos desarrollados³. Hay diversos inconvenientes a la hora de utilizar los resultados de los diferentes estudios sobre prevalencia de sobre peso u obesidad en niños y adolescentes⁴:

– No existe una definición universalmente aceptada de exceso ponderal infantil o del adolescente⁵. Por lo tanto, las tasas de prevalencia son difíciles de comparar entre países y entre estudios debido a los errores inherentes a la valoración de la enfermedad y la estandarización del diagnóstico.

– Algunos estudios aportan datos extraídos de muestras representativas del país, y otros no son representativos. Es especialmente importante que los datos sean representativos de los mayores de 5 años y los adolescentes de la nación en países en vías de desarrollo.

– Hay grandes variaciones poblacionales y entre poblaciones en los patrones de maduración sexual, estrechamente relacionadas con los cambios de masa grasa.

– Las tendencias seculares en crecimiento y desarrollo pueden producir una mala interpretación de los resultados, ya que en décadas recientes los niños y los adolescentes de todo el mundo son más altos y tienen un desarrollo puberal más temprano.

– Es más probable desarrollar obesidad en países sometidos a una rápida transición nutricional.

A pesar de las dificultades referidas, podemos afirmar que:

– La prevalencia global de sobrepeso u obesidad en niños y adolescentes está distribuida de manera desigual.

– La obesidad pediátrica está aumentando rápidamente.

– Hay más obesidad entre los pobres de países ricos y entre los ricos de países pobres.

PREVALENCIA EN LA POBLACIÓN NORTEAMERICANA

Se estima que un 16% de los adolescentes de 12 a 19 años en Estados Unidos son obesos⁶. La prevalencia de sobrepeso u obesidad en niños y adolescentes ha aumentado de 3,2 a 4 veces en las últimas 3 décadas^{2,6}. Es particularmente preocupante, además, el aumento en la gravedad de la obesidad en la población pediátrica⁷. En países como Canadá también ha aumentado la prevalencia de sobrepeso u obesidad infantil⁴.

Correspondencia: Dr. F. Cordido.
Servicio de Endocrinología.
Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo.
As Xubias, s/n. 15006 A Coruña. España.
Correo electrónico: fernando_cordido@canalejo.org

PREVALENCIA EN LA POBLACIÓN EUROPEA

Recientemente se han publicado dos estudios sobre exceso ponderal en niños y adolescentes que abarcan varios países europeos^{8,9}. Ambos estudios se han hecho con planteamientos muy diferentes.

Estudio de Lobstein et al

Los autores aplican los criterios de la International Obesity Task Force a los datos antropométricos de 21 estudios epidemiológicos realizados en Europa entre 1992 y 2001⁸. Las tendencias de prevalencia demostradas en este estudio son: una prevalencia menor en niños y adolescentes de países de Europa central y del este, cuyas economías sufrieron diversos grados de recesión durante el período de transición política y económica de los años noventa, y más prevalencia de peso corporal excesivo en el sur de Europa y en países occidentales. El bloque de países en torno al Mediterráneo muestra una prevalencia del 20 al 40%, mientras que en los del norte es del 10 al 20%. Esta tendencia norte-sur también se observa dentro de cada país. Los autores se plantean diferentes posibilidades para explicar estos gradientes:

- Que sean el resultado de diferencias en la estatura de los participantes, aunque es poco probable que la talla baja exclusivamente explique la alta prevalencia observada en el sur de Europa, ni el rápido aumento de la prevalencia comprobado en gran parte del oeste y el sur de Europa en las últimas décadas. En España, la prevalencia de sobrecarga ponderal en niños de 6 a 7 años se elevó del 23% entre 1985 y 1986 al 35% entre 1985 y 1995. En adolescentes de 13 a 14 años, se produjo un incremento de la sobrecarga ponderal del 8% en chicos y del 5% en chicas desde 1985 a 1995¹⁰.

- Que se trate de sesgos de secuencia temporal. Si los estudios del sur de Europa se hubieran realizado más recientemente que los del norte, aquéllos habrían incluido el aumento epidémico de sobrepeso u obesidad de los últimos años. Sin embargo, en todos los países, excepto Bélgica y Malta, los estudios se han realizado entre 1995 y 2001¹⁰ y no hubo correlación significativa entre el año del estudio y la prevalencia de obesidad.

- Que la temperatura de los países del sur de Europa disminuya la termogénesis, que reduciría el gasto energético de los niños y adolescentes para mantener su temperatura, o que aumente el sedentarismo, por las incomodidades de hacer ejercicio en climas cálidos. Sin embargo, es poco probable que un efecto climático aislado explique el rápido incremento de la prevalencia de obesidad pediátrica en Europa occidental.

Possiblemente una exposición muy temprana del adolescente a numerosos factores de riesgo ambientales pueda explicar gran parte de estas diferencias de prevalencia en la Unión Europea.

Los estudios de prevalencia de exceso de peso corporal en la edad pediátrica incluidos en el trabajo de Lobstein et al aparecen en la tabla 1.

Estudio de Lissau et al

Esos autores realizaron un estudio transversal de 1997 a 1998 en 29.242 adolescentes de 13 a 15 años de edad de Estados Unidos, Israel y 13 países europeos, evaluados durante el estudio colaborativo Health Behaviour in School Children, bajo la supervisión de la Oficina Regional Europea de la Organización Mundial de la Salud⁹. Determinaron los percen-

TABLA 1. Prevalencia de peso corporal excesivo según el estudio de Lobstein et al

	n	7-11 años, %	14-17 años, %
Alemania	32.429	16	13
Bélgica	1.026	18	—
Bulgaria	6.655	18	17
Chipre	2.467	27	23
Croacia (Zagreb)	6.419	26	20
Dinamarca	11.218	15	17
Eslavaquia	5.514	12	8
España	1.637	34	21
Francia	1.582	19	—
Grecia (Creta)	733	33	—
Grecia (Tresalónica)	2.458	31	22
Países Bajos	14.377	12	11
Italia	41.149	36	—
Malta	519	35	—
Polonia	10.654	18	12
Reino Unido	2.882	20	21
República Checa	32.453	17	9
Rusia	2.688	10	9
Suecia	6.700	18	—
Suiza	595	22	—
Antigua Yugoslavia	48.528	17	17

*Criterio de peso corporal excesivo (sobrepeso + obesidad) de la IOTF (Cole 2000).

Modificada de Lobstein et al⁴.

tiles de IMC ≥ 85 (riesgo de tener peso excesivo) y $p \geq 95$ (peso corporal excesivo) en la población, con datos de peso y talla comunicados por los propios participantes. Las tendencias de prevalencia más relevantes de este estudio son las siguientes:

- La prevalencia más elevada de peso corporal excesivo ($IMC \geq p95$) fue hallada en Estados Unidos, Irlanda, Grecia y Portugal, y la más baja, en Lituania.

- En contraste con el estudio anterior, los autores no encontraron una prevalencia creciente de norte a sur, sino unas cifras de prevalencia más igualadas entre países.

- La prevalencia de peso corporal excesivo en Estados Unidos para la edad de 13 años fue del 12,6% en chicos y el 10,8% en chicas. Para la edad de 15 años fue del 13,9% y el 15,1% en chicos y chicas, respectivamente. En la tabla 2 se muestra las prevalencias más elevadas de riesgo de exceso ponderal y peso corporal excesivo según la edad, el sexo y el país participante en el estudio.

Algunas de las limitaciones de ese estudio son:

- Aunque se ha descrito una buena correlación entre el peso y la talla referidos por el encuestado y los medidos en algunos estudios¹¹, otros constatan que hay personas que al declarar su peso tienden a subestimarlo y, por el contrario, sobreestiman su talla, con lo que se introduce un sesgo considerable en el valor del IMC^{12,13}. Aunque hay mínimas diferencias según el sexo, los chicos suelen aumentar su peso real y las chicas, reducirlo.

