

Original

¿Son válidas las curvas y tablas de crecimiento españolas actuales?

T. Durá Travé; Grupo Colaborador de Navarra

Departamento de Pediatría. Facultad de Medicina, Universidad de Navarra. Navarra. Pamplona. España.

Resumen

Objetivo: Modificar los resultados del Estudio longitudinal del crecimiento en Navarra (NA 09) mediante la exclusión en la muestra poblacional de los casos de obesidad; así como realizar un análisis comparativo con las curvas de crecimiento españolas e internacionales más cualificadas.

Material y métodos: De los 930 participantes del NA-09 se han excluido todos los casos de obesidad según los estándares de Cole et al., siendo la muestra definitiva de 782 participantes (371 varones y 411 mujeres). Los resultados obtenidos se comparan con los estudios españoles de Serra-Majem et al (estudio enKid), Carrascosa et al (ESP 08) y NA 09, que no excluyen los casos de obesidad; así como, con las tablas del Center for Disease Control and Prevention (CDC, 2000) y de la OMS (WHO, 2007) que aplican criterios de depuración de valores antropométricos poco saludables (obesidad y malnutrición).

Resultados: Se exponen los valores medios modificados de la talla, peso e IMC con su distribución percentilada, en ambos sexos. Al compararlos con los estudios españoles se observa que los valores evolutivos de los percentiles 3 y 50 correspondientes a la talla, peso e IMC son prácticamente similares; sin embargo, los valores evolutivos del percentil 97 correspondientes al peso e IMC se van distanciando progresivamente. Al compararlos con los estándares internacionales los valores evolutivos de los percentiles 3, 50 y 97 correspondientes al IMC se intercalaban entre ambas referencias.

Conclusiones: Para que las curvas y tablas de crecimiento puedan servir como patrones de referencia convendría también excluir en su elaboración a todos los pacientes con obesidad; ya que, de otra manera, podrían llegar a considerarse como estudios meramente descriptivos de una población con una reconocida tendencia al exceso de peso corporal y, por tanto, su aplicabilidad clínica quedaría en entredicho.

(Nutr Hosp. 2011;27:244-251)

DOI:10.3305/nh.2012.27.1.5474

Palabras clave: Curva de crecimiento. Gráficas de referencia. Índice de masa corporal. Peso. Talla.

ARE THEY VALID SPANISH GROWTH REFERENCE CHARTS?

Abstract

Objective: To modify the results of the longitudinal study on growth in Navarra (NA 09) by censoring the obesity cases from the population sample as well as to perform a comparative analysis with the most qualified Spanish and international growth curves.

Materials and methods: all the cases with obesity according to Cole et al. standards have been censored out of the 930 participants in NA-09, the final sample being 782 participants (371 males and 411 females). The results obtained were compared with the Spanish studies by Serra-Majem et al. (enKid study), Carrascosa et al. (ESP 08), and NA 09, which do not censor the obesity cases, and with the Centers for Disease Control and Prevention (CDC, 2000) table, and the WHO tables (WHO, 2007) that apply depuration criteria of the poorly healthy anthropometric data (obesity and malnutrition).

Results: We present the mean values adjusted by height, weight, and BMI with their percentile distribution for both genders. When comparing with the Spanish studies, we observe that the evolutionary values of the 3rd and 50th percentiles for height, weight, and BMI are virtually the same; however, the evolutionary values for the 97th percentile for weight and BMI tend to differ more and more. When comparing them to the international standards, the evolutionary values for the 3rd, 50th, and 97th percentiles for BMI lay between both references.

Conclusions: for the growth curves and tables to be useful as reference patterns, all obese people should be excluded from their elaboration; otherwise, they should be considered as only descriptive studies of a population with a recognized tendency to excessive body weight and thus their clinical applicability would be put in question.

(Nutr Hosp. 2012;27:244-251)

DOI:10.3305/nh.2012.27.1.5390

Key words: Growth curves. Reference graphs. Body mass index. Weight. Height.

Correspondencia: Teodoro Durá Travé.
Facultad de Medicina.
Universidad de Navarra.
C/Irunlarrea, 1.
31008 Pamplona. Navarra (España).
E-mail: tduratra@cf.navarra.es

Recibido: 5-IX-2011.

Aceptado: 21-IX-2011.

Introducción

El crecimiento está considerado como uno de los indicadores básicos del estado de salud de una población, y su evaluación forma parte esencial de los exámenes periódicos de los programas de salud; siendo el peso, la talla y el índice de masa corporal (IMC) los parámetros antropométricos generalmente utilizados para su valoración en la práctica clínica diaria y que, una vez obtenidos, se deberán comparar con estándares de referencia específicos para cada edad y sexo, siendo preferente la utilización de curvas y tablas de crecimiento locales y/o nacionales¹⁻⁵.

La elección de los patrones de referencia constituye un factor determinante en la valoración del crecimiento infantil. En nuestro país, se utilizaron gráficas anglosajonas⁶ o francesas⁷ hasta la publicación de las curvas y tablas de crecimiento de Hernández et al.⁸ que han tenido una amplia difusión y contrastada utilidad clínica. La necesidad de actualizar las tablas de referencia para su adaptación a la aceleración secular del crecimiento explicaría la sucesión de estudios antropométricos llevados a cabo en diferentes poblaciones o comunidades nacionales y extranjeras⁹⁻¹⁴. En este momento, las referencias nacionales más cualificadas serían las curvas de referencia para la tipificación ponderal del *Estudio enKid*¹⁵ y el *Estudio transversal español de crecimiento 2008*¹⁶. Los datos obtenidos en el *Estudio longitudinal del crecimiento en Navarra (1993-2007)*¹⁷ son superponibles a los valores antropométricos de estas referencias nacionales. No obstante, cabe decir que en la actualización de las tablas y curvas de crecimiento españolas se advierte un incremento progresivo y desproporcionado para los valores correspondientes a los percentiles superiores del peso y, en consecuencia, del índice de masa corporal, respecto a las referencias internacionales más cualificadas^{18,19}.

En este trabajo se modifican los resultados antropométricos obtenidos en el *Estudio longitudinal del crecimiento en Navarra*¹⁷ al excluirse de la muestra poblacional todos aquellos casos de obesidad, con objeto de elaborar unas tablas de crecimiento que pudieran tener utilidad clínica práctica. Asimismo, se realiza un estudio comparativo con las referencias nacionales e internacionales más cualificadas.

Material y métodos

Se trata de un estudio epidemiológico observacional de carácter longitudinal realizado sobre una muestra poblacional (participantes de raza caucásica e hijos de padres caucásicos de origen español), y cuya metodología ha sido explicada detalladamente en trabajos previamente publicados^{17,20}.

En esta ocasión se han excluido todos aquellos participantes que tenían obesidad según los estándares internacionales de Cole et al.²¹, que establecen unos

puntos de corte del IMC para definir la obesidad entre los 2 y 18 años a partir de la extrapolación de los valores adultos propuestos por la OMS (30 kg/m²). Por tanto, tan solo fueron considerados los datos antropométricos correspondientes al intervalo de edad entre 2 y 14 años. La muestra inicial de 930 participantes, con la exclusión de los pacientes obesos, se convirtió en una muestra definitiva de 782 participantes (371 varones y 411 mujeres).

Los resultados obtenidos se compararon con los de los estudios nacionales de Serra-Majem et al. (estudio enKid)¹⁵ y de Carrascosa et al.¹⁶ (estudio transversal español de crecimiento 2008); así como, con los del estudio longitudinal del crecimiento en Navarra (1993-2007)¹⁷ y, por último, con las tablas elaboradas por el *Center for Disease Control and Prevention (CDC, 2000)*¹⁸ y las de la OMS (*WHO Multicentre Growth Reference Study, 2007*)¹⁹.

Los resultados se expresan como medias con sus desviaciones estándar (DE). Se han calculado los valores de los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97 de la talla y del peso; así como los valores de los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 85 y 97 del IMC. El análisis estadístico descriptivo fue realizado mediante el programa informático *Statistical Packages for the Social Sciences (SPSS)* versión 17.0 para Windows (Chicago, Illinois, USA).

Resultados

En las tablas I y II se exponen los valores medios de las tallas, pesos e IMC con su distribución percentilada de los varones y mujeres, respectivamente. Existía un aumento progresivo de los valores con la edad, así como un dimorfismo sexual. Los valores medios de las tallas en los varones eran superiores en cada una de las edades consideradas: la diferencia era de 1,56 cm a los 2 años; de 1,14 cm a los 6 años; de 0,31 a los 10 años y de 4,66 cm a los 14 años. Los valores medios de los pesos en los varones eran superiores en cada una de las edades consideradas: la diferencia era de 640 g a los 2 años; de 810 g a los 6 años; de 390 g a los 10 años y 4,300 g a los 14 años. Del mismo modo, los valores medios del IMC de los varones eran superiores en cada una de las edades consideradas: la diferencia era de 0,24 a los 2 años; 0,2 a los 6 años; 0,14 a los 10 años y 0,36 a los 14 años de edad.

En las figuras 1, 2 y 3 se representan los valores de los percentiles 3, 50 y 97 de talla, peso e IMC, respectivamente, en ambos sexos, desde los 2 hasta los 14 años de edad del *estudio enKid* (enKid), *estudio transversal español 2008* (ESP-08), *estudio longitudinal de Navarra* (NA-09) y de la modificación de éste último (NA-mod).