- Los adolescentes pueden desconocer sus datos reales en el momento de la entrevista, ya que su antropometría cambia considerablemente a esa edad.

- La falta de indicadores de pubertad para ajustar la prevalencia de obesidad a las diferencias entre países en cuanto a la maduración sexual es otra de las limitaciones de este trabajo.

Las principales diferencias entre los dos estudios de prevalencia de obesidad pediátrica en la Unión Europea comentados se muestran en la tabla 3¹⁴.

TABLA 2. Prevalencia de riesgo de exceso ponderal y peso corporal excesivo según el estudio de Lissau et al

Edad	Percentil de IMC	Prevalencia chicos	Prevalencia chicas
13 años	≥ 85 (límite inferior del IC ≥ 15%)	Grecia (28,7%) Irlanda (24,7%) Estados Unidos (25,5%) Finlandia (19,4%) Estados Unidos (12,6%) Grecia (8,9%) Irlanda (7%) Finlandia (6,9%) Grecia (28,9%) Estados Unidos (28,2%) Israel (20,1%) Irlanda (19,3%) Estados Unidos (13,9%) Grecia (10,8%)	Portugal (22,8%) Irlanda (21,4%) Estados Unidos (26,6%) Finlandia (22,6%) Estados Unidos (10,8%) Portugal (8,3%) Irlanda (6,6%) Estados Unidos (31%) Portugal (20,8%) Dinamarca (18,2%) Estados Unidos (15,1%) Portugal (6,7%)
13 años	≥ 95 (límite inferior del IC ≥ 5%)		
15 años	≥ 85 (límite inferior del IC ≥ 15%)		
15 años	≥ 95 (límite inferior del IC ≥ 5%)		

IMC; índice de masa corporal; IC: intervalo de confianza.

Modificada de Lissau et al⁹.**TABLA 3. Diferencias entre los estudios de prevalencia de obesidad pediátrica en la Unión Europea**

	Lissau et al	Lobstein et al
Prevalencia de sobrepeso	Sí	Sí
Prevalencia de obesidad	Sí	No
Intervalo de confianza u otra estadística	Sí	No
Edades estudiadas	13 y 15 años	7-11 y 14-17 años
Distribución prevalencias	Homogénea	Norte-sur
Gráficas según sexo	Sí	No
Gráficas según edad	Sí	No
Gráficas por país	No	Sí
Peso, talla	Declarado	Medido

Modificada de Lissau et al¹⁴.

Otros estudios realizados en la Unión Europea han demostrado un aumento significativo de la obesidad en niños y adolescentes¹⁵⁻²¹.

PREVALENCIA EN LA POBLACIÓN ESPAÑOLA

En España, la evolución de la prevalencia de la obesidad sigue la tendencia de los otros países europeos, y ha aumentando progresivamente en especial en la última década del siglo XX. Este aumento de prevalencia también ha sido manifiesto en la población infanto-juvenil.

Estudio enKID

Es un estudio epidemiológico observacional de diseño transversal realizado sobre una muestra de base poblacional entre 1998 y 2000²²⁻²⁴. El objetivo principal fue evaluar los hábitos alimentarios y el estado nutricional de la población infantil y juvenil española, utilizando medidas antropométricas para estimar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, y las tendencias durante las últimas décadas.

Incluyó una muestra aleatoria representativa de la población española (3.534 individuos) con edad comprendida entre 2 y 24 años y procedente de seis zonas geográficas de nuestro país: zona centro (Comunidad de Madrid, Castilla y León, Castilla-La Mancha y Extremadura); zona nordeste (Cataluña, Aragón y Baleares); zona norte (Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, Navarra y La Rioja); zona sur (Andalucía); zona de levante (Valencia y Murcia) y Canarias. En ese estudio se emplearon como criterios para definir el sobrepeso y la obesidad los valores de los percentiles 85 y 97 específicos por edad y sexo, respectivamente, de la distribución del IMC en las tablas de la Fundación Orbeozgo²⁵.

Resumen de resultados

La prevalencia de obesidad en población española de 2 a 24 años es del 13,9%. Entre los chicos, las tasas de prevalencia más elevadas se observaron entre los 6 y los 13 años, mientras que en las chicas, la prevalencia más alta fue entre los 18 y los 24 años.

La prevalencia de sobrepeso, obesidad y sobrecarga ponderal fueron superiores en los chicos.

La distribución geográfica de la prevalencia de obesidad en España en la infancia y la adolescencia es similar a la descrita en los adultos, con cifras superiores en Canarias y Andalucía, y más bajas en el noreste peninsular²⁶.

La obesidad es mayor en los niveles socioeconómicos y de estudios más bajos y entre quienes no desayunan o tienen un desayuno de baja calidad.

La prevalencia de sobrepeso u obesidad en adolescentes participantes en el estudio enKid según las distintas definiciones de sobrepeso y obesidad y tablas de referencia existentes se representan en la tabla 4.

Comparación del estudio enKid con estudios nacionales de prevalencia

Según tres de los últimos estudios epidemiológicos sobre obesidad realizados en España –Paidos (1984)²⁹, Ricardín (1992)³⁰ y enKid (1998-2000)–, el IMC en niños de 10 años ha pasado de 18,1 en 1984 a 18,5 en 1992 y a 18,8 en 1998-2000. A los 13 años de edad, ha aumentado de 18,4 en 1984 a 20,4 en 1992 y hasta 21,1 en 1998-2000.

El estudio transversal Paidos²⁹, de ámbito estatal, realizado en 1984 en la población de 6 a 15 años, obtuvo una prevalencia de obesidad (definida como un pliegue tricipital > 2 desviaciones estándar [DE] de la media) del 4,9%. En 2000, el estudio enKid estableció una prevalencia de obesidad del 15,6% (definida como IMC ≥ p97 según las tablas de la Fundación Orbeozgo ya comentadas) en el mismo subgrupo de edad, lo que significa 3,2 veces más.

Comparando la evolución del p95 por edades con los datos aportados por Hernández et al²⁵ y el estudio enKid, se observa un incremento del 14,6%, superior en niños de 6 y 10 años y en niñas de 18 años.

Cuando comparamos los resultados del estudio enKid con los del estudio Ricardín³⁰, se comprueba un aumento muy importante de las cifras de prevalencia en chicos a los 6 (+3,3%) y a los 14 (+5,4%) años, con incrementos más uniformes en las chicas, en quienes disminuye a los 14 años (-2,2%).

En Galicia, el estudio Galinut^{31,32} con participantes de 10 años en 1979, 1991 y 2001, se demostró un incremento del peso para la misma edad entre 1979 y 2001 de 6,7 a 7 kg;

TABLA 4. Estudio enKid: prevalencia de sobrepeso u obesidad según distintas definiciones

enKid ^a		CDC ^b		Cole et al ^c		Hernández et al ^d	
Sobrepeso ≥ p85	Obesidad ≥ p97	Sobrepeso ≥ p85	Obesidad ≥ p95	Sobrepeso IMC ≥ 25	Obesidad IMC ≥ 30	Sobrepeso ≥ p85	Obesidad ≥ p97
26,3%	13,9%	21,4%	8,4%	23,9%	5,8%	26,3%	13,9%
Chicos: 29,9%	Chicos: 15,6%	Chicos: 25,2%	Chicos: 11,4%	Chicos: 29,3%	Chicos: 7,6%	Chicos: 29,9%	Chicos: 15,6%
Chicas: 22,5%	Chicas: 12,0%	Chicas: 17,3%	Chicas: 5,2%	Chicas: 18,3%	Chicas: 3,9%	Chicas: 22,5%	Chicas: 12,0%
10 a 13 años	16,6%	10 a 13 años		10 a 13 años		10 a 13 años	
31,2%							
Chicos: 41,9%	Chicos: 21,9%	Chicos: 35,1%	Chicos: 13,0%	Chicos: 33,3%	Chicos: 6,6%	Chicos: 41,9%	Chicos: 21,9%
Chicas: 20,0%	Chicas: 10,9%	Chicas: 17,6%	Chicas: 4,9%	Chicas: 18,4%	Chicas: 2,7%	Chicas: 20,0%	Chicas: 10,9%
14 a 17 años	12,5%	14 a 17 años		14 a 17 años		14 a 17 años	
21,8%							
Chicos: 26,2%	Chicos: 15,8%	Chicos: 26,8%	Chicos: 12,0%	Chicos: 29,2%	Chicos: 9,2%	Chicos: 26,2%	Chicos: 15,8%
Chicas: 17,1%	Chicas: 9,1%	Chicas: 12,0%	Chicas: 2,7%	Chicas: 12,8%	Chicas: 2,4%	Chicas: 17,1%	Chicas: 9,1%