En ambos sexos, se observa que los valores evolutivos de la talla, peso e IMC correspondientes a los percentiles 3 y 50 son prácticamente similares en cada uno de los estudios de crecimiento comparados. Sin embargo, no ocurre lo mismo con el percentil 97 cuyos valores evolutivos correspondientes a los estudios

Tabla I
Medidas antropométricas en los varones (sin obesos)

Edad (años)	N	Media	DS	Percentiles						
				3	10	25	50	75	90	97
<i>Talla (cm)</i>										
2	411	88,83	2,99	83,36	85,50	86,50	88,50	91,00	92,50	94,82
3	364	97,13	3,18	91,00	93,00	95,00	97,00	99,00	101,10	103,05
4	360	104,59	4,10	97,00	100,00	102,00	104,50	107,10	109,52	113,2
6	365	117,67	4,84	108,49	111,00	114,75	117,50	121,00	123,30	127,00
8	325	129,91	5,53	120,15	123,00	126,00	129,80	133,50	135,00	142,54
10	346	140,69	5,94	130,00	133,41	136,50	140,85	144,15	148,00	151,61
12	260	152,02	8,02	139,00	143,05	147,00	151,00	157,00	161,00	174,50
14	288	165,63	8,14	149,83	155,48	160,00	165,50	171,30	176,00	181,40
<i>Peso (kg)</i>										
2	411	13,02	1,26	10,73	11,40	12,10	12,95	13,80	14,78	15,54
3	364	15,34	1,49	12,69	13,40	14,40	15,20	16,50	17,45	18,00
4	360	17,75	2,06	14,40	15,20	16,40	17,60	19,00	20,50	21,98
6	365	22,60	3,13	17,29	18,96	20,40	22,40	24,50	27,00	29,40
8	325	28,93	4,41	22,00	23,26	25,60	28,50	31,75	36,00	38,22
10	346	36,50	6,10	26,50	28,74	31,67	36,20	40,80	45,36	48,23
12	260	45,12	8,20	31,80	34,50	39,00	44,90	50,35	55,60	62,21
14	288	57,40	9,95	40,67	44,54	49,77	57,50	63,92	70,52	76,50
<i>IMC (kg/m²)</i>										
2	411	16,48	1,14	14,39	15,13	15,67	16,44	17,24	17,67	18,68
3	364	16,24	1,16	14,20	14,83	15,51	16,16	17,04	17,39	18,64
4	360	16,16	1,17	14,19	14,61	15,26	16,13	17,00	17,36	18,69
6	365	16,19	1,44	13,84	14,44	15,08	16,05	17,19	17,70	18,94
8	325	17,09	1,86	14,09	14,76	15,59	16,95	18,51	19,07	20,77
10	346	18,36	2,37	14,74	15,51	16,45	18,01	20,13	21,23	23,03
12	260	19,44	2,67	14,96	16,14	17,23	19,20	21,46	22,54	24,83
14	288	20,74	2,79	16,13	17,17	18,69	20,43	22,71	23,73	26,31

enKid, ESP-08 y NA-09, en lo que se refiere al peso e IMC, se distanciaban progresivamente respecto al estudio NA-mod, siendo particularmente más evidente en los varones. Por ejemplo, en los varones a los 14 años de edad los valores del percentil 97 de peso (fig. 1) de los estudios enKid, ESP-08 y NA-09 superaban a los del NA-mod en un 13% (9,96 Kg), 12,4% (9,5 kg) y 12,8% (9,8 kg), respectivamente. Mientras que los valores del percentil 97 del IMC (fig. 3) de los estudios enKid, ESP-08 y NA-09 superaban a los del NA-mod en un 10,4% (2,74), 15,2% (3,99) y 17,9% (4,71), respectivamente. En cambio, en las mujeres a los 14 años de edad los valores del percentil 97 de peso (fig. 2) de los estudios enKid, ESP-08 y NA-09 superaban a los del NA-

mod en un 10,5% (3,3 kg), 11,3% (9,2 kg) y 10,3% (7,2 kg), respectivamente. Mientras que los valores del percentil 97 del IMC (fig. 3) de los estudios enKid, ESP-08 y NA-09 superaban a los del NA-mod en un 2,6% (0,07), 11,1% (2,91) y 9,6% (2,55), respectivamente.

En la figura 4 se representan los valores de los percentiles 3, 50 y 97 correspondientes al IMC, en ambos sexos, de los datos antropométricos obtenidos tras la modificación del *Estudio longitudinal del crecimiento en Navarra (NA-09)* y de las tablas elaboradas por el *Center for Disease Control and Prevention (CDC, 2000)*¹⁸ y los Patrones de Crecimiento Infantil propuestos por la OMS (*WHO Reference 2007*)¹⁹. Se observa, en ambos sexos, como los valores evolutivos del IMC correspondientes a los per-

Tabla II
Medidas antropométricas en las mujeres (sin obesas)

Edad (años)	N	Media	DS	Percentiles						
				3	10	25	50	75	90	97
<i>Talla (cm)</i>										
2	371	87,27	3,07	82,00	84,00	85,00	87,00	89,00	91,50	94,00
3	330	95,52	3,36	90,00	91,50	93,20	95,50	97,50	100,00	103,00
4	339	103,22	3,99	96,20	98,50	100,50	103,00	105,50	109,00	111,90
6	359	116,53	4,51	108,66	110,50	113,50	116,00	119,50	122,00	126,10
8	309	128,78	5,17	119,65	122,10	125,50	128,50	132,00	136,00	139,50
10	354	140,38	6,360	128,50	132,70	136,00	140,20	144,55	148,75	152,13
12	250	153,34	7,11	139,85	145,00	148,00	153,00	159,00	163,00	167,23
14	286	160,97	5,96	149,30	153,50	157,00	161,00	165,00	168,86	172,50
<i>Peso (kg)</i>										
2	371	12,38	1,41	10,05	10,56	11,30	12,30	13,40	14,20	15,27
3	330	14,71	1,64	11,81	12,60	13,50	14,70	15,80	17,00	18,00
4	339	16,97	2,10	13,52	14,40	15,60	16,80	18,30	19,70	21,00
6	359	21,79	2,88	16,94	18,30	19,80	21,60	23,50	25,20	28,32
8	309	28,39	4,48	21,00	23,30	25,00	28,00	31,65	35,00	38,14
10	354	36,11	6,34	25,46	28,05	31,50	35,25	40,50	45,35	49,00
12	250	45,65	8,53	30,05	34,50	39,60	45,60	51,50	56,79	63,20
14	286	53,10	7,85	38,61	43,80	47,00	53,00	58,00	63,26	69,70
<i>IMC (kg/m²)</i>										
2	374	16,24	1,41	13,70	14,52	15,19	16,14	17,34	17,77	19,00
3	338	16,09	1,29	13,60	14,50	15,19	16,02	16,90	17,52	18,49
4	358	15,86	1,36	13,56	14,17	14,80	15,84	16,83	17,25	18,54
6	382	15,99	1,45	13,41	14,12	14,93	16,00	17,04	17,36	18,95
8	332	17,06	1,92	13,97	14,63	15,69	18,83	18,42	19,35	20,86
10	369	18,22	2,38	14,19	15,22	16,39	17,85	19,92	20,79	23,05
12	257	19,19	2,66	14,65	15,84	17,43	19,00	20,60	21,87	25,05
14	297	20,38	2,53	15,91	17,36	18,45	20,30	21,96	22,90	26,29

centiles referidos (3, 50 y 97) se intercalaban entre los valores de ambos estándares internacionales.

Discusión

La aceleración secular del crecimiento guarda relación directa con unas circunstancias socioeconómicas y sanitarias que permitan, a través de una favorable nutrición y/o ausencia de enfermedades, la expresión fenotípica del máximo potencial genético de crecimiento en la población pediátrica. En nuestro país, las curvas y tablas de crecimiento de Hernández et al.⁸ publicadas en el año 1985, cuyos datos antropométricos

fueron recogidos entre 1977 y 1984 en el área de Bilbao, sustituyeron a las procedentes de otros países, gozando de una amplia difusión y contrastada utilidad clínica. Sin embargo, existía la necesidad de actualizar los patrones de referencia antropométricos para su adaptación a la presumible aceleración secular del crecimiento. En el año 2003 se publicaba el estudio transversal de Serra-Majem et al. (estudio enKid)¹⁵, cuyas valoraciones antropométricas fueron registradas entre los años 1988 y 2000 entre las diferentes comunidades autónomas, y que permitieron configurar unas curvas y valores de referencia para la tipificación ponderal de la población infantil y juvenil españolas. En el año 2008 se publicaba el estudio transversal español de creci-

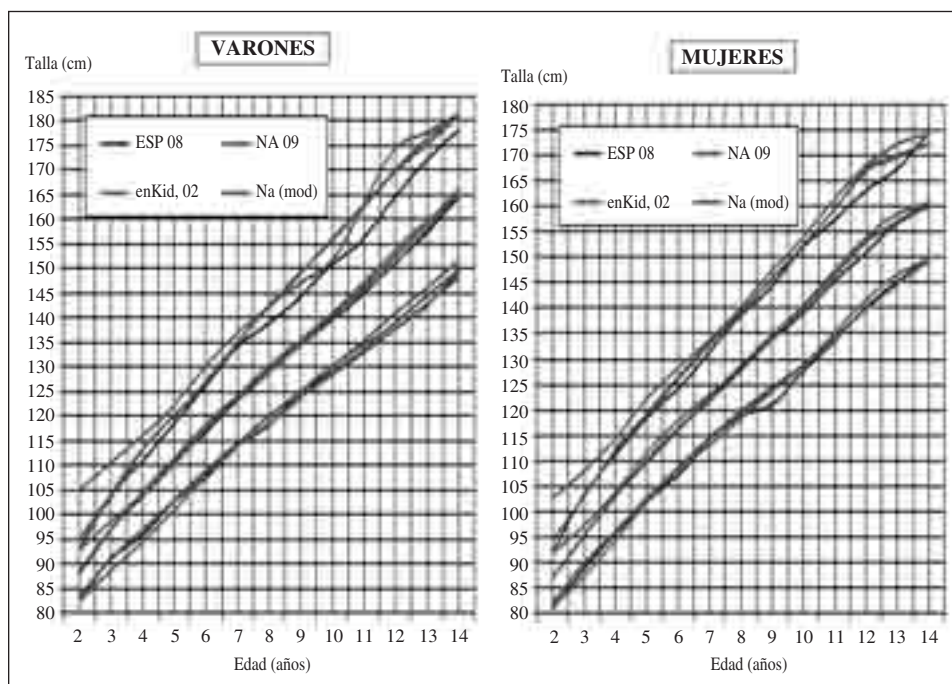


Fig. 1.—Valores de los percentiles 3, 50 y 97 de talla, en ambos sexos, desde los 2 a los 14 años de edad de los estudios de crecimiento españoles analizados.