^aSerra Majem et al²², 2003.^bCDC Growth Charts²⁷, Estados Unidos.^cCole et al²⁸, 2000.^dHernández et al²⁵, 1988.

del IMC, de 1,7 a 2,2 y de la talla, de 5 a 6 cm, respectivamente. Con respecto al porcentaje de incremento entre 1979 y 2001, el mayor corresponde al peso (niños, 19,6%; niñas, 20,4%), siguiendo el IMC (niños, 9,4%; niñas, 12,4%), mientras que el menor incremento es el de la talla (niños, 3,6%; niñas, 4,3%).

El estudio AVENA se realizó en España en una muestra representativa de 2.320 adolescentes de ambos性, de 13 a 18,5 años y de diferentes provincias. Su principal objetivo fue la identificación en esta población de factores de riesgo de enfermedades crónicas en el adulto. La prevalencia de sobrepeso u obesidad se calculó usando los criterios propuestos por Cole et al²⁸.

Durante el período de 2001 a 2002, la prevalencia de sobrepeso fue del 17% (chicos, 20,01%; chicas, 16,05%) y la de obesidad, del 4% (chicos, 5,68%; chicas, 3,8%). La prevalencia de sobrecarga ponderal fue del 25,69% (intervalo de confianza [IC] del 95%, 23,22-28,16) y el 19,13% (IC del 95%, 16,84-21,42) en chicos y chicas, respectivamente³³.

Los resultados más recientes de la Encuesta Nacional de Salud³⁴, realizada sobre una muestra aleatoria de ámbito estatal, permiten estimar una prevalencia de obesidad en la población española mayor de 16 años del 12,9%, a partir del peso y la talla referidos por el encuestado y utilizando como criterio para definir la obesidad un valor para el IMC > 30.

Comparación del estudio enKid con estudios norteamericanos de prevalencia

Se han comparado los resultados del estudio enKid con los realizados en Estados Unidos (NHES, 1963-1970; NHANES I, 1971-1974; NHANES II, 1976-1980 y NHANES III, 1988-1994)²⁸, usando la misma definición de obesidad (IMC ≥ p95) y las mismas tablas de referencia (CDC) en todos los estudios. La prevalencia de obesidad en chicos en España es superior a la estadounidense en edades de 2 a 8 y de 12 a 14 años, y en chicas de 2 a 5 años, pero muy inferior en el resto de grupos de edad, particularmente en chicas²².

Comparación del estudio enKid con otros estudios europeos de prevalencia

En la tabla 5 se detallan los estudios epidemiológicos más importantes realizados en Europa sobre epidemiología del exceso de peso en la infancia y la adolescencia^{18,20,35-79}. Las comparaciones deben hacerse con la debida cautela, dada la diversidad de criterios utilizados.

La conclusión más importante que se deriva de estos estudios es que la talla de los niños y adolescentes europeos aumenta y que, en la mayoría de los casos, también aumenta la adiposidad²². Los datos del estudio enKid aportan una prevalencia intermedia de obesidad en España, compatible con los hallazgos obtenidos en otros estudios locales y regionales, y se sitúa entre las más elevadas de Europa⁸, aunque con notables variaciones geográficas. El incremento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantojuvenil detectado en las últimas décadas en España es más marcado en chicos y prepúberes²². Datos recientes recopilados por el grupo de trabajo internacional sobre obesidad infantil (ECOG) ponen de manifiesto este incremento y llaman la atención sobre el hecho de que sean precisamente los países de la región mediterránea los que presentan las tasas más altas de sobrepeso u obesidad, junto con Reino Unido y Estados Unidos. La comparación de los resultados obtenidos en la década de los ochenta en el estudio Paidos y las estimaciones más recientes del estudio enKid reflejan una tendencia creciente de la obesidad, similar a la descrita en otros países como Francia o Suiza⁸⁰. Los resultados del último estudio sobre factores de riesgo y salud en la población infantil y juvenil (HBSC), que promovido por la Organización Mundial de la Salud se lleva a cabo periódicamente en 11 países, pone de manifiesto dos hechos importantes: el consumo de frutas y verduras referido por los escolares y adolescentes españoles se sitúa entre los más bajos de Europa y la práctica de actividad física y deportes también es de las más bajas⁸¹. Los resultados preliminares del estudio transversal Pro Children⁸², realizado en escolares de 10 a 12 años de 9 países europeos, muestran resultados similares.

Otros estudios epidemiológicos nacionales de prevalencia se resumen en la tabla 6^{12,15,29,31,32,83-98}.

ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS DE TENDENCIA

Estudio de Cuenca (1992 a 1998)

Se trata de un estudio de seguimiento de factores de riesgo cardiovascular, iniciado en 1992 con un estudio transversal en el que participaron 307 escolares de 9 a 12 años de edad de ambos性, pertenecientes a tres colegios públicos de la ciudad de Cuenca. En otro estudio transversal, realizado en 1998, se invitó a participar a todos los escolares de 9 a 13 años de edad pertenecientes a los mismos tres colegios públicos y a los alumnos de 14 a 17 años que ya participaron en el estudio de 1992⁹⁹.