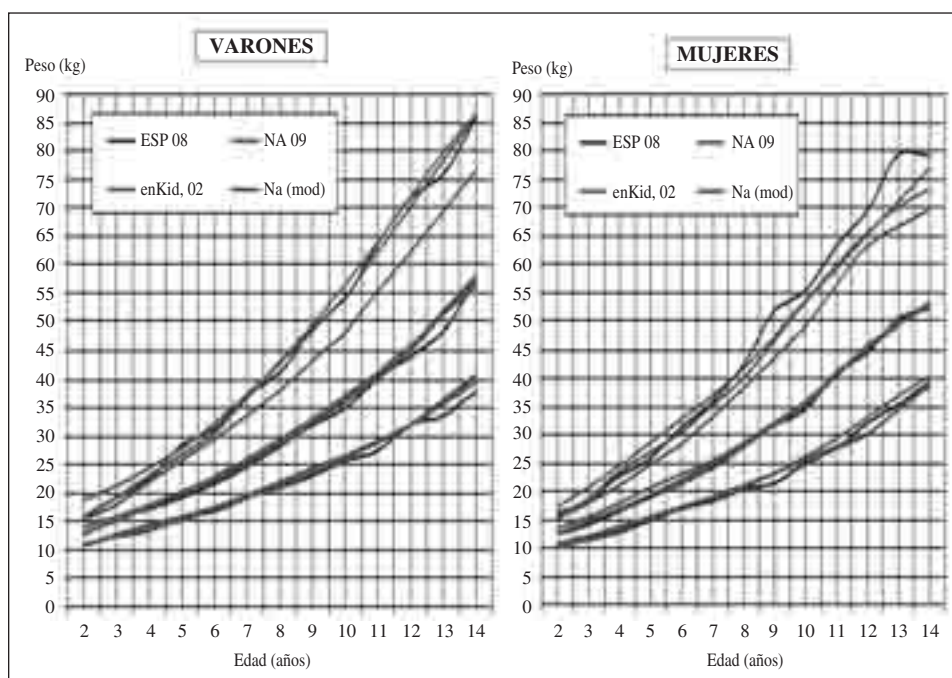


Fig. 2.—Valores de los percentiles 3, 50 y 97 de peso, en ambos sexos, desde los 2 a los 14 años de edad de los estudios de crecimiento españoles analizados.

miento de Carrascosa et al.¹⁶, cuyas valoraciones antropométricas fueron registradas entre los años 2000 y 2004, y que aglutinaba datos de estudios procedentes de poblaciones de Andalucía²², Barcelona¹⁴, Bilbao²³ y Zaragoza²⁴, con objeto de obtener valores de talla, peso e índice de masa corporal que pudieran servir como estándares de referencia del crecimiento infantil. Y en el año 2009 se publicaba el estudio longitudinal del crecimiento en Navarra¹⁷, cuyas mediciones abarcaban el intervalo de tiempo entre 1993 y 2007, con objeto de

elaborar unas tablas de crecimiento que pudieran servir como patrones de referencia en la práctica clínica. Los valores antropométricos obtenidos en estos tres estudios de crecimiento eran prácticamente superponibles. Sin embargo, adolecían de una peculiaridad metodológica común: los autores mencionaban la exclusión sistemática de todos los casos con malnutrición y enfermedades crónicas que pudieran condicionar el estado nutricional, pero no hacían referencia alguna a la posibilidad de que también fueran excluidos los pacientes

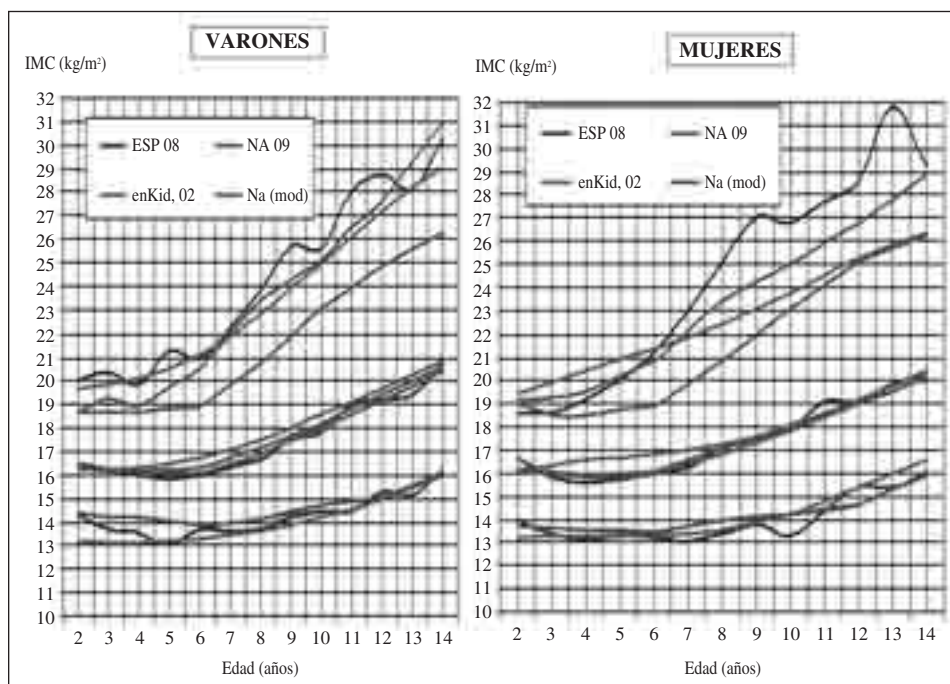


Fig. 3.—Valores de los percentiles 3, 50 y 97 del IMC, en ambos sexos, desde los 2 a los 14 años de edad de los estudios de crecimiento españoles analizados.

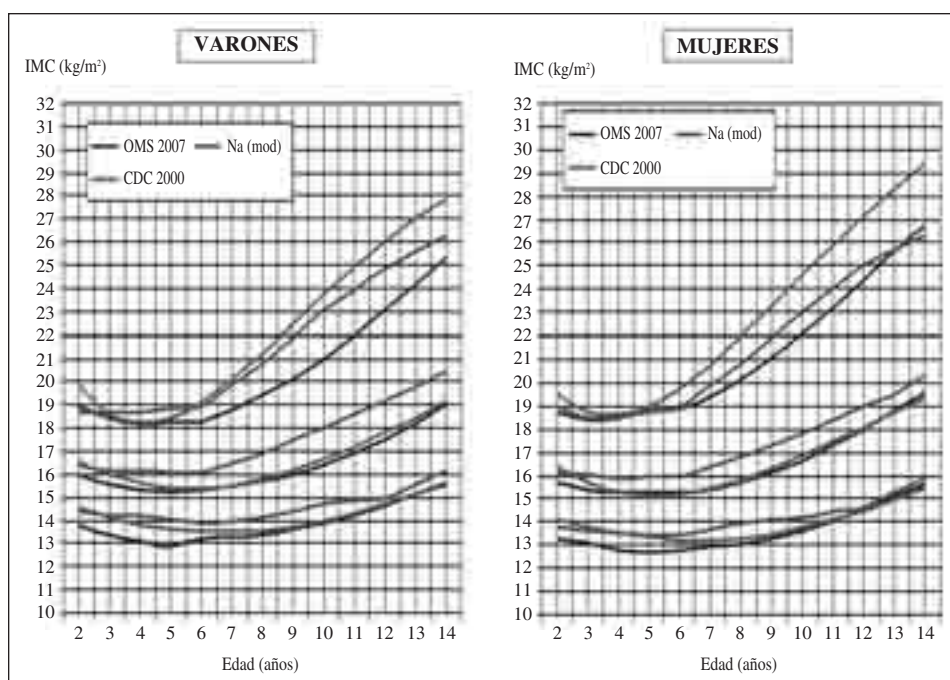


Fig. 4.—Valores de los percentiles 3, 50 y 97 del IMC, en ambos sexos, desde los 2 a los 14 años de edad del estudio de crecimiento de Navarra modificado (NA-mod) y las referencias internacionales analizadas.

con exceso de peso corporal. Todos ellos manifestaban claramente una aceleración secular del crecimiento en ambos sexos en relación con las curvas y tablas de crecimiento utilizadas habitualmente en nuestro país (M. Hernández et al.); pero, por otra parte, mostraban una desproporción entre la aceleración secular de la talla y del peso, con un incremento desproporcionado del peso respecto a la ganancia de talla en los valores de los percentiles superiores y, en consecuencia, del índice de masa corporal, respecto a las referencias internacionales;

posiblemente debido a la inclusión de individuos con exceso de peso corporal en su elaboración, lo que explícitamente se ha evitado al elaborarse los estándares internacionales.

Las referencias internacionales más cualificadas corresponden a las elaboradas por el *Center for Disease Control and Prevention* (CDC, 2000)¹⁸ tras la revisión de las tablas de crecimiento del National Center for Health Statistics norteamericanas, y al Patrón de Crecimiento Infantil elaborado por la OMS (WHO

Multicentre Growth Reference Study)¹⁹. En ambos casos, salvando diferencias atribuibles a razones étnicas^{25,26}, se han aplicado criterios de depuración con objeto de eludir la influencia de valores antropométricos poco saludables (obesidad y/o malnutrición). Aunque los estándares de la OMS están siendo considerados como el *gold standard* del crecimiento infantil en condiciones ambientales óptimas; todavía existen evidentes diferencias de crecimiento entre las distintas etnias y/o razas para recomendar su utilización generalizada, siendo recomendable la utilización de referencias locales y/o nacionales^{9,11,16,18,19,27,28}.