TABLA 5. Obesidad y sobrepeso en adolescentes. Estudios de prevalencia europeos

País	Referencia	Edad (años); n	Definición	Prevalencia
Alemania	Kromeyer-Hauschild, 1999	7-14; 1975, 2.002; 1995, 1.901	IMC > p90 (sobrepeso); IMC > p97 (obesidad)	1975, 5/10H; 5/12M*; 1995, 8/16H; 10/21M*
Austria	Elmadfa, 1993	7-18; 2.310	PCR > 120% (sobrepeso)	7-9 años: 19%H; 16%M. 10-11 años: 22%; 15%M. 13-14 años: 26%; 17%M. 15-19 años: 29%; 13%M
Austria	Widhalm, 2003 (c)	10-15; 1.537	IMC > p90 (sobrepeso); IMC > p97 (obesidad)	9/18H; 5/16M*
Bélgica	De Spieghelaere, 1998	12-15; 2.607	IMCR > 120% (obesidad moderada); IMCR > 140% (obesidad grave)	Moderada: 12 años, 20,5%; 15 años, 20,4%. Grave: 12 años, 5,6%; 15 años, 5,9%
Chipre	Savva, 2002	6-17; 2.467	a) NHANES I; b) Cole 2000	a) Obesidad: 10,3%; 9,1%M. b) Obesidad: 6,9%; 5,7%M
Francia	Bellisle, 1988	7-12; 339	IMC > p85 (sobrepeso); IMC > p97 (obesidad)	Sobrepeso, 12,4%; obesidad, 14,2%
Francia	Rolland-Cachera, 2000	4-17; 1980: 6.697; 1990: 5.795	IMC > p90 (sobrepeso); IMC > p97 (obesidad)	1980: 3/10*; 1990: 3/12*
Finlandia	Nuutinen, 1991	3-18; 1980: 3.596; 1983: 2.888; 1986: 2.503	PT > p90 e IMC > p90 (obesidad)	9-18 años: 3,6%; 2,1%M
Finlandia	Pietiläinen, 1999	16-17; 11.394	IMC > 25 (sobrepeso)	16 años: 4,1%; 4,3%M. 16,5 años: 9,4%; 5,4%M. 17 años: 6,4%; 4,5%M
Finlandia	Kautiainen, 2002	12, 14, 16 y 18; 64.717	IMC ≥ p85 (sobrepeso); IMC ≥ p95 (obesidad)	Prevalencia de sobrepeso 1977-1999, 7,2-16,7% chicos; 4-9,8% en chicas. Prevalencia de obesidad 1977-1999, 1,1-2,7% en chicos; 0,4-1,4% en chicas
Grecia	Kafatos, 1981	10-15; 1.110	PCR > p95 (obesidad)	32,5%; 36%M
Grecia	Mamalakis, 2000	12; 831	IMC > p85 (sobrepeso) IMC > p95 (obesidad)	18/24H; 5/19M*
Grecia	Krassas, 2001	6-10; 1.226. 11-17; 1.232		6 a 10 años: sobrepeso, 25,3%; obesidad, 5,6%. 11-17 años: sobrepeso, 19%; obesidad, 2,6%
Grecia	Karayiannis, 2003	11-16; 4.299	IOTF CDC CDC: 18,8%; 8,1%M. Obesidad	Sobrepeso IOTF: 21,7%; 9,1%M. IOTF: 2,5%; 1,2%M. CDC: 5,8%; 1,7%M
Países Bajos	Hoffmans, 1988	18; 78.612	IMC 25-29,9	1,8%
Países Bajos	Van Poppel, 1991	10-11; 126	IMC > p97 (obesidad)	8%
Países Bajos	Fredriks, 2000	0-21; 14.500	IMC > p90 (referencia nacional de 1980) (obesidad)	10%
Hungría	Bihari, 1982	7-18; 10.010	PCR > 120% (obesidad)	7-10 años: 4,2%; 3,8%M. 11-14 años: 6,1%; 8,2%M. 15-18 años: 7,7%; 6,9%M
Hungría	Czinner, 1983	7-15; 641	MG > 25%H; > 30% (obesidad)	16%; 15%M
Hungría	Wilhelm, 1983	6-14; 10.201	PCR > 110% (obesidad)	6-10 años: 2%; 1%M. 11-14 años: 4%; 4%M
Hungría	Dóber, 1987	6-18; 3.074	PT > p90 (obesidad)	13,1%; 10,4%M
Hungría	Biró, 1993	15-18; 408	IMC > 25 (obesidad)	11%; 9%M
Italia	Giovannini, 1986	7-13; 862	PCR > 120% (obesidad)	9-11 años: 14%; 11-13 años: 16%
Italia	Pinelli, 1987	3-13; 1.177	PCR > 120% (obesidad)	9-11 años: 12%; 11-13 años: 13%
Italia	Capozzi, 1989	3-13; 6.904	PCR > 120% (obesidad)	18%
Italia	Zoppi, 1990	3-13; 43.473	PCR > 120% (obesidad)	9-11 años: 16%; 11-13 años: 14%
Italia	Cerrati, 1990	3-13; 12.354	PCR > 120% (obesidad)	9-11 años: 14%; 11-13 años: 17%
Italia	Maffeis, 1993	4, 8, 10 y 12; 1.423	PCR > 110% (sobrepeso) PCR > 120% (obesidad)	Sobrepeso: 10 años, 18,1%; 13,8%; 12 años, 14,1%; 10,6%M. Obesidad: 10 años, 23,4%; 12,7%; 12 años, 17,3%; 11,9%
Italia	Eposito-Del Puente, 1996	9-10; 110	IMC > p90 (obesidad)	En comparación con: Francia, 4,3 y 5,2 veces superior en H y M; Países Bajos, 4H; 3,3M; Estados Unidos, 2,1H; 1,7M; Milán, 2,5H; 2,5M
Italia	Maffeis, 1998	8, 12; 1992: 298; 1996: 112	IMCR > 120% (obesidad)	12 años: 18,5%; 21%M
Italia	Luciano, 2001	3-17; 40.068	IMC > p90 (obesidad). a) Tanner-Whitehouse; b) nacionales	a) 12% H; M. b) 8% H y M
Italia	Cacciari, 2002	6-20; 54.795	IOTF	Sur de Italia*. 5/27H; 4/19M. Norte y centro de Italia*, 2/17H; 1/10M
Polonia	Oblacińska, 1997	0-17; 2.098	?	Sobrepeso: 8,7%; obesidad: 3,4%
Portugal	Padez, 2003	7-10; 4.503	IOTF	9/28H; 12/33M*
Reino Unido	Colley, 1974	6-14; 2.426	PT > 25 mm (obesidad)	2,3%; 6,4%M
Reino Unido	Stark, 1981	6, 7, 11 y 14; 3.949	PCR > 120% (obesidad)	11 años: 6,5%; 9,6%M. 14 años: 6,5%; 9,6%
Reino Unido	Peckham, 1983	7, 11 y 14 (nacidos en 1946); 3.934; 7, 11 y 16 (nacidos en 1958); 36.835	PCR > 120% (obesidad)	1946: 11 años, 6,4%; 9,6%; 14 años, 6,5%; 9,6%M. 1958: 11 años, 7,9%; 10,3%; 14 años, 7,4%; 8,7%
Reino Unido	Power, 1997	7, 11 y 16; 368.335	IMC > p95	11 años: 2,8%; 2,7%M. 16 años: 2,5%; 2,4%
Reino Unido	Hackett, 1997	13-14; 1.150	IMC > 25 (sobrepeso) IMC > 30 (obesidad)	Sobrepeso: 6,3%; obesidad: 1,5%
Reino Unido	Reilly, 1999	6-15; 2.630	IMC > p85 (sobrepeso) IMC > p95 (obesidad)	Sobrepeso: 22% (6 años); 31% (15 años). Obesidad: 10% (6 años); 17% (15 años)
Reino Unido	Chinn, 2001	4-11; 20.151 ingleses y 10.604 escoceses	IOTF	Prevalencia de sobrepeso 1984-1994, 3,6% chicos, 4,1% inglesas, 5,4% escoceses. Prevalencia de obesidad 1984-1994, 1,7%; 2,6%M ingleses; 22,1%; 3,2%M escoceses
Reino Unido	Lobstein, 2003	7-11; 1.198		5/17H; 4/24M*
República Checa	Bláha, 2002	7-11; 3.345	IMC > p90 (sobrepeso) IMC > p97 (obesidad)	6/13*
República Checa	Bláha, 2002	7-11; 3.345	IOTF	4/16*
Rusia	Wong, 2002	6-18; 6.883	IMC > p85 (sobrepeso) IMC > p95 (obesidad)	Sobrepeso: 10%; obesidad: 6%
Suecia	Persson, 1989	4, 8 y 13; 1967; 1.411; 1980; 572	PCR > 120% (obesidad)	1967: 13 años, 7%; 1980: 13 años, 11%
Suecia	Berg, 2001	9, 12, 15 y 18; 7.011	IMC > p91 (sobrepeso); IMC > p98 (obesidad)	12 años: sobrepeso, 12,3%; 6,8%; obesidad, 7,9%; 5,1%M. 15 años: sobrepeso, 11,6%; 5,5M; obesidad, 8,9%; 4,2%. 18 años: sobrepeso, 11,4%; 4,8M; obesidad, 7,3%; 3,9%
Suiza	Woringer, 1998	15-16; 1.866	IMC > p97 (obesidad)	4H; 3M*
Suiza	Zimmermann, 2000	6-12; 595	IMC > p85 (sobrepeso) IMC > p95 (obesidad)	Sobrepeso: 21,7%-34,2%; obesidad: 9,7%-16,1%
Suiza	Schutz, 2002	15-16; 1.212	IMC > p97 (obesidad)	9H; 5M*

(c): comunicación personal; H: hombres; IMC: índice de masa corporal; IMCR: IMC relativo (IMC / IMC correspondiente al $p50 \times 100$); M: chicas; MG: masa grasa; p: percentil; PCR: peso corporal relativo al $p50$; PT: pliegue tricipital.