Este estudio tiene una serie de limitaciones derivadas de la falta de criterios metodológicos uniformes que permitan un diagnóstico preciso de la obesidad. Actualmente se admite la validez clínica del índice de masa corporal como parámetro antropométrico para definir la obesidad¹¹⁻¹⁴, habiéndose considerado como solución válida la aplicación de los puntos de corte propuestos por Cole et al.²¹, avaladas por la *International Obesity Task Force (IOFT)*, que recopilan datos antropométricos de múltiples grupos étnicos, para definir el sobrepeso y obesidad. Estas referencias, aunque no exentas de críticas^{29,30}, han ido adquiriendo una relevancia clínica y respaldo de la comunidad científica que justificaría, en gran medida, su empleo como estándares de referencia en este trabajo.

Las medidas antropométricas obtenidas cuando se excluyen los casos con obesidad, tal y como se llevó a cabo en este trabajo, tienen una serie de características diferenciales a considerar respecto a las curvas y tablas de crecimiento nacionales más actuales. Por una parte, los valores de los percentiles bajos (p3) y medios (p50) son prácticamente similares, no en vano se excluyeron en todos ellos los casos de malnutrición; sin embargo, en los valores de los percentiles superiores, especialmente en los valores del percentil 97, al no excluirse los casos de obesidad, es donde se aprecian sensibles discordancias. De hecho, los valores antropométricos obtenidos de esta manera se aproximan, salvando las inevitables diferencias étnicas (no en vano todos los participantes eran de raza caucásica e hijos de padres caucásicos de origen español), a las referencias internacionales citadas. Por tanto, los estudios de crecimiento españoles referidos, cuya pretensión sería la de servir como patrones de referencia del crecimiento infantil, podrían considerarse como meramente descriptivos de los valores antropométricos de una población con una reconocida tendencia al exceso de peso corporal; es decir, estas tablas “normalizarían” la obesidad y, por tanto, tenderían a subestimarla y, en consecuencia, su aplicabilidad clínica en este aspecto podría quedar en entredicho.

Grupo Colaborador de Navarra

P. Aguirre Abad (C. S. Estella), A. Barbadillo San Miguel (C. S. Chantrea), A. Díaz Alfaro (C. S. Villava), B. Erice Echegaray (C. S. Gorraiz), U. Flores

Erro (C. S. Noain) F. Gallinas Victoriano (C. S. Cintruénigo), C. Gurbindo Arana (C. S. Alsasua), B. Goñi Moreno (C. S. Rochapea), G. Grau Bolado (C. S. Azpilagaña), T. Hernández Lagunas (C. S. Chantrea), B. Larumbe Martín (C. S. Tafalla), JA. Heras Galindo (C. S. Corella), V. Leandro Liberato (C. S. Tudela-Oeste), Cl. Oteiza Orradre (C. S. Etxarri-Aranatz), J. Palau Bondía (C. S. Estella), R. Pelach Paniker (C. S. Barañain), A. Roig Orts (C. S. Viana), F. Satrustegui Gamboa (C. S. Mendillorri), L. Sota de la Gandara (C. S. Iturrama), M. Sota Virto (C. S. Rochapea), C. Yoldi García (C. S. Ansoain).

Referencias

1. Needlman RD. Crecimiento y desarrollo. En: Nelson Tratado de Pediatría. 23-66. Behrman RE, Kliegman RM, Jonson HB, eds. Elsevier Science, Madrid, 2004, pp. 23-66.
2. Sarría A, Bueno M, Rodríguez G. Exploración del estado nutricional. En: Nutrición en Pediatría. Bueno M, Sarría A, Pérez-González JM, eds. Ed. Ergon, Madrid, 2003, pp.11-26.
3. Atención a la población infantil y adolescente en Atención Primaria. Guía de actuación. Departamento de Salud. Gobierno de Navarra, Pamplona, 2000.
4. Martínez C, Martínez L. Valoración del estado nutricional. En: Manual Práctico de Nutrición Pediátrica. Suárez L, Matinez V, Aranceta J, Dalmau J, Gil A, Lama R, Martin MA, Pavón P (Comité de Nutrición de la AEP), eds. Ediciones Ergon, S.A., Madrid, 2007, pp. 31-40.
5. Hernández M. Valoración del estado nutricional. En: Alimentación infantil. M. Hernández, ed. Ed. Diaz de Santos, Madrid, 2001, pp. 25-38.
6. Tanner J, Whitehouse R. Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity and weight velocity and stages of puberty. *Arch Dis Child* 1976; 51: 170-79.
7. Sempé M, Pèdon G, Roy-Pernot MP. Auxologie. Méthode et séquences. Paris, Théraplix, 1979.
8. Hernández. Castellet J, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E, Sobradillo B, Zurimendi A. Curvas y Tablas de Crecimiento. Instituto de investigación sobre crecimiento y desarrollo. Fundación F. Orbeago. Ediciones Garsi, Madrid, 1988.
9. Fredriks AM, Van Buuren S, Burgmeijer RJ, Meulmeester JF, Benker RJ, Brugman E et al. Continuing positive secular growth change in the Netherlands 1955-1997. *Pediatr Res* 2000; 47: 316-23.
10. 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* 2002; 24: 925-31.
11. Wright CM, Booth IW, Buckler JM, Cameron N, Cole TJ, Healy MJ, Hulse JA, Preece MA, Reilly JJ, Williams AF. Growth reference charts for use in the United Kingdom. *Arch Dis Child* 2002; 86: 11-4.
12. Albertsson-Wikland K, Luo ZC, Niklasson A, Karlberg J. Swedish population-based longitudinal reference values from birth to 18 years of age for height, weight and head circumference. *Acta Paediatr* 2002; 91: 739-54.
13. Deheeger M, Rolland-Cachera MF. Étude longitudinales de la croissance d'enfants parisiens suivis de l'âge de 10 mois à 18 ans. *Arch Pediatr* 2004; 11: 1130-44.
14. Carrascosa A, Yeste D, Copil A, Gussinyé M. Aceleración secular del crecimiento. Valores de peso, talla e índice de masa corporal en niños, adolescentes y adultos jóvenes de la población de Barcelona. *Med Clin (Barc)* 2004; 123: 445-51.
15. Serra L, Aranceta J, Pérez C, Moreno B, Tojo R, Delgado A y Grupo colaborativo AEP-SENC-SEEDO. Curvas de referencia para la tipificación ponderal. Madrid, IM&C, 2002, pp. 9-69.
16. Carrascosa A, Fernández JM, Fernández C, Ferrández A, López-Siguero JP, Sánchez E, Sobradillo B, Ruiz C, Yeste D y

- Grupo Colaborador Español. Estudio transversal español de crecimiento 2008. Parte II: valores de talla, peso e índice de masa corporal desde el nacimiento a la talla adulta. *An Pediatr (Barc)* 2008; 68: 552-69.
17. Durá T, Garralda I, Hualde J, y Grupo Colaborador de Navarra. Estudio longitudinal del crecimiento en Navarra (1993 a 2007). *An Pediatr (Barc)* 2009; 70: 526-33.
 18. The 2000 CDC Growth Charts. Clinical Growth Charts. Disponible en URL: http://www.cdc.gov/growthcharts/clinical_charts.htm
 19. The WHO Child Growth Standards Growth reference data for 5-19 years. Disponible en URL: <http://www.who.int/growthref/en/>
 20. Durá T, Hualde J, Garralda I y Grupo Colaborador de Navarra. Exceso de peso corporal infantil en Navarra y su repercusión en la adolescencia. *Med Clin (Barc)* 2011. doi:10.1016/j.medcli.2010.12.022
 21. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320: 1240-5.
 22. López-Siguero JP, Fernández JM, Castillo Jde D, Molina JA, Cosano CR, Ortiz AJ. Cross-sectional study of height and weight in the population of Andalusia from age 3 to adulthood. *BMC Endocr Disord* 2008; 8 (Suppl. 1): S1.
 23. Sobradillo B, Aguirre A, Aresti U, Bilbao A, Fernández-Ramos C, Lizárraga A et al. Curvas y Tablas de Crecimiento. Estudios longitudinal y transversal. Bilbao: Fundación Faustino Orbe-gozo, 2004.
 24. Ferrández A, Bager L, Labarta JI, Labena C, Mayayo E, Puba B et al. Longitudinal study of normal Spanish children from birth to adulthood (anthropometric, pubertal, radiological and intellectual data). *Pediatr Endocr Rev* 2005; 2: 423-559.
 25. De Onis M, Garza C, Onyango AW, Borghi E.. Comparison of the WHO child growth standards and the CDC 2000 growth charts. *J Nutr* 2007; 137: 144-8.
 26. Silveira CRM, Beghetto MG, Carvalho PRA, Mello ED. Comparison of NCHS, CDC and WHO growth charts in the nutritional assessment of hospitalized children up to five years old. *Nutr Hosp* 2011; 26: 465-71.
 27. Bener A, Kamal A. Growth patterns of Qatari school children and adolescents aged 6-18 years. *J Health Popul Nutr* 2005; 23: 250-8.
 28. Del Río BE, Velázquez-Monroy O, Santos JI, Lara-Esqueda A, Berber A, Loredó-Abdala A et al. Mexican anthropometric percentiles for ages 10-18. *Eur J Clin Nutr* 2007; 61: 963-75.
 29. Marrodán MD, Mesa MS, Alba JA, Ambrosio B, Barrio PA, Drack L et al. Diagnosis de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. *An Pediatr (Barc)* 2006; 65: 5-14.
 30. Zimmermann MB, Gübeli C, Püntener C, Molinari L. Detection of overweight and obesity in a national sample of 6-12-year-old Swiss children: accuracy and validity of reference values for body mass index from the US Centers for Disease Control and Prevention and the International Obesity Task Force. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 838-43.