*Prevalencia de obesidad (%) / prevalencia de sobrecarga ponderal.

TABLA 6. Obesidad y sobrepeso en adolescentes. Estudios de prevalencia españoles

Referencia	Edad (años); n	Definición	Sobrepeso	Obesidad
Bueno, 1985; Paidos'84 Aranceta, 1988; Bilbao	6-15; 764 6-14	PT > 2 DE p50 (sobrepeso) peso para talla > p85; peso para talla > p95 (obesidad)	4% H 6% M	4,9% 5,1% H 4,6% M 2% H 4% M
Agorreta, 1991; San Sebastián Nogueroles, 1992; Mediterráneo	Adolescentes Niños		9% H 6% M	6% H 5% M 16% H 8% M
Elcarte, 1993	4-17	IMC > 2 DE		3,9%
Raparaz, 1993; Navarra	10-17; 484	IMC > p90	12,9% H 10,2% M	
CAENPE, 1994; Madrid	6-14; 2.410	IMC > p90; PT > p90		Según IMC, 14,32% H 6,43% M; según PT, 11,45% H 7,6% M
Gutiérrez Fisac, 1994; Encuesta Nacional	20-24			1,7% H 0,4% M
Bernabéu, 1995; Alicante	0-17; 943	Índice de Quetelet	15%	14%
Serra, 1996; Encuesta Catalana	Adolescentes	IMC > 25 (sobrepeso); IMC > 30 (obesidad)	18,6% H 5,4% M	1,8% jóvenes; 1,6% adolescentes
Quiles, 1996; Valencia	1.387		22,8% H 15,7% M	4,8% H 2,6% M
Rosique, 1998; Bilbao	4-24; 3.889	IMC relativo	—	10,17% H 9,4% M
Vidal-Ríos, 1999; A Coruña (c)	14-15; 278	IMC > 27 (sobrepeso)	8,6%	
Faílde-Martínez, 1998; Cádiz	4-14; 493	IMC > p97 (obesidad)	—	9,52% H 7,05% M
Moreno, 2000 (datos para 1995); Zaragoza	12-14; 106.284	IMC > p85 (sobrepeso); IMC > p95 (obesidad)	16,7% H 12,0% M	2,1% H 3,3% M
Serra Majem, 2001; España	2-24; 3.543	IMC > p85 (sobrepeso); IMC > p97 (obesidad)	13,9% H y M	15,6% H 12% M
Meléndez, 2002; Granada	4-12; 487	IMC ≥ p85 (sobrepeso); IMC > p97 (obesidad)	8,4% H 9,8% M	15,3% H 16,9% M
Leis, 2003; Galicia	10-12; 1.906 (1991); 2.386 (2001)	IMC ≥ p95 (obesidad); CDC 2000		5,5% 14,4%
Crescente, 2003; Galicia	6-17; 1.105	IMC ≥ p85 (sobrepeso); IMC ≥ p95 (obesidad)	Más en chicas	Más en chicas
Ruiz, 2003; Alicante	6-11; 266	IMC > 2 DE	—	18,2% H 17,8% M
Gil, 2004; Almería (c)	7-14; 499	enKid, IOTF	Según enKid, 16%; según IOTF, 23%	Según enKid, 8,8%; según IOTF, 10%
Ruiz, 2004; Alicante (c)	6-11; 393	IMC > 1, 2 DE (curvas Ferrández) enKid; IMC > 1,2 DE (curvas Carrascosa)	Curvas Ferrández, 22,3%; enKid, 16,5%; curvas Carrascosa, 16,4%	Curvas Fernández, 18,6%; enKid; 13,5%; curvas Carrascosa, 13,8%
López-Ruzafa, 2004; Almería (c)	7-14; 499	Cole et al	1,03%	10,22%
Albañil, 2005; Madrid	2, 3, 4, 6, 8, 11 y 14; 277	IMC ≥ p85 (sobrepeso); IMC ≥ p95 (obesidad)	17,4%	13,2%
Marrodán, 2006; Madrid	6-12; 1.656	IMC > p90 (sobrepeso); IMC > p97 (obesidad)	12,5% H 9,6% M	14,9% H 11,9% M
		Cole et al 2000		
			21,6% H 25,9% M	6,0% H 5,9% M
Marrodán, 2006; Madrid	13-20; 5.572	IMC > p90 (sobrepeso); IMC > p97 (obesidad)	10,6% H; 9,5% M	10,34% H; 12,22% M
		Cole et al 2000	18,83% H 14,55% M	4,68% H 2,81% M

(c): comunicación personal; H: hombres; IMC: índice de masa corporal; M: chicas; p: percentil; PT: pliegue tricipital.

Prevalencia de sobrepeso y obesidad en 1998

El IMC aumenta con la edad en ambos sexos, sin diferencias significativas en ninguno de los grupos de edad. La prevalencia global de sobrepeso fue del 26,6% y la de la obesidad, del 3,9% empleando los criterios de la International Obesity Task Force. La prevalencia de sobrepeso fue mayor en niños de 9 a 10 años ($p < 0,0001$) y en niñas de 15 a 17 años ($p < 0,0001$). La prevalencia global tanto de obesidad como de sobrepeso fue superior en niñas, aunque las diferencias no alcanzaron significación estadística.

Mantenimiento del estado ponderal de la infancia a la adolescencia

El riesgo relativo de que los niños con sobrepeso u obesidad en la primera exploración presentaran sobrepeso u obesidad 6 años más tarde fue de 2,9 (IC del 95%, 2,21-4,04). Los autores concluyen que el IMC en la infancia tiene estrecha relación con los de la adolescencia. La prevalencia de sobrepeso en este estudio se encuentra entre las más altas de la Unión Europea.

Incremento adiposo en adolescentes de Zaragoza (1985 a 1995)

En este estudio participaron 658 adolescentes de 10 a 15 años. Los resultados se comparan con los mismos datos obtenidos 15 años antes en otra muestra de 1.465 niños de características similares. Los resultados más importantes

son¹⁰⁰: un aumento significativo del peso, excepto en chicos de 12 años y en chicas de 12 a 14 años; un aumento del IMC en chicos de 10 a 11 años y en chicas de 10 años; un aumento significativo de la suma de los pliegues bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco en todas las edades estudiadas, aunque resultó ser algo menor en los intervalos superiores de edad de ambos性.

Estudio de Aragón (1985 a 1995)

Los autores analizaron las tendencias en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes de 13 a 14 años entre 1985 y 1995, usando criterios de la International Obesity Task Force¹⁵. Observaron un aumento de la prevalencia de sobrecarga ponderal en ambos sexos, más importante en los chicos (del 13 al 21%) que en las chicas (del 16 al 21%). Además, comprobaron que los participantes que ya eran obesos en la primera evaluación habían empeorado 10 años después.

Evolución de la prevalencia de obesidad en adolescentes de Aragón (1985 a 1995)

Desde 1985 a 1995 se estudió a un total de 106.284 adolescentes con edades de 13 a 14 años, en 9 revisiones transversales de los estudios escolares de salud¹⁰¹. El exceso de peso se definió por un IMC ≥ p95, usando como valores de referencia los del estudio NHANES. Calcularon también los z-scores de IMC. Sus resultados indican que el número de ado-

TABLA 7. Evolución de la prevalencia de obesidad en adolescentes aragoneses

	1985	1995
Chicos obesos IMC ≥ p95		
Prevalencia de obesidad (%)	3,1	6
Media de IMC	28,12 ± 2,09	28,43 ± 2,23
z-score de IMC	3,63 ± 0,6	3,81 ± 0,62
Chicas obesas IMC ≥ p95		
Prevalencia de obesidad (%)	1,1	1,5
Media de IMC	30,72 ± 2,4	31,28 ± 2,44
z-score de IMC	4,12 ± 0,68	4,33 ± 0,69

Odds ratio ajustadas (IC del 95%) por edad y sexo en adolescentes de 13 a 14 años. IMC: índice de masa corporal.

Modificada de Moreno et al¹⁰¹.

TABLA 8. Evolución de la prevalencia de obesidad en adolescentes de Pontevedra

	1985 (n = 1.131)	1995 (n = 903)
Prevalencia de sobrepeso (≥ p85)	11,7%	18,1%
Prevalencia de obesidad (≥ p95)	2,7%	6,8%

Modificada de Ríos et al¹⁰².

lescentes con obesidad aumentó de manera llamativa en esa década. El riesgo de obesidad es más alto en áreas rurales, en niñas de 6 a 7 años y en chicos de 13 a 14 años (tabla 7).

Evolución de la prevalencia de obesidad en adolescentes de Pontevedra (1985 a 1995)

En un primer estudio, realizado en 1985, estudiaron a 1.131 niños de 6 a 15 años. En un segundo estudio evaluaron a 903 niños de la misma edad, tanto de la zona interior de la provincia de Pontevedra como de la costa, seleccionados de manera aleatoria¹⁰². La prevalencia global de sobrepeso (IMC ≥ p85) y obesidad (IMC ≥ p95) fue significativamente superior en el segundo estudio y sobre todo en zonas del interior de la provincia (tabla 8).

Evolución de la circunferencia de la cintura en adolescentes españoles (1995 a 2000-2002)

Moreno et al¹⁰³ comparan los datos de dos estudios transversales, ambos representativos de la población de Zaragoza. El primero se hizo en 1995, con 233 adolescentes de 13 a 14 años. El segundo, en el marco del estudio AVENA, con 62 adolescentes de la misma edad. El perímetro de la cintura muestra incrementos absolutos significativos, paralelos a los del IMC, en todos los grupos menos en chicos de 13 años. La tasa de incremento anual de dicho perímetro fue

TABLA 9. Evolución del índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia de la cintura en adolescentes españoles

	1995	2000-2002	p
<i>Índice de masa corporal</i>			
Chicos			
13 años	19,66 ± 2,94	20,25 ± 3,43	0,436
14 años	20,53 ± 2,93	22,10 ± 4,14	0,076
Chicas			
13 años	20,04 ± 3,11	21,76 ± 3,64	0,004
14 años	20,03 ± 2,40	21,40 ± 2,83	0,027
<i>Circunferencia cintura (cm)</i>			
Chicos			
13 años	70,62 ± 7,65	73,83 ± 10,24	0,226
14 años	72,75 ± 6,78	77,90 ± 11,89	0,049
Chicas			
13 años	67,29 ± 6,44	71,28 ± 7,90	0,005
14 años	66,81 ± 5,02	72,04 ± 6,88	0,001

Modificada de Moreno et al¹⁰³.

de 0,53 cm a los 13 años y de 0,86 cm a los 14 años en chicos y de 0,67 y 0,87 cm, en chicas, a los 13 y 14 años, respectivamente (tabla 9).

Composición corporal en adolescentes (estudio AVENA y otros)

La prevalencia de sobrecarga ponderal en adolescentes españoles ha aumentado en ambos sexos desde 1985 al período 2000-2002³³. En chicos, la prevalencia ha pasado del 13 al 35% y en chicas, del 16 al 32% en ese período. Por lo tanto, se ha producido un incremento de 2,7 veces en chicos y 2 veces en chicas. Las tasas anuales del cambio de prevalencia se expresan en la tabla 10. En los chicos, este aumento de sobrecarga ponderal es más importante en niveles socioeconómicos medios-bajos, y se observa un descenso de prevalencia en el nivel socioeconómico bajo. La relación entre el nivel socioeconómico y el sexo femenino no fue significativa. La masa grasa, según el estado ponderal, ha aumentado significativamente en ambos sexos (tabla 10). Los valores medios del porcentaje de grasa corporal obtenidos por Moreno et al son similares a los del estudio AVENA. El porcentaje de grasa corporal en chicas ha aumentado desde 1980 a 2002; con 13 años, del 20,48 al 25,77% y con 14 años, del 21,46 al 23,93%. No obstante, la tasa de incremento del porcentaje de grasa corporal es similar en los períodos de estudio analizados (tabla 10).

Thompson et al¹⁰⁴, en dos estudios longitudinales de niños de 8 a 16 años, realizados con un intervalo de 30 años entre ambos (de 1964 a 1973 y de 1991 a 1997), observaron que la medida de los pliegues en el segundo estudio fue sig-

TABLA 10. Prevalencias e incrementos de la sobrecarga ponderal y la masa grasa en adolescentes españoles

	Chicos			Chicas		
	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad
Sobrecarga ponderal (%)	25,69 (23,22-28,16)			19,13 (16,84-21,42)		
Obesidad (%)	5,68 (4,37-6,99)			3,08 (2,08-4,08)		
Cambio prevalencia de la sobrecarga ponderal (%)	1985-13	2000-2002 35	1985-16	2000-2002 32		
Tasa de cambio (%/año)	1985-1995	1995 a 2000-2002	1985 a 1995	1995 a 2000-2002		
	0,88	2,33	0,5	1,83		
Tasa de aumento de grasa corporal (%)	1980-1995	13 años	14 años	1995 a 2000-2002		
	0,26	1995 a 2000-2002	1980 a 1995	1995 a 2000-2002		
		0,23	0,16	0,17		
Grasa corporal (%)	Chicos			Chicas		
	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad
	15,6 ± 5,3	28,7 ± 8,3	42,4 ± 8,7	3,7 ± 4,5	32 ± 5,4	41,5 ± 6,4

nificativamente mayor que la obtenida para iguales sexo y edad en el primero, tras controlar otras posibles variables de confusión como talla, IMC y maduración. Estos resultados no se confirmaron con el IMC. Éste es uno de los pocos estudios que analiza las variaciones en el porcentaje de masa grasa en niños y adolescentes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Caroli M. 13th European Childhood Obesity Group Workshop. Int J Obes Relat Metab Disord. 2003;27 Suppl 2:1-30.
2. Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, Johnson CL. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents 1999-2000. JAMA. 2002;288:1728-32.
3. Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. Lancet. 2002;360:473-82.
4. Lobstein T, Baur L, Uauy R, IASO International Obesity TaskForce. Obesity in children and young people: a crisis in public health. Obes Rev. 2004;5:S4-104.
5. Obesity: Preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO consultation on obesity. WHO technical report series 894. Geneva: WHO; 2000.
6. Hedley AA, Ogden CL, Jonson CL, Carroll MD, Curtin LR, Flegal KM. Overweight and obesity among US children, adolescents, and adults, 1999-2002. JAMA. 2004;291:2847-50.
7. Strauss RS, Pollack HA. Epidemic increase in childhood overweight, 1986-1998. JAMA. 2001;286:2845-8.
8. Lobstein T, Frelut ML. Prevalence of overweight among children in Europe. Obes Rev. 2003;4:195-200.
9. Lissau I, Overpeck MD, Ruan WJ, Due P, Holstein BE. Body Mass Index and overweight in adolescents in 13 european countries, Israel and the United States. Arch Pediatr Adolesc Med. 2004;158:27-33.
10. Moreno LA, Sarría A, Popkin BM. The nutrition transition in Spain: a European Mediterranean country. Eur J Clin Nutr. 2002;56:1-12.
11. Hill A, Roberts J. Body mass index: a comparison between self-reported and measured height and weight. J Public Health Med. 1998;20:206-21.
12. Quiles Izquierdo J, Vioque J. Validez de los datos antropométricos declarados para la determinación de la prevalencia de obesidad. Med Clin (Barc). 1996;106:725-9.
13. Plankey MW, Stevens J, Flegal KM, Rust PF. Prediction equations do not eliminate systematic error in self-reported based body mass index. Obes Res. 1997;5:308-14.
14. Lissau I. Overweight and obesity epidemic among children. Answers from European countries. Int J Obes Relat Metab Disord. 2004;28: S10-5.
15. Moreno LA, Sarría A, Fleta J, Rodríguez G, Bueno M. Trends in body mass index and overweight prevalence among children and adolescents in the region of Aragon (Spain) from 1985 to 1995. Int J Obes Relat Metab Disord. 2000;24:925-31.
16. Hulens M, Beunen G, Claessens AL, Lefevre J, Thomis M, Philippaerts 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.
17. Heude B, Lafay L, Borys JM, Thibault N, Lombez A, Romon M, et al. Time trend in height, weight, and obesity prevalence in school children from Northern France, 1992-2000. Diabetes Metab. 2003;29:235-40.
18. Chinn S, Rona RJ. Prevalence and trends in overweight and obesity in three cross sectional studies of British Children, 1974-94. BMJ. 2001; 322:24-6.
19. Kalies H, Lenz J, Von Kries R. Prevalence of overweight and obesity and trends in body mass index in German pre-school children, 1982-1997. Int J Obes Relat Metab Disord. 2002;26:1211-7.
20. Krassas GE, Tzotzas T, Tsametis C, Konstantinidis T. Prevalence and trends in overweight and obesity among children and adolescents in Thessaloniki, Greece. J Pediatr Endocrinol Metab. 2001;14:S1319-26.
21. Kautiainen S, Rimpela A, Vikat A, Virtanen SM. Secular trends in overweight and obesity among Finnish adolescents in 1977-1999. Int J Obes Relat Metab Disord. 2002;26:544-52.
22. Serra Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Peña Quintana L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). Med Clin (Barc). 2003;121:725-32.
23. 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.
24. Serra Majem L, Barba LS, Bartrina JA, Rodrigo CP, Santana PS. Epidemiología de la obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). En: Majem L, Bartrina JA, editores. Obesidad infantil y juvenil: Estudio enKid. Barcelona: Masson; 2001. p. 81-108.
25. Hernández M, Castellet J, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E, et al. Curvas y tablas de crecimiento. Instituto sobre Crecimiento y Desarrollo Fundación F. Orbegozo. Madrid: Garsi; 1988.
26. 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.
27. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, et al. 2000 CDC growth charts for the United States: Methods and development. National Center for Health Statistics. Vital Health Stat. 2002;11(246).
28. 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.
29. Paidos'84. Estudio epidemiológico sobre nutrición y obesidad infantil. Madrid: Jomagar; 1985.
30. 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 Ricardín II: valores de referencia. An Pediatr. 1995;43:11-7.
31. Leis R, Martínez A, Novo A, Tojo R. Trend of obesity prevalence in children from Galicia (NW of Spain) 1979-2001. GALINUT Study. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2003;36:A553.
32. Leis Trabazo R, Díaz Fernández O, Vázquez Donsión M, Martínez Lorente A, Novo Ares A, Villar Márquez CH, et al. Tendencia de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños entre 1979 y 2001, basada en tres estudios transversales. El estudio Galinut. 2002.
33. Moreno LA, Mesana MI, Fleta J, Ruiz JR, Gonzalez-Gross M, Sarría A, et al. Overweight, obesity and body fat composition in spanish adolescents. The AVENA Study. Ann Nutr Metab. 2005;49:71-6.
34. Encuesta Nacional de Salud (ENS). Madrid: Ministerio de Salud y Consumo; 2003 [citado 1 Jun 2004]. Disponible en: <http://www1.msc.es/salud/epidemiologia/ies/encuesta2001/encuesta.htm>
35. Kromeyer-Hauschild K, Zellner K, Jaeger U, Hoyen H. Prevalence of overweight and obesity among school children in Jena (Germany). Int J Obes Relat Metab Disord. 1999;23:1143-50.
36. Elmadafa I, Godina-Zarf 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:S35-40.
37. De Spieghelaere 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.
38. Savva SC, Kourides Y, Tornaritis M, Epiphanio-Savva M, Chadjigeorgiou C, Kafatos A. Obesity in children and adolescents in Cyprus. Prevalence and predisposing factors. Int J Obes Metab Disord. 2002; 26:1036-45.
39. Bellisle F, Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Guilloud-Bataille M. Obesity and food intake in children: evidence for the role of metabolic and/or behavioural daily rhythms. Appetite. 1988;11:111-8.
40. Rolland-Cachera MF, Bellisle F, Deheeger M. Nutritional status and food intake in adolescents living in Western Europe. Eur J Clin Nutr. 2000;54 Suppl 1:S41-6.
41. Nuutilainen 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.
42. Pietiläinen KH, Kaprio J, Rissanen A, Winter T, Rimpelä A, Viikari 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.
43. 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.
44. Mamalakis G, Kafatos A, Manios Y, Anagnostopoulou T, Apostolaki I. Obesity indices in a cohort of primary school children in Crete: a six year prospective study. Int J Obes. 2000;24:765-71.
45. Karayannidis D, Yannakoula M, Terzidou M, Sidossis LS, Kokkevi A. Prevalence of overweight and obesity in Greek school-aged children and adolescents. Eur J Clin Nutr. 2003;57:1189-92.
46. 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.
47. Van Poppel G, Schneijder 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.
48. Fredriks AM, Van Buuren S, Wit JM, Verloove-Vanhorick SP. Body index measurements in 1996-7 compared with. Arch Dis Child. 2000; 82:107-12.
49. Bihari A, Bedö M. Occurrence of obesity in children's communities of the district of Monor. Egészségügyi Szemle. 1982;26:289-96.
50. Czinner A, Regöly-Mérei A, Barta L, Tichy M. Antropometriai mérések két Budapesti iskolában. Gyermekgyógyászat. 1983;34:99-106.
51. Wilhelmi O, Csombók E. Incidence of obesity among school-children in Székesfehérvár, Hungary. Népegészségügy. 1983;64:375-8.
52. Dóber I. The frequency of obesity among school-children of Pécs. Népegészségügy. 1987;68:90-3.
53. Biró G, editor. First Hungarian Representative Nutrition Survey. Budapest: Albaswiss Press; 1993.
54. 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.

55. Pinelli L, Cirillo D, Golinelli M, Gonfiantini E, Leveghi R, Maffeis C, et al. [Anthropometric data and dietary habits of 1177 children in Verona]. Riv Ital Pediatr. 1987;13:6648-73.
56. 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.
57. 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.
58. Cerrati F, Garavaglia M, Piatti L, Brambilla P, Rondonini 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.
59. Maffeis 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.
60. Eposito-Del Puente A, Contaldo F, DeFilippo E, Scalfi L, DiMaio S, Franzese A, et al. High prevalence of overweight in a children population living in Naples (Italy). Int J Obes Metab Disord. 1996;20:283-6.
61. Maffeis C, Talamini G, Tato 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;22:758-64.
62. Luciano A, Bressan F, Bolognani M, Castellarin A, Zoppi G. Chilhood obesity: Different definition criteria different prevalence rate. Minerva Pediatrica. 2001;53:537-41.
63. Cacciari E, Milani S, Balsamo A, Dammacco F, De Luca F, Chiarelli F, et al. Italian cross-sectional growth charts for height, weight and BMI (6-20y). Eur J Clin Nutr. 2002;56:171-80.
64. Oblacińska A, Wroclawska M, Woynarowska B. Frequency of overweight and obesity in the school-age population in Poland and health care for pupils with these disorders. Pediatría Polska. 1997;72:241-5.
65. Padéz C, Fernandes T, Marques V, Moreira P, Mourao I. Portuguese prevalence study of obesity in childhood: the role of socio-demographic factors. Symposium on Childhood Obesity, Loughborough, UK, December 2003.
66. Colley JRT. Obesity in schoolchildren. Br J Prev Soc Med. 1974;28: 221-5.
67. 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.
68. 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.
69. 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.
70. 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.
71. Reilly JJ, Dorosty AR. Epidemic of obesity in UK children. Lancet. 1999;354:1874-5.
72. Lobstein TJ, James WPT, Cole TJ. Increasing levels of excess weight among children in England. Int J Obes Relat Metab Disord. 2003;27: 1136-8.
73. Bláha P, Vignerová J, editores. Investigation of the Growth of Czech Children and Adolescents: Normal, Underweight and Over-weight. Prague: National Institute of Public Health; 2002.
74. Wong Y, Wang JQ. A comparison of international references for the assessment of child and adolescent overweight and obesity in different populations. Eur J Clin Nutr. 2002;56:973-82.
75. Person LA, Samuelson G, Sjölin S. Nutrition and health in Swedish children 1930-1980. Acta Paediatr Scand. 1989;78:865-72.
76. Berg IM, Simonsson B, Brantebor F, Ringqvist I. Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents in a county in Sweden. Acta Paediatr. 2001;90:671-6.
77. Woringer W, Schutz Y. What is the evolution of body mass index (BMI) in Swiss children from five to sixteen years, measured one decade apart? Int J Obes Relat Metab Disord. 1998;22:S209.
78. Zimmermann MB, Hess SY, Hurrell RF. A national study of the prevalence of overweight and obesity in 6-12-y-old Swiss children: body mass index, body-weight perceptions and goals. Eur J Clin Nutr. 2000;54:568-72.
79. Schutz Y, Woringer V. Obesity in Switzerland: a critical assessment of prevalence in children and adults. Int J Obes Relat Metab Disord. 2002;26:S3-11.
80. Deheeger M, Bellisle F, Rolland-Cachera MF. The French longitudinal study of growth and nutrition: data in adolescent males and females. J Hum Nutr Diet. 2002;15:429-38.
81. Young People's Health in Context. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2001/2002 survey. Health Policy Series: Health Policy for Children and Adolescents issue 4. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2004.
82. Yngve A, Wolf A, Poortvliet E, Elmadaif I, Brug J, Ehrenblad B, et al. Fruit and vegetable intake in a sample of 11-year-old children in 9 European countries: The Pro Children Cross-sectional Survey. Ann Nutr Metab. 2005;49:236-45.
83. Aranceta J. Tendencias de consumo, hábitos alimentarios y estado nutricional de la población escolar de Bilbao [tesis doctoral]. Bilbao: Universidad del País Vasco; 1988.
84. Agorreta T, Aguirre M, Pérez C, Aranceta J. Hábitos de consumo alimentario y estado nutricional de la población adolescente escolarizada en San Sebastián. Bilbao: Dirección de Salud Pública. Gobierno Vasco; 1991.
85. Nogueroles PJ, Ruiz MA, Martínez JM, Calero FM. Estudio epidemiológico de la obesidad infantil y adolescente en población infantil meridional española. Enfermería Clínica. 1992;2:22-7.
86. Elcarle López R, Villa Elizaga I, Sada Goñi J, Gasco Egiluz M, Oyarzábal Irigoyen M, et al. Prevalencia de hipertensión arterial, hiperlipidemia y obesidad en la población infantojuvenil de Navarra. Asociación de otros factores de riesgo. An Esp Pediatr. 1993;38:428-36.
87. Reparaz F, Chueca M, Elcarle R, Iñigo J. Obesidad infantil en Navarra: evolución, tendencia y relación entre obesidad infantil y adulta. Estudio PECNA. Ann Sis San Navarra. 2003;21:331-40.
88. Consumo de alimentos y estados nutricionales de la población escolar de la Comunidad de Madrid (CAENPE). Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 1994. p. 33-49.
89. Gutiérrez-Fisac JL, Regidor E, Rodríguez C. Prevalencia de la obesidad en España. Med Clin (Barc). 1994;102:10-3.
90. Bernabeu C, Cortés E, Moya M. Valoración del estado de nutrición de una población infantil rural de la Comunidad Valenciana: estudio de Pego. Atención Primaria. 1995;16:618-22.
91. Serra Majem L, Ribas Barba L, García Closas R, Ramon Torrell JM, Salvador Castell G, Farran Codina A, et al. Avaluació de l'estat nutricional de la població catalana (1992-93). Avaluació dels hàbits alimentaris, el consum d'aliments, energia i nutrients, i de l'estat nutricional mitjançant indicadors bioquímics i antropomètrics. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Sanitat i Seguretat Social; 1996.
92. Rosique J, Rebato E, Salces I, San Martín L, Vinagre A. Estudio antropológico sobre la distribución de la grasa subcutánea en niños y jóvenes obesos. Zainak. 1998;16:73-82.
93. Failde-Martínez I, Zafra Mezcua J, Novalbos Ruiz JP, Costa Alonso M, Ruiz Rodríguez E. Perfil antropométrico y prevalencia de sobrepeso de los escolares de Ubrique. Cádiz. Rev Esp Salud Pub. 1998;72: 357-64.
94. Meléndez J. Evaluación nutricional y composición corporal en una población infantil de la vega de Granada [tesis doctoral]. Granada: Facultad de Medicina, Universidad de Granada; 2002.
95. Crescente Pippa JL, Martín Acero R, Cardesín Villaverde JM, Romero Nieves JL, Pinto Guedes D. Estudio del riesgo de sobrepeso y sobrepeso en escolares de Galicia entre 6 y 17 años. An Pediatr (Barc). 2003;58:523-8.
96. Ruiz L, Zapico M, Zubiaur A, Alfayete R, Sánchez J, Sanguino L, et al. Prevalencia de la obesidad infantil en la población escolar de Alicante. XXV Congreso de la SEEP. An Esp Pediatr. 2003;58 Supl 2: 139-84.
97. Albañil Ballesteros MR, Sánchez Martín M, De la Torre Verdú M, Olivas Domínguez A, Sánchez Méndez MY, Sanz Cuesta T. Prevalencia de obesidad a los 14 años en cuatro consultas de atención primaria. Evolución desde los dos años. An Pediatr. 2005;63:39-44.
98. Marrodán Serrano MD, Mesa Santurino MS, Alba Díaz JA, Ambrosio Soblechero B, Barrio Caballero PA, Drak Hernández L, et al. Diagnóstico de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. An Pediatr (Barc). 2006;65:5-14.
99. 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.
100. Fleta Zaragozano J, Mur de Frenne L, Rodríguez Martínez G, Moreno Aznar L, Bueno Lozano M. Incremento secular del tejido adiposo en adolescentes zaragozanos desde 1980 hasta 1995. Med Clin (Barc). 1999;113:726-9.
101. Moreno LA, Sarría A, Fleta J, Rodríguez G, González JM, Bueno M. Sociodemographic factors and trends on overweight prevalence in children and adolescents in Aragon (Spain) from 1985 to 1995. J Clin Epidemiol. 2001;54:921-7.
102. Ríos M, Fluiters E, Pérez Méndez LF, García-Mayor EG, García-Mayor RV. Prevalence of childhood overweight in Northwestern Spain: a comparative study of two periods with a ten year interval. Int J Obes Relat Metab Disord. 1999;23:1095-8.
103. Moreno L, Sarría A, Marcos A, Bueno M. Secular trends in waist circumference in Spanish adolescents, 1995 to 2002. Arch Dis Child. 2005;90:818-9.
104. Thompson AM, Baxter-Jones AD, Mirwald RL, Bailey DA. Secular trend in the development of fatness during childhood and adolescence. Am J Hum Biol. 2002;14:669-79